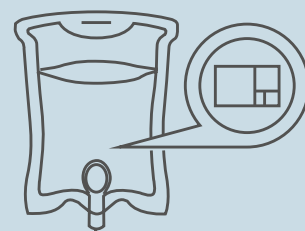


Toolkit für die parenterale Ernährung von Früh- und kranken Neugeborenen



Von der Leitlinie
in die multidisziplinäre
Anwendung

Herausgeber:

EFCUNI
european foundation for
the care of newborn infants



Bundesverband Deutscher
Krankenhausapotheker e.V.

Mit freundlicher Unterstützung:



Bundesverband
Das Frühgeborene Kind



BERUFSSVERBAND KINDERKRANKENPFLEGE DEUTSCHLAND e.V. **BeKD e.V.**

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	4
Grußworte	6
Hintergrundinformationen und Anwendungsempfehlungen zum Toolkit	8
Angaben zum Interessenskonflikt	11
Abkürzungen	11
Begriffserklärungen	12
1 Einleitung	15
2 Ernährung von Früh- und kranken Neugeborenen	18
3 Parenterale Ernährung – von der Indikation bis zur Applikation	22
4 Risiken von parenteraler Ernährung bei Früh- und kranken Neugeborenen	28
5 Nationale und internationale Empfehlungen für eine angemessene Anwendung parenteraler Ernährung bei Früh- und kranken Neugeborenen	30
6 Herausforderungen und Barrieren in der Umsetzung – Ergebnisse einer Umfrage	34
7 Lösungsansätze zur Überwindung der Barrieren	38
7.1 Strukturelle und organisatorische Standards	39
7.1.1 Abstimmung und Zusammenarbeit in einem multidisziplinären Ernährungsteam	39
7.1.2 Empfehlungen und Qualitätskontrollen – gemeinsam meistern	44
7.1.3 Kollegiale Unterstützung	48
7.1.4 Versorgung am Wochenende und an Feiertagen gewährleisten	53
7.1.5 Empfehlungen zum Monitoring der parenteralen Ernährung	56
7.1.6 Schulungen, Fortbildungen und systematische Herangehensweise in der Praxis	58
7.1.7 Leitlinien – Möglichkeiten und Grenzen	64
7.1.8 Eltern sensibel und angemessen aufklären	67
7.2 Verordnung und Herstellung	70
7.2.1 Individualisierte versus standardisierte Versorgung – was wird empfohlen?	70
7.2.2 Mit Standard-Lösungen zu einer Versorgung nach individuellem Bedarf	72
7.2.3 Software für individualisierte und standardisierte Versorgung	74
7.2.4 Frühzeitige Lipidzufuhr	78
7.2.5 Von der Änderung der gewohnten Herangehensweise bis zur Implementierung	81
7.3 Applikation	82
7.3.1 Parenteralia, Gefäßkatheter und nosokomiale Sepsis	82
7.3.2 Wann ist genug? – Empfehlungen zum Beenden der parenteralen Zufuhr	87
7.4 Aus Fehlern lernen – Komplikationen standardisiert dokumentieren	89
7.5 Forderungskatalog und Infrastruktur	94
7.5.1 Fragen und Antworten rund um Berechtigungen und gesetzliche Vorgaben von Apotheken	94
7.5.2 Argumente für Ordnungsprogramme	97
7.5.3 Kosten und Ökonomie	99

8 Vorlagen, Checklisten und Hilfsmaterial	102
8.1 Die Entwicklung der Nahrungsaufnahme – die ersten Lebenswochen	103
8.2 Weiterführende Informationen zur Ernährungstherapie bei Frühgeborenen und kranken Neugeborenen	104
8.3 Bewertungsbogen für Kompetenzen, Aufgaben und Wissen	106
Pädiater/-innen (Neonatologin / Neonatologe)	107
Apotheker/-innen	110
Medizinisches Fachpersonal	113
Gesundheits- und Kinderkrankenpfleger/-innen	115
8.4 Leitfaden für die Erstellung von individualisierten Alerts (Benachrichtigungen) aus Literaturdatenbanken	118
8.4.1 PubMed	119
8.4.2 Google Scholar	124
8.4.3 Cochrane Library	126
8.5 One Minute Wonder	128
8.5.1 One Minute Wonder – Tipps fürs Erstellen	128
8.5.2 One Minute Wonder – Eltern über die parenterale Ernährung von Früh- und kranken Neugeborenen aufklären	129
8.6 Factsheet – Parenterale Ernährung bei Frühgeborenen und kranken Babys	130
8.7 Aus Elternsicht die Expertin gefragt – Fragen und Antworten rund um die parenterale Ernährung	131
Literaturverzeichnis	134
Herausgeberinnen und Herausgeber	142
Autorinnen und Autoren	143
Literaturempfehlung	148
EFCNI Spendenprogramm	150
Impressum	152



Vorwort

Eine angemessene Nährstoffzufuhr – vor allem in den ersten 1000 Lebenstagen – ist für das Wachstum und die Entwicklung Neugeborener von entscheidender Bedeutung. Sie stellt die Weichen für die metabolische, kognitive und neurologische Gesundheit im Kindesalter und darüber hinaus.¹⁻⁷

Aufgrund ihrer wichtigen Nährstoffe und Zusammensetzung bleibt Muttermilch für nahezu alle Neugeborenen die optimale Ernährungsform in den ersten Lebensmonaten.⁸ Allerdings ist der Magen-Darm-Trakt bei einigen Frühgeborenen und kranken Neugeborenen noch sehr unreif. Zusätzliche muskuläre und neurologische Defizite machen eine ausschließlich orale Ernährung unmöglich.⁹

Um dennoch eine angemessene Versorgung und ein adäquates Wachstum sicher zu stellen, werden diese Neugeborenen parenteral ernährt, also direkt per Infusion in die Blutbahn.¹⁰ Obwohl die parenterale Ernährung insbesondere für Frühgeborene eine lebensrettende Therapieform ist,¹⁰ kann sie zu unerwünschten Nebenwirkungen führen und bei unsachgemäßer Anwendung schwerwiegende Komplikationen nach sich ziehen.^{4,10-12} Die sichere Anwendung der parenteralen Ernährungstherapie bleibt also eine große Herausforderung für die Praxis.

Nationale und internationale Leitlinien liefern evidenzbasierte und praktische Empfehlungen, um die Anwendung der parenteralen Ernährung bei Früh- und kranken Neugeborenen so sicher wie möglich zu gestalten.^{9,13-15} In der Vergangenheit wurden trotz der Empfehlungen allerdings vermehrt Behandlungsfehler berichtet.^{11,16} Daher setzt sich die „European Foundation for the Care of Newborn Infants“ (EFCNI) gemeinsam mit einem internationalen Expertenbeirat seit 2019 dafür ein, den Einsatz von Leitlinien zur parenteralen Ernährung von Früh- und kranken Neugeborenen, die in Zusammenarbeit der „European Society for Paediatric Gastroenterology Hepatology and Nutrition“ (ESPGHAN), der „European Society for Clinical Nutrition and Metabolism“ (ESPEN), der „European Society for Paediatric Research“ (ESPR) und der „Chinese Society of Parenteral and Enteral Nutrition“ (CSPEN) erarbeitet wurden, europaweit voranzutreiben und die Implementierung auf nationaler Ebene zu fördern.¹⁷

Vor diesem Hintergrund hat die EFCNI mit der „Gesellschaft für Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin“ (GNPI) und dem „Bundesverband deutscher Krankenhausapotheker e.V.“ (ADKA) eine Kooperation geschlossen und gemeinsam eine flächendeckende Umfrage in Deutschland initiiert, in der die Umsetzung der europäischen Leitlinien in neonatologischen Intensivstationen und Krankenhausapotheken evaluiert wurde.¹⁸

Im Rahmen dieses Toolkits stellen wir einen „Werkzeugkasten“ zur Verfügung, der Hilfestellung bei einer leitlinienkonformen Umsetzung von parenteraler Ernährung gibt. Anhand von Praxisbeispielen, konkreten Handlungsanleitungen und Vorlagen soll es Kliniken und Krankenhausapotheken im deutschsprachigen Raum unterstützen, die Anwendung von parenteraler Ernährung zu optimieren, sowie die Netzwerkbildung und die interdisziplinäre-interprofessionelle Zusammenarbeit unter allen Beteiligten fördern.

Wir hoffen, dass wir Ihnen mit diesem Toolkit Ihre Arbeit hinsichtlich der Anwendung und Umsetzung einer optimalen und sicheren parenteralen Ernährung für Früh- und Neugeborene erleichtern können.

Ihre



Silke Mader
Vorstandsvorsitzende und
Gründerin von EFCNI



Professor Christoph Fusch
Pädiatrischer Beirat GNPI



Dr. Thomas Vorwerk
Präsident der ADKA



Grußworte

Grußwort des Berufsverbandes Kinderkrankenpflege Deutschland e.V.

Früh- und Reifgeborene haben Anspruch auf eine optimale stationäre Versorgung, damit sie eine bestmögliche Entwicklung erfahren können. Hierzu zählt, dass sie eine enterale oder parenterale Ernährung erhalten, die dem aktuellen wissenschaftlichen Stand entspricht. Die Versorgung und Behandlung von Frühgeborenen und kranken Neugeborenen ist eine große Herausforderung, die von verschiedenen Berufsgruppen interdisziplinär bewältigt werden muss. Gesundheits- und Kinderkrankenpfleger/-innen fühlen sich verpflichtet, das Recht des Kindes auf das erreichbare Höchstmaß an Gesundheit sicherzustellen. Studien belegten, dass unter Beteiligung eines multidisziplinären Ernährungsteams sowohl die Beurteilung des Nährstoffbedarfs und des Ernährungszustandes als auch therapiebedingte Komplikationen, wie beispielsweise die Katheter-induzierte Sepsis, reduziert werden konnten. Es ist wichtig, ein multidisziplinäres Ernährungsteam aufzubauen und die Abstimmung zwischen den einzelnen Berufsgruppen zu fördern.

Als Berufsverband Kinderkrankenpflege Deutschland (BeKD e.V.) freuen wir uns, das Kooperationsprojekt zur „Parenteralen Ernährung bei Frühgeborenen und kranken Neugeborenen“ zu unterstützen, um die Anwendung der europäischen Leitlinien in den Kliniken auf Basis eines praxisorientierten Toolkits zu erleichtern.

Gemeinsam mit vielen Expertinnen und Experten wurden praxisorientierte Lösungsansätze zur Übertragung der europäischen Leitlinie in die klinische Praxis erarbeitet, die wir in Form dieses Toolkits für den deutschsprachigen Raum zur Verfügung stellen.

Für den Vorstand des BeKD e.V.



Birgit Pätzmann-Sietas

B. Pätzmann-Sietas

Grußwort des Bundesverbandes „Das frühgeborene Kind“ e.V.

Der Bundesverband „Das frühgeborene Kind“ e.V. setzt sich seit knapp 30 Jahren deutschlandweit für die Interessen von Frühgeborenen und kranken Neugeborenen ein. Nicht selten werden Eltern unerwartet und plötzlich mit der vorzeitigen Geburt ihres Kindes konfrontiert. Vor allem, wenn das Kind besonders unreif zur Welt kommt und/oder besonders krank ist, bleibt nur wenig Zeit, um sich in Ruhe und mit dem nötigen Maß an Gelassenheit über den Gesundheitszustand des Kindes zu informieren. Ein spezielles Augenmerk des Bundesverbandes liegt deshalb auf der Bereitstellung von wissenschaftlich basierten, gut verständlichen Informationen für akut betroffene Familien während des stationären Aufenthaltes in einem Perinatalzentrum.

In der Regel dominieren Sorgen und Ängste die Gefühlswelt der frischgebackenen Frühchen-Eltern. Im Nachhinein berichten viele von der anfänglichen Unfähigkeit, mit der Menge an fachlichen Informationen rund um die intensivmedizinische Versorgung ihres Kindes adäquat umzugehen. Zudem sind medizinische Zusammenhänge für Laien oftmals sehr komplex. Das ist keine überraschende Erkenntnis, denn der Mikrokosmos Perinatalzentrum, auf den Fachkräfte in jahrelanger Ausbildung vorbereitet wurden, wird oftmals innerhalb von nur wenigen Stunden zur Lebensrealität von betroffenen Familien. Umso wichtiger sind daher verständliche und übersichtliche Informationen, die sachlich aufklären, ohne zu verstören. Sie können maßgeblich dazu beitragen, dass verunsicherte Laien sich gut in ihre neue Rolle als kompetente Frühchen-Eltern einfinden. Das ermöglicht es ihnen, sich aktiv an Behandlungsentscheidungen zu beteiligen und diese ganz bewusst mitzutragen. Dies kann ich nicht nur als Vertreterin des Bundesverbandes bestätigen, sondern auch als Mutter eines zu früh geborenen Kindes.

Die Notwendigkeit der Aufklärung von Patienten-Eltern über Besonderheiten rund um die Versorgung ihrer Kinder umfasst auch das Thema parenterale Ernährung. Wenn ein Stationsteam hier im Vorfeld proaktiv gut informiert, dann sorgt das dafür, dass Eltern die Situation besser erfassen und einordnen können, sich mit ihren anfänglichen Unsicherheiten wahrgenommen fühlen und auf dieser Grundlage mehr Selbstsicherheit entwickeln können, was letztlich auch einen maßgeblichen Einfluss auf die medizinische Versorgung der Kinder hat.

Das Ihnen vorliegende Toolkit gibt unter anderem auch zu diesem, für betroffene Familien so wichtigen Punkt, der Kommunikation mit den Eltern, wertvolle Anregungen, damit aus zunächst verunsicherten Eltern mit ihren zu früh geborenen Kindern starke Familien werden können!

Stellvertretend für den Bundesverband „Das frühgeborene Kind“ e.V.



Katarina Eglin

Katarina Eglin

Hintergrundinformationen und Anwendungsempfehlungen zum Toolkit

Danke, dass Sie sich dafür einsetzen, die parenterale Ernährung von Frühgeborenen und kranken Neugeborenen möglichst sicher und evidenzbasiert umzusetzen. Dieses Toolkit („Werkzeugkasten“) vermittelt umfassende, aber auch kleine, einfach anwendbare Maßnahmen, die dazu beitragen, eine hohe Qualität der parenteralen Ernährungstherapie bei Frühgeborenen und kranken Neugeborenen gemäß den aktuellen Leitlinienempfehlungen zu realisieren.

Zielsetzung

Das vorliegende Toolkit zielt darauf ab, die Umsetzung der aktuellen europäischen Leitlinie zur parenteralen Ernährung von Früh- und Neugeborenen praxisnah zu unterstützen, welche von der „European Society for Paediatric Gastroenterology Hepatology and Nutrition“ (ESPGHAN), der „European Society for Clinical Nutrition and Metabolism“ (ESPEN), der „European Society for Paediatric Research“ (ESPR) und der „Chinese Society for Parenteral and Enteral Nutrition“ (CSPEN)^a erarbeitet wurde.

Das Toolkit hat das Ziel, Informationen, Tipps, Ratschläge und Unterstützungsmöglichkeiten für den kompletten Bereitstellungsprozess der parenteralen Ernährungstherapie – von der Anamnese bis zur Applikation und möglicher Fehlerdokumentation sowie der Aufklärung und Einbindung von Eltern betroffener Kinder bereitzustellen. Die Empfehlungen der europäischen Leitlinie bilden die Basis der enthaltenen Informationen, wobei ebenfalls auf nationale Leitlinien und Rahmenbedingungen hingewiesen wird.

Zielgruppe

Das Toolkit richtet sich primär an

- Neonatologinnen / Neonatologen
- Pädiater/-innen
- Apotheker/-innen
- Gesundheits- und Kinderkrankenpfleger/-innen in der Neonatologie
- aber auch an weitere Mitglieder eines multidisziplinären Ernährungsteams.

Es bezieht sich in erster Linie auf in Deutschland bestehende Strukturen, kann aber auch den oben genannten Fachleuten im deutschsprachigen Raum Hilfestellung liefern.

Umfang

Das Toolkit bietet umfangreiche Informationen, Unterstützungsmöglichkeiten, praxisrelevante Materialien, beschreibt hilfreiche Konzepte und liefert mögliche Argumente gegenüber Entscheidungsträgern für Umstrukturierungen und Maßnahmen innerhalb und außerhalb der Klinik. Zusätzlich beschreibt das Toolkit Erfahrungen beteiligter Autorinnen und Autoren und enthält nützliche Adressen, um bestehende Netzwerke auszubauen oder die Netzwerkbildung zu initiieren und den multidisziplinären und interinstitutionellen Austausch zu fördern. Die Basis der Inhalte bilden oben erwähnte Leitlinien und Erfahrungswerte der beteiligten Autorinnen und Autoren. Bitte beachten Sie die von Bundesland zu Bundesland teilweise abweichenden Bedingungen und gesetzlichen Regelungen. Die hier aufgeführten Inhalte sind nicht bindend und dienen als Hilfestellung für die Praxis. Wir erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit und sind stets bemüht, den Inhalt des Toolkits aktuell zu halten. Daher freuen wir uns über Hinweise und zusätzliche Informationen, die aufgenommen werden können, sowie weitere Anregungen oder Rückmeldungen zum Toolkit über folgende E-Mail-Adresse: **research@efcni.org**

^a Nachfolgend als europäische Leitlinie bezeichnet.

Hintergrundinformationen

Die „European Foundation for the Care of Newborn Infants“ (EFCNI), die „Gesellschaft für Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin“ (GNPI), sowie der „Bundesverband deutscher Krankenhausapotheker e.V.“ (ADKA) haben sich in einer Kooperation zusammengeschlossen, um die parenterale Ernährungstherapie bei Früh- und kranken Neugeborenen im deutschsprachigen Raum stärker in den Fokus zu rücken und insbesondere die leitliniengerechte und sichere Anwendung zu fördern. In mehreren Arbeitssitzungen mit bis zu 20 multidisziplinären Expertinnen und Experten aus dem deutschsprachigen Raum wurde zunächst eine Umfrage erarbeitet, um die Situation hinsichtlich der Anwendung aktueller Leitlinien für die parenterale Ernährungstherapie bei Früh- und Neugeborenen, aber auch allgemeine Hürden und Barrieren in der klinischen Anwendung unter Krankenhausapotheken und neonatologischen Intensivstationen zu evaluieren.¹⁸ In weiteren Sitzungen wurden Ergebnisse und identifizierte Barrieren, ebenso wie Lösungsansätze und praktische Hilfestellungen diskutiert. Die Inhalte dieses Toolkits wurden unter Beteiligung aller Expertinnen und Experten und in Zusammenarbeit der drei Institutionen erarbeitet. Dabei waren der „Berufsverband Kinderkrankenpflege Deutschland e.V.“, sowie der Bundesverband „Das frühgeborene Kind“ e.V. in der Erstellung der Inhalte, sowie der Verbreitung unterstützend tätig.

Aufbau

Das Toolkit umfasst allgemeine Informationen zur Anwendung der parenteralen Ernährung bei Früh- und kranken Neugeborenen und beschreibt Herausforderungen und Risiken in der Praxis, sowie mögliche Barrieren und Hürden. Den Kern des Toolkits bildet **Kapitel 7**, in dem konkrete Lösungsansätze, Tipps und Möglichkeiten zur Überwindung der Barrieren beschrieben werden. **Kapitel 7** gliedert sich in Anlehnung an den Bereitstellungsprozess in verschiedene Unterkapitel. Materialien (Vorlagen, Checklisten, Ratschläge und Verweise) sind in **Kapitel 8** zu finden. Die einzelnen Kapitel können der Reihe nachgelesen werden, bauen aber nicht zwangsweise aufeinander auf. Querverweise und implementierte Verlinkungen ermöglichen es auch zwischen den Kapiteln zu den je relevanten Informationen zu wechseln.

Wie filtere ich die für mich relevanten Kapitel?

Einige Kapitel in diesem Toolkit richten sich schwerpunktmäßig an eine bestimmte Berufsgruppe. Daher finden Sie rechts bzw. links unten je Icons, die Ihnen anzeigen, ob das jeweilige Kapitel für Ihre Berufsgruppe relevant sein könnte. Kapitel, die mit folgenden Icons gekennzeichnet sind, richten sich speziell an die nachfolgend aufgelisteten Berufsgruppen:

-  Neonatologinnen / Neonatologen, sowie Pädiater/-innen
-  Apotheker/-innen
-  Gesundheits- und Kinderkrankenpfleger/-innen

Aufgrund des Umfangs des Toolkits kann es sinnvoll sein, nur jene Kapitel zu lesen, die Ihnen Informationen auf Ihre aktuellen Fragen liefern. Orientieren Sie sich dafür an dem **Inhaltsverzeichnis (Seite 1)**, sowie an der berufsgruppenspezifischen, grafischen Darstellung.

Online und gedruckte Version

Das Toolkit ist als Print- und PDF-Version verfügbar. Es wird kontinuierlich aktualisiert und um weitere Inhalte ergänzt. Die jeweils aktuellste Fassung finden Sie unter <https://www.efcni.org/downloads/efcniprojects/>.



Angaben zum Interessenskonflikt

EFCNI erhielt für die Projektdurchführung einen Educational Grant von Baxter Healthcare Corporation und Unterstützung von Baxter Deutschland GmbH. Baxter war nicht an der Durchführung der vorgeschalteten Barrieren-Analyse oder der Erarbeitung des Toolkits beteiligt und hatte während des Projekts keinen Zugang zu den erarbeiteten Entwürfen und Lösungsansätzen.

Abkürzungen

(alphabetisch sortiert)

ADKA	Bundesverband Deutscher Krankenhausapotheker e.V.
BeKD e.V.	Berufsverband Kinderkrankenpflege Deutschland e.V.
BfArM	Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte
BIM	Briefing in a Minute
BVDfK	Bundesverband "Das frühgeborene Kind" e.V.
CIRS	Critical Incident Reporting-System
DGEM	Deutsche Gesellschaft für Ernährungsmedizin
EFCNI	European Foundation for the Care of Newborn Infants
ESCNH	The European Standards of Care for Newborn Health
ESPGHAN	European Society for Paediatric Gastroenterology Hepatology and Nutrition
gBA	Gemeinsamer Bundesausschuss
GNPI	Gesellschaft für Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin
IBCLC	International Board Certified Lactation Consultant
NeoKiSS	Surveillance System nosokomialer Infektionen für Frühgeborene auf Intensivstationen
ÖGKJ	Österreichische Gesellschaft für Kinder- und Jugendheilkunde
OMW	One Minute Wonder, Eine-Minute-Fortbildung
SOP	Standard Operating Procedure; standardisierte Vorgehensweise bei Arbeitsprozessen
SSW	Schwangerschaftswoche

Begriffserklärungen

(alphabetisch sortiert)

ACD	„Automated compounding devices“; automatisierte Mischanlage (Pumpe) zur Herstellung von parenteralen Ernährungslösungen
Bypass	Kontinuierliche Applikation einer Lösung über 24 Stunden
CPOE	„Computerised prescriber order entry“; elektronisches Programm, mit dem die parenterale Zusammensetzung berechnet, verordnet und weitergeleitet werden kann
Mehrkommer-Beutelsysteme (anwendbar als Zwei-, oder Drei-Kammer-Beutelsysteme)	Meist industriell hergestellte, zugelassene, lizenzierte Standard-Lösung (Fertigarzneimittel), in der einzelne Nährstofflösungstypen in verschiedenen Kammern eines Beutels separiert sind und vor Applikation gemischt werden. Zulassungen für die Anwendung in der Pädiatrie einschließlich Neonatologie zum Teil vorhanden
Enterale Ernährung	Verabreichung von Nahrung über eine Magensonde, die durch die Nase oder den Mund gelegt wird
Europäische Leitlinie	Leitlinie zur Anwendung der parenteralen Ernährung bei pädiatrischen Patientinnen und Patienten, die von mehreren Fachgesellschaften (ESPGHAN, ESPEN, ESPR, CSPA) erarbeitet wurde
Extrem frühgeboren	Geburt vor 28 vollendeten Schwangerschaftswochen
Fertigarzneimittel	Fertigarzneimittel sind Arzneimittel, die im Voraus von einem pharmazeutischen Unternehmen hergestellt werden. Sie dürfen nur in Verkehr gebracht werden, wenn eine Zulassung der zuständigen Aufsichtsbehörde vorliegt. Für die Zulassung ist ein Nachweis der Wirksamkeit, Unbedenklichkeit sowie der pharmazeutischen Qualität des Arzneimittels erforderlich. Fertigarzneimittel sind in Packungen erhältlich, die zur Abgabe an den Patienten/die Patientin bestimmt sind
Frühgeburt	Geburt vor 37 vollendeten Schwangerschaftswochen
Herstellungsbetrieb	berechtigt nach §13 des Arzneimittelgesetzes Betriebe (und Krankenhausapotheken), die besondere aspetische Sicherheits- und Good-Manufacturing-Practice (GMP) Auflagen erfüllen, parenterale Ernährungslösungen für die Belieferung von Kliniken zu produzieren

Individualisierte parenterale Ernährung	Verabreichung einer parenteralen Ernährungslösung, deren Nährstoffzusammensetzung auf den individuellen Bedarf der/des einzelnen Patientin/Patienten angepasst ist. Wird auch als „individuelle Lösung“ bezeichnet. Begriffe „individuelle Lösung“ und „individualisierte Lösung“ werden gleichermaßen verwendet
Moderat frühgeboren	Geburt zwischen 32 und vor 37 vollendeten Schwangerschaftswochen
Nationale Leitlinie	Leitlinie zur parenteralen Ernährung in der Kinder- und Jugendmedizin, die von mehreren Fachgesellschaften aus dem deutschsprachigen Raum (DGEM, Gesellschaft für klinische Ernährung der Schweiz (GESKES), Österreichische Arbeitsgemeinschaft für klinische Ernährung (AKE), Deutschen Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin (DGKJ), GNPI) erarbeitet wurde
Nosokomiale Infektionen	Infektionen, die in Zusammenhang mit einer medizinischen Maßnahme auftreten
Parenterale Ernährung	Verabreichung von Nahrung über den Blutkreislauf
Parenteralia	Lösungen für die intravenöse Anwendung einschließlich parenteraler Ernährungslösungen
Reifgeborene	Kinder die nach 37 aber weniger als 42 vollendeten Schwangerschaftswochen geboren werden
Sehr frühgeboren	Geburt zwischen 28 und vor 32 vollendeten Schwangerschaftswochen
Standardisierte parenterale Ernährung	Verabreichung einer parenteralen Ernährungslösung auf Basis eines standardisierten Mischverhältnisses aus Nährstoffen, das den Nährstoffbedarf der Mehrheit der Patientinnen und Patienten mit gleichem Alter und ähnlichen klinischen Konditionen deckt
Surveillance	Fortlaufende, systematische Erfassung, Analyse und Interpretation von Daten zu Infektionen, die zur Planung, Einführung, Evaluation und Qualitätssicherung von medizinischen Maßnahmen notwendig sind ¹⁹
Termingeborene	Siehe Reifgeborene

Einleitung

1

Im Regelfall wird ein Kind nach 37 und vor 42 vollendeten Schwangerschaftswochen geboren. Aufgrund verschiedener Ursachen kommen einige Neugeborene vor 37 vollendeten Schwangerschaftswochen und damit zu früh zur Welt.^{20,21} Weltweit gesehen sind über 10% und in Europa zwischen 6% und 12% der jährlichen Geburten Frühgeburten.^{21,22} In Deutschland liegt der Anteil an zu früh geborenen Kindern zwischen 8% und 9%.^{23,24}

Dabei wird unterschieden zwischen:²⁵

extrem frühgeboren	sehr frühgeboren	moderat frühgeboren
Geburt vor 28 vollendeten Schwangerschaftswochen	Geburt zwischen 28 und vor 32 vollendeten Schwangerschaftswochen	Geburt zwischen 32 und vor 37 vollendeten Schwangerschaftswochen



Frühgeburt und assoziierte Komplikationen sind weltweit die Hauptursache für die Kindersterblichkeit bei Kindern unter 5 Jahren.²⁶ Trotz rückläufiger Zahlen in Europa sterben jährlich etwa eine Millionen Frühgeborene weltweit.^{21,22} Frühgeborene, die vor 24 vollendeten Schwangerschaftswochen zur Welt kommen, befinden sich an der Grenze der Lebensfähigkeit.²⁷⁻²⁹ Für extrem Frühgeborene steigt die Überlebenschance mit jeder Schwangerschaftswoche.^{27,28,30,31} Jährlich werden in Deutschland mehr als 10.000 sehr kleine Frühgeborene mit einem Gewicht von weniger als 1500 g geboren und intensivmedizinisch behandelt.²³

Dank bedeutender Fortschritte in der medizinischen Versorgung zielt die klinische Behandlung und Forschung in Deutschland auf das Überleben von extrem Frühgeborenen ohne Langzeitbeeinträchtigungen ab.²³ Dennoch bleibt die Versorgung von Frühgeborenen mit einem Geburtsgewicht von weniger als 1500 g für medizinisches Personal und alle an der Therapie beteiligten Berufsgruppen eine besondere Herausforderung, die ein hohes Maß an Erfahrung, Kompetenz und Sicherheit in der Behandlung erfordert. Neben Frühgeborenen können auch Termingeborene eine intensivmedizinische Behandlung benötigen.

Essenziell für ein adäquates Wachstum und zugleich eine optimale Entwicklung der extrem/sehr Frühgeborenen ist eine spezifische Ernährungstherapie ([siehe Kapitel 2, Seite 19](#)), die sowohl dem Nährstoffbedarf als auch den physiologischen und metabolischen Kapazitäten entsprechen muss;³² denn, damit geht in der Regel auch eine ungestörte neurokognitive Entwicklung einher.³³ Bei einem Großteil dieser Neugeborenen ist dafür eine **parenterale Ernährung** erforderlich ([siehe Kapitel 2, Seite 20](#)).



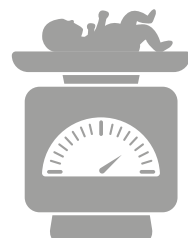
FRÜHGEBURT

Eine Frühgeburt ist eine Geburt vor 37 vollendeten Schwangerschaftswochen.



FRÜHGEBURT UND ASSOZIIERTE KOMPLIKATIONEN SIND WELTWEIT DIE HAUPTURSACHE FÜR DIE KINDERSTERBLICHKEIT BEI KINDERN UNTER 5 JAHREN.

DIE SICHERHEIT DER ANWENDUNG UND VERABREICHUNG VON PARENTERALER ERNÄHRUNG IST EINE GROSSE HERAUSFORDERUNG (UND BENÖTIGT EXPLIZIT DAFÜR GESCHULTES PERSONAL).



<1500 G

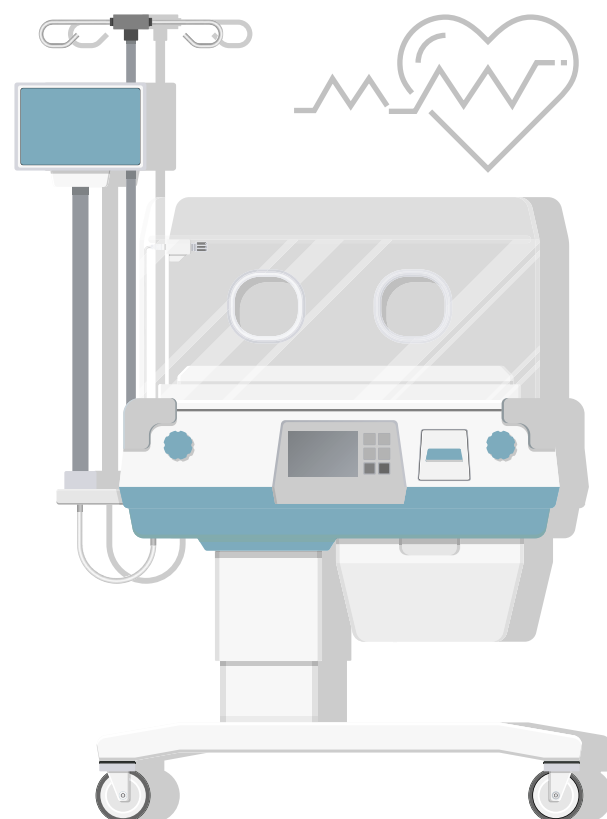
VIELE FRÜHGEBORENE, DIE MIT EINEM GEWICHT VON WENIGER ALS 1500 G ZUR WELT KOMMEN BENÖTIGEN EINE PARENTERALE ERNÄHRUNG.

8%
–
9%

IN DEUTSCHLAND
WERDEN 8% – 9%
DER NEUGEBORENEN
ZU FRÜH GEBOREN.

In Deutschland kommen jährlich etwa 10.000 Frühgeborene mit einem Geburtsgewicht unter 1500 g zur Welt.

10.000
FRÜHGEBORENE
JÄHRLICH



Ernährung von Früh- und kranken Neugeborenen

Für ein angemessenes Wachstum sowie eine adäquate physiologische, metabolische und neurologische Entwicklung benötigt ein Neugeborenes wichtige Makro- und Mikronährstoffe wie Kohlenhydrate, Protein, Fett, Vitamine, Mineralien und Spurenelemente, die über die Nahrung zugeführt werden. Sowohl Unter- als auch Überernährung können sich negativ auf das Wachstum auswirken und neurologische und metabolische Entwicklungsprozesse ungünstig beeinflussen. Dies kann sowohl negative Kurz- aber auch Langzeitfolgen nach sich ziehen.^{5-7,34}

Für gesunde Neugeborene liefert Muttermilch eine optimale Zusammensetzung an Makro- und Mikronährstoffen und ist demnach die Nahrung der ersten Wahl.⁸ Einige Früh- und kranke Neugeborene haben allerdings physiologische Einschränkungen. Die Unreife des Gastrointestinaltrakts, der erhöhte Nährstoffbedarf entsprechend der intrauterinen Nährstoffaufnahme, der fehlende Schluck-Saug-Reflex, eventuelle erkrankungsbedingte Einschränkungen, aber auch eine generelle Schwäche machen das Stillen je nach Schweregrad der Erkrankung oder der Frühgeburtlichkeit unmöglich.^{9,35-37} Aber es gibt Alternativen, um Früh- und kranke Neugeborene je nach Reifegrad bedarfsgerecht zu ernähren:

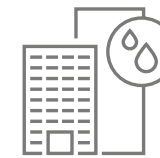
Enterale Ernährung

Muttermilch



Muttermilch ist die Nahrung der ersten Wahl, auch bei Früh- und kranken Neugeborenen.³⁴ Allerdings haben fast alle Frühgeborene aufgrund der verkürzten Schwangerschaftsdauer nach ihrer Geburt noch einen höheren Nährstoffbedarf als termingeborene Kinder,³⁵ den Muttermilch allein nicht decken kann. Daher erhalten sie vor allem mit Protein und Phosphat angereicherte, abgepumpte Muttermilch (falls nicht möglich: Spenderinnenmilch oder spezialisierte Formula-Nahrung).

Spenderinnenmilch



Falls keine Muttermilch verfügbar ist, sollte qualitätskontrollierte Spenderinnenmilch (je nach Bedarf mit oder ohne Supplement) verwendet werden.³⁸⁻⁴² Spezialisierte Formula-Nahrung für Frühgeborene ist eine Alternative, sollte aber nur verwendet werden, wenn weder Muttermilch noch Spenderinnenmilch verfügbar sind.

Ernährungssonde



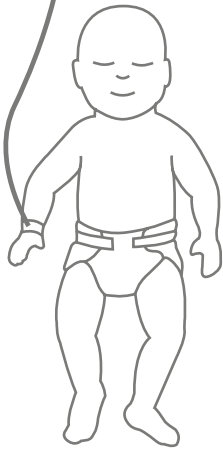
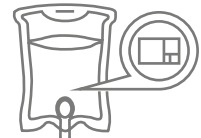
Sofern der Gastrointestinaltrakt ausreichend entwickelt ist, die Schluck-Saug-Atem-Koordination allerdings noch nicht funktioniert, kann eine enterale Nahrungszufuhr über eine Ernährungssonde nötig sein.³⁵ Dabei wird (angereicherte) Muttermilch, Spenderinnenmilch oder spezialisierte Formula-Nahrung über eine Sonde verabreicht, die dem Neugeborenen durch die Nase (transnasal) oder den Mund (peroral) direkt in den Magen oder den Dünndarm gelegt wird.

Orales Füttern/Stillen



Ab 34 vollendeten Schwangerschaftswochen beherrschen Frühgeborenen die Schluck-Saug-Atem-Koordination zunehmend besser. Anhand verschiedener Hilfsmittel kann nach und nach das orale Füttern von Muttermilch und im Anschluss das Stillen etabliert werden.^{5,35}

Parenterale Ernährung



Manche Frühgeborenen und kranke Reifgeborenen sind auf eine parenterale Ernährung angewiesen, solange sie nicht oder nicht ausreichend enteral ernährt werden können. Bei dieser Methode der künstlichen Nahrungszufuhr wird der Gastrointestinaltrakt umgangen, indem sterile Nahrungslösungen direkt per Infusion in die Blutbahn verabreicht werden.^{9,13,14,43,44}

Die parenterale Ernährungstherapie ist eine Übergangsmethode, bis eine enterale Zufuhr möglich ist. Die meisten Frühgeborenen, die mit einem Gewicht unter 1500 g geboren werden und einige die vor 32 vollendeten und gelegentlich auch Neugeborene, die vor 35 vollendeten Schwangerschaftswochen geboren werden, benötigen in der Regel in den ersten Lebenstagen eine parenterale Nahrungszufuhr.^{9,13,14,43,44} Oft kann diese über mehrere Wochen andauern, bis letztlich die enterale Nahrungsaufnahme toleriert wird. Bei schweren Erkrankungen wie beispielsweise einer nekrotisierenden Enterokolitis, einer Sepsis oder einer gastrointestinalen Fehlbildung, kann auch für Termingeborene eine parenterale Ernährung erforderlich werden.^{9,13,14} Aufgrund von **Risiken und Nebenwirkungen der parenteralen Ernährungstherapie** ist eine frühe enterale Ernährung anzustreben.

Deshalb sollten Frühgeborene und kranke Neugeborene bereits am Tag der Geburt oder in den ersten Lebenstagen zusätzlich geringe Mengen Kolostrum^a (Erstmilch) enteral erhalten, da dies für die Reifung des Gastrointestinaltraktes wichtig ist. Optimalerweise werden so bereits frühzeitig geringe Mengen von Muttermilch (Alternativen siehe oben) verabreicht. Daher ist es wichtig, dass die Mutter, sofern möglich, nach der Geburt beim Abpumpen der Muttermilch unterstützt wird, damit die Milchbildung einsetzt und dem Kind die wertvolle Muttermilch enteral verabreicht werden kann.

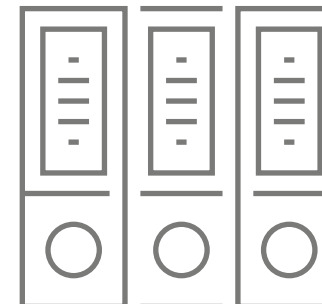
Sobald die enterale Nahrungszufuhr gut toleriert wird, sollte diese einem Klinikprotokoll folgend zunehmend erhöht (teilparenterale Ernährung) und die parenterale Ernährung gleichzeitig entsprechend verringert werden.^{4,5,35,36,46}

^aKolostrum ist eine proteinreiche Erstmilch, die in den ersten Tagen nach der Geburt in der weiblichen Brustdrüse gebildet wird. Diese Erstmilch enthält viele essentielle Inhaltsstoffe mit immunogener Wirkung, die für den Aufbau des Immunsystems wichtig sind.⁴⁵

Prof. Dr. med. Walter Mihatsch,
Universität Ulm, Hochschule Neu-Ulm



Trotz der Notwendigkeit von parenteraler Ernährung bei vielen Frühgeborenen und einigen kranken Neugeborenen sollte die enterale Nahrungszufuhr, wann immer möglich, bevorzugt und möglichst schnell etabliert werden.



Der Schwerpunkt dieses Toolkits liegt auf Empfehlungen und Hilfestellung für die parenterale Ernährung bei Früh- und kranken Neugeborenen.

Weiterführende Informationen und nützliche Literatur zur Ernährungstherapie im Allgemeinen sowie zur enteralen Ernährungszufuhr finden Sie in **Kapitel 8.2, Seite 104**.

Parenterale Ernährung – von der Indikation bis zur Applikation

3

Beurteilung und Indikationsstellung

Nach einer umfassenden Beurteilung des Ist-Zustandes, unter Berücksichtigung individueller Parameter, erfolgt die Indikationsstellung. Bei den meisten Frühgeborenen, die ein Geburtsgewicht unter 1500 g aufweisen, ist eine ausschließlich enterale Ernährung aufgrund der physiologischen Unreife teilweise nicht möglich, ebenso wie bei termingeborenen Neugeborenen mit bestimmten Erkrankungen (**siehe Kapitel 2**).^{9,13,14} Ein begleitender parenteraler Nahrungsaufbau kann notwendig sein, um eine ausreichende Energie-, Flüssigkeits-, Nähr-, Mineralstoff-, und Vitamin-Versorgung zu gewährleisten und somit ein adäquates Wachstum sicher zu stellen. Detaillierte Empfehlungen zur Indikation von parenteraler Ernährung bei Früh- und kranken Neugeborenen geben **evidenzbasierte Leitlinien**.^{9,13,14} In Zusammenarbeit mit einem **multidisziplinären Ernährungsteam** sollte ein individueller, bedarfsgerechter Ernährungsplan für jede/n Patientin/Patienten erarbeitet werden.

Verordnung

Basierend auf dem individuellen Ernährungsplan wird die Verordnung berechnet. Diese beinhaltet den individuellen Bedarf an Energie, Flüssigkeit, Makro- und Mikronährstoffen und Vitaminen unter Berücksichtigung der enteralen und parenteralen Zufuhr. Im Idealfall sollte die Verordnung mit einer **elektronischen Verordnungssoftware** erstellt werden.⁴⁷

Überprüfung der Verordnung

Vor der Herstellung der parenteralen Ernährungslösung sollte die Verordnung in zwei Schritten überprüft werden. Dies gewährleistet Richtigkeit und Vollständigkeit der enteralen und parenteralen Ernährung. Auf klinischer Seite (1) sollte verifiziert werden, dass die Dosierung der einzelnen Nährstoffe dem aktuellen Bedarf des Kindes entspricht. Eine pharmazeutische Überprüfung (2) stellt sicher, dass die einzelnen Inhaltsstoffe kompatibel und stabil sind und eine angemessene Haltbarkeit gewährleistet werden kann.⁴²

Herstellung der parenteralen Ernährung

Die Herstellung der parenteralen Ernährung kann täglich patientenindividuell oder im Voraus über Standard-Lösungen durch eine eigene Apotheke mit Reinräumen, durch Herstellungsbetriebe^a, die die Berechtigung haben, parenterale Ernährungslösungen zu produzieren, oder durch pharmazeutische Unternehmen mit zugelassenen Ernährungslösungen (Fertigarzneimittel)^b erfolgen. Teilweise werden standardisierte Lösungen in der Apotheke oder auf der Station durch Zugabe bzw. über Bypässe von Nährstoffen, Elektrolyten oder Spurenelementen an den Nährstoffbedarf des individuellen Kindes angepasst. In beiden Fällen müssen hohe, gesetzlich geregelte Sicherheitsstandards eingehalten werden, die eine aseptische und sterile Herstellung sicherstellen. Schnittstellen mit Verordnungsprogrammen ermöglichen eine automatisierte Herstellung mit implementierten Sicherheitsüberprüfungen, die im Vergleich zu manuellen Verordnungsmethoden weniger fehleranfällig sind.⁴⁷ In diesem Zusammenhang weisen europäische Leitlinien auf Sicherheitsstandards sowie Stabilitäts- und Kompatibilitätsprüfungen hin.⁴⁸ Die Einhaltung dieser Standards muss von pharmazeutischen Unternehmen vor der Zulassung von Fertigarzneimitteln nachgewiesen werden, was laut Leitlinien das Infektionsrisiko senken kann.⁴⁸

^a Ein Herstellungsbetrieb ist ein Betrieb, der eine Herstellerlaubnis nach §13 des Arzneimittelgesetzes besitzt und parenterale Ernährungslösungen produzieren kann, die gemäß §21,1b des Arzneimittelgesetzes von der Zulassungspflicht ausgenommen sind.

^b Fertigarzneimittel sind Arzneimittel, die im Voraus von einem pharmazeutischen Unternehmen hergestellt werden. Sie dürfen nur in Verkehr gebracht werden, wenn eine Zulassung der zuständigen Aufsichtsbehörde vorliegt. Für die Zulassung ist ein Nachweis der Wirksamkeit, Unbedenklichkeit sowie der pharmazeutischen Qualität des Arzneimittels erforderlich. Fertigarzneimittel sind in Packungen erhältlich, die zur Abgabe an den Patienten/die Patientin bestimmt sind.

Abgabe der parenteralen Ernährung

Dieser Prozess beinhaltet die korrekte Beschriftung, Zustellung und Lagerung der parenteralen Ernährungslösungen. Neben einer Beschriftung, im Idealfall anhand von Barcodes, die die Zuordnung zum individuellen Kind gewährleistet, muss außerdem das Haltbarkeitsdatum ersichtlich sein. Bis zur Applikation sollten die Lösungen gekühlt gelagert und vor Lichteinfluss geschützt werden.⁴⁷

Applikation der parenteralen Ernährungslösung

Vor der Applikation der Ernährungslösung muss überprüft werden, ob die richtige Lösung, dem richtigen Kind zugewiesen wird.⁴⁷ Zusätzlich sollte die 10-R-Regel angewandt werden (**siehe Kapitel 7.3.1, Seite 82**).⁴⁹ Mögliche mikrobiologische Besiedlungen des Zugangs müssen außerdem vor Applikation ausgeschlossen werden.

Monitoring der parenteralen Ernährung

Anhand von **Laborwerten, anthropometrischen Kontrolluntersuchungen** und Wachstumskurven muss die Effektivität der parenteralen Ernährung regelmäßig überprüft und nach Bedarf adjustiert werden.^{13,50}

Dokumentation

Jeder einzelne Schritt – von der Indikation bis zur Applikation – sollte sowohl in der Patientenakte als auch in elektronischen Systemen umfassend und nachprüfbar dokumentiert werden.⁴⁷



Die parenterale Ernährungstherapie bei Früh- und kranken Neugeborenen – von der Indikation bis zur Applikation – ist ein komplexer Prozess, an dem verschiedene Berufsgruppen, im Idealfall ein multidisziplinäres Ernährungsteam, beteiligt sind. Dieser Prozess ist gekennzeichnet durch verschiedene aufeinanderfolgende bzw. sich wiederholende Schritte, die im Optimalfall wie folgt ablaufen:⁴⁷

Beurteilung & Indikationsstellung



- In multidisziplinärem Ernährungsteam
- Berücksichtigung von Anthropometrie und Laborparametern
- Erstellung eines individuellen Ernährungsplans

Verordnung



- Basierend auf Ernährungsplan
- Verwendung von Verordnungssoftware

Überprüfung



1) Neonatologie

- Dosierung
- Bedarfsdeckung

2) Hersteller

- Kompatibilität der Inhaltsstoffe
- Stabilität



Parenterale Ernährung – von der Indikation bis zur Applikation

- Identitätskontrolle
- 10-R-Regel



Monitoring

- Anthropometrie & Laborparameter
- Enterale & parenterale Zufuhr



Applikation

Herstellung

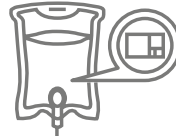
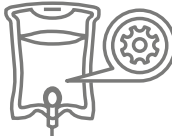


1) Individualisierte Lösungen

- Eigenproduktion (Krankenhausapotheke, Herstellungsbetrieb)^a

2) Standard-Lösungen

- Eigenproduktion (Krankenhausapotheke, Herstellungsbetrieb)
- Fertigarzneimittel^b (Pharmazeutisches Unternehmen)



Abgabe / Weitergabe

Nach Qualitäts- und Sicherheitsstandards (Beschriftung (Barcodes), Lagerung, Haltbarkeit)

^a Ein Herstellungsbetrieb ist ein Betrieb, der eine Herstellungserlaubnis nach §13 des Arzneimittelgesetzes besitzt und parenterale Ernährungslösungen produzieren kann, die gemäß §21,1b des Arzneimittelgesetzes von der Zulassungspflicht ausgenommen sind.

^b Fertigarzneimittel sind Arzneimittel, die im Voraus von einem pharmazeutischen Unternehmen hergestellt werden. Sie dürfen nur in Verkehr gebracht werden, wenn eine Zulassung der zuständigen Aufsichtsbehörde vorliegt. Für die Zulassung ist ein Nachweis der Wirksamkeit, Unbedenklichkeit sowie der pharmazeutischen Qualität des Arzneimittels erforderlich. Fertigarzneimittel sind in Packungen erhältlich, die zur Abgabe an den Patienten/die Patientin bestimmt sind.

Risiken von parenteraler Ernährung bei Früh- und kranken Neugeborenen

4

Die parenterale Ernährung ist eine invasive Therapie. Ihre Anwendung birgt Risiken und kann mit einer Reihe von Nebenwirkungen einhergehen. Nicht zuletzt deshalb wird sie vom „Institute for Safe Medication Practices“ auch als „high-alert“-Medikation eingestuft.⁵¹ Vorteile und Risiken müssen klar abgewogen werden (siehe nachfolgende Aufstellung).¹ Frühgeborene und kranke Neugeborene sollten dann parenteral bzw. teilparenteral ernährt werden, wenn die enterale Ernährung alleine nicht ausreicht, um den erforderlichen Nährstoffbedarf zu decken.^{9,34,35} Verschiedene Maßnahmen sollten standardmäßig durchgeführt werden, um mögliche Kurz- oder Langzeitfolgen zu vermeiden bzw. zu minimieren (**siehe Kapitel 7**).



Vorteile der parenteralen Ernährung:¹

- Für einige Früh- und Neugeborene lebensrettende Maßnahme zum Ausgleich von postnatalen Nährstoffdefiziten
- Notwendige Therapie, falls die enterale Ernährung den Nährstoffbedarf nicht deckt
- Lebensrettende Maßnahme für Früh- und Neugeborene mit unreifem Gastrointestinaltrakt
- Ermöglicht angemessenes Wachstum und eine adäquate neurologische Entwicklung, die der intrauterinen Entwicklung nahekkommt



Risiken der parenteralen Ernährung:^{52,53}

- Bakteriämie, Sepsis, nosokomiale Infektionen, Katheterinfektionen
- Hautinfektionen und Schädigungen der Haut
- Mangel oder übermäßige Zufuhr einzelner Nährstoffe bzw. Elektrolyte
- Lebererkrankungen (Cholestase)
- Vaskuläre Schädigungen
- Metabolische Entgleisungen wie Hyperglykämie, Hyperurikämie und metabolische Azidose
- Defizite und Überschuss an einzelnen Elektrolyten
- Anfälligkeit für Fehler im Bereitstellungs- und Produktionsprozess
- Risiko für Kontaminationen



Nationale und internationale Empfehlungen für eine angemessene Anwendung parenteraler Ernährung bei Früh- und kranken Neugeborenen

5

Nationale und internationale Leitlinien liefern Handlungsempfehlungen für die Anwendung parenteraler Ernährung bei Frühgeborenen und kranken Neugeborenen entlang des kompletten Bereitstellungsprozesses – von der Indikation bis zur Applikation. Sie enthalten Empfehlungen für die Zusammensetzung und Zufuhrmengen der Ernährungslösungen, die Berechnung der Verordnung, die Herstellungsart, die Handhabung und Pflege venöser Zugänge, mögliche Komplikationen, aber auch für organisatorische Prozesse innerhalb eines multidisziplinären Ernährungsteams.^{9,13–15}

Im Allgemeinen sind es Expertengremien, die, basierend auf wissenschaftlichen Erkenntnissen, evidenzbasierte Empfehlungen strukturiert/standardisiert erarbeiten. In der Regel finden nachfolgend Aktualisierungen und Anpassungen statt, sofern neue Studienerkenntnisse vorliegen.

Hinsichtlich der parenteralen Ernährung bei Frühgeborenen und kranken Neugeborenen geben mehrere Fachgesellschaften Hilfestellung und Handlungsempfehlungen in Form von Leitlinien bzw. Konsensuspapieren:



Europäische Leitlinie⁹



Wer:

European Society for Paediatric Gastroenterology Hepatology and Nutrition (ESPGHAN), European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN), European Society for Paediatric Research (ESPR), Chinese Society of Parenteral and Enteral Nutrition (CSPEN)



Was:

Internationale Leitlinie zur Anwendung der parenteralen Ernährung bei pädiatrischen Patientinnen und Patienten, die auch umfassende Empfehlungen zur parenteralen Ernährung bei Früh- und kranken Neugeborenen enthält.



Wann:

Erstfassung aus dem Jahr 2005. Letzte Aktualisierung im Jahr 2018



Wo:

Online verfügbar: <https://espghan.info/published-guidelines/index.html>
Zusätzliche Tools: <https://espghan.info/paediatric-parenteral-nutrition-tool/index.html>



Was genau:

Umfassende Leitlinie mit 14 Einzel-Artikeln je nach Nährstoff bzw. Organisationsaspekt



Sprache:

Englisch

Leitlinie der Fachgesellschaften aus dem deutschsprachigen Raum (nationale Leitlinie)^{a14}



Wer:

Deutsche Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM),
Gesellschaft für klinische Ernährung der Schweiz (GESKES),
Österreichische Arbeitsgemeinschaft für klinische Ernährung (AKE),
Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin (DGKJ),
Gesellschaft für Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin (GNPI)



Was:

Leitlinie zur parenteralen Ernährung in der Kinder- und Jugendmedizin, die auch Empfehlungen für die Anwendung bei Früh- und kranken Neugeborenen enthält.



Wann:

Erstfassung aus dem Jahr 2007. Letzte Aktualisierung im Jahr 2014



Wo:

Online verfügbar: <https://www.dgem.de/leitlinien>



Was genau:

Umfassende Leitlinie mit Empfehlungen zur Nährstoffzufuhr und organisatorischen Prozessen



Sprache:

Deutsch

Konsensuspapier basierend auf der europäischen Leitlinie^{13,54}



Wer:

Ernährungskommission der Österreichischen Gesellschaft für Kinder- und Jugendheilkunde (ÖGKJ),
Ernährungskommission der Deutschen Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin (DGKJ),
Ernährungskommission der Schweizerischen Gesellschaft für Pädiatrie (SGP),
Deutsche Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM)



Was:

Konsensuspapier basierend auf der europäischen Leitlinie zur parenteralen Ernährung von Früh-, Neugeborenen, Kindern und Jugendlichen



Wann:

2020, basiert auf der aktuellen europäischen Leitlinie aus dem Jahr 2018



Wo:

Online verfügbar: <https://bit.ly/3enhHRC>
Erratum: <https://bit.ly/3rnnYpD>



Was genau:

Übersicht und Zusammenfassung der europäischen Leitlinie aus dem Jahr 2018



Sprache:

Deutsch

KRINKO-Empfehlungen¹⁵



Wer:

Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) des Robert Koch-Instituts



Was:

Mehrere Empfehlungen zur Krankenhaushygiene bei Früh- und Neugeborenen mit Bezug zur Anwendung von parenteraler Ernährung.

Unter anderem (Titel & Link):

- Prävention von Gefäßkatheter-assoziierten Infektionen <https://bit.ly/3qdeGMY>
- Empfehlung zur Prävention nosokomialer Infektionen bei neonatologischen Intensivpflegepatienten mit einem Geburtsgewicht unter 1500 g <https://bit.ly/2OD9DI7>
- Praktische Umsetzung sowie krankenhaushygienische und infektionspräventive Konsequenzen des mikrobiellen Kolonisationsscreenings bei intensivmedizinisch behandelten Früh- und Neugeborenen <https://bit.ly/3vejlf6>



Die Inhalte des vorliegenden Toolkits adressieren vor allem Lösungsansätze zur praktischen Implementierung der europäischen Leitlinie, die sich in vielen Punkten mit denen anderer Leitlinien überschneiden.

Eine repräsentative Umfrage, an der 74% aller neonatologischen Intensivstationen in Deutschland, Italien, UK und Frankreich teilnahmen, zeigte, dass die praktische Anwendung parenteraler Ernährung teilweise von den Empfehlungen der europäischen Leitlinie abweicht. Diskrepanzen wurden insbesondere in der Anwendung der parenteralen Ernährung in den ersten Lebenstagen berichtet.⁵⁵

Vor diesem Hintergrund haben sich internationale Expertinnen und Experten auf Initiative der EFCNI zusammengefunden und ein Positionspapier entwickelt, um die Qualität und Sicherheit der parenteralen Ernährung als medizinische Maßnahme bei Früh- und kranken Neugeborenen zu fördern.¹⁷

In Anlehnung an die europäische Leitlinie stellt das Positionspapier Strategien zur Umsetzung der Leitlinien vor.

Es ist online verfügbar <https://bit.ly/3qB8GgB>.

Herausforderungen und Barrieren in der Umsetzung – Ergebnisse einer Umfrage

Eine sichere Anwendung und Verabreichung von parenteraler Ernährung bei Früh- und kranken Neugeborenen ist eine große Herausforderung und wird von mehreren Faktoren beeinflusst (siehe auch **Hintergrundinformationen und Anwendungsempfehlungen zum Toolkit, Seite 8**). Hierzu zählen vor allem die Expertise des Therapieteams, die exakte Indikationsstellung, die genaue Verordnung, die exakte Zubereitung, die Verfügbarkeit und Bereitstellung von qualitätsgesicherten Lösungen, sowie die Art und Pflege des venösen Zugangs.⁵⁶ Im Verlauf der letzten 10 Jahre wurden für viele dieser Prozesse Fehler berichtet,¹¹ die bei dieser vulnerablen Patientengruppe **schwerwiegende Komplikationen** zur Folge haben können.

Innerhalb einer nationalen Kooperation zwischen EFCNI, GNPI und ADKA haben sich Expertinnen und Experten aus dem deutschsprachigen Raum zusammengefunden und eine Umfrage erarbeitet, mit der die Anwendung der **euro-päischen Leitlinie**, aber auch allgemeine Hürden und Barrieren in der klinischen Anwendung von parenteraler Ernährung für Früh- und kranke Neugeborene in Krankenhausapotheken und neonatologischen Intensivstationen evaluiert wurden.¹⁸ Diese wurde sowohl an Pädiater/-innen als auch an Krankenhausapotheker/-innen versendet.

Umfrageergebnisse zeigten Probleme und Barrieren in der praktischen Implementierung auf, die in drei Kategorien eingeteilt werden konnten:

- A) Strukturelle und organisatorische Hindernisse,
- B) Barrieren in der klinischen Anwendung,
- C) Wissen um Leitlinien und Schulung.

Die Ergebnisse wurden im Detail veröffentlicht und können hier nachgelesen werden:

<https://link.springer.com/article/10.1007/s00112-021-01219-4>

In der nachfolgenden Aufstellung sind die Ergebnisse aus diesen drei Kategorien zusammengefasst:



A) Strukturelle und organisatorische Barrieren¹⁸

Einige Befragte gaben an, die Berechnung von Laufrate und Verordnung mit dem Taschenrechner oder per Kopfrechnung durchzuführen.

➡ Diese Methoden sind, verglichen mit der elektronischen Berechnung, fehleranfälliger.^{11,12,48}

Elektronische Verordnungsprogramme werden nur selten verwendet bzw. stehen nur selten zur Verfügung.

➡ Vorteile von Verordnungsprogrammen siehe **Kapitel 7.5.2 (Seite 97)**.

Einige Befragte gaben an, dass die Berechnungen nicht verifiziert und gegengeprüft werden.

➡ Eine zusätzliche Kontroll- und Sicherheitsmaßnahme wird nicht durchgeführt.

Die Verordnung wird teilweise handschriftlich an Apotheken übermittelt.

➡ Die Lesbarkeit kann dadurch beeinträchtigt werden, was weitere Abstimmungsprozesse erfordert oder zu Fehlern in der Herstellung führen kann.

Einige Befragte gaben an, die parenteralen Lösungen am Wochenende auf Station herzustellen und in wenigen Fällen sogar am Krankenbett zu mischen.

➡ Zum einen ist dies anfällig für Kontaminationen, zum anderen deuten die Umfrageergebnisse darauf hin, dass die Bereitstellung am Wochenende teilweise Probleme bereitet und nicht standardisiert durchgeführt wird.

Befragte beschreiben, dass eine interdisziplinäre Abstimmung zwischen Ärztinnen und Ärzten und Apothekerinnen und Apothekern nicht ausreichend stattfindet.

Sensitivitätsanalysen deuten in Teilen auf Unterstützungsbedarf kleinerer Zentren hin.

Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass Eltern nicht immer angepasst an ihre individuelle Situation aufgeklärt werden.

Es besteht Wunsch nach Unterstützung hinsichtlich der infrastrukturellen Ausstattung, Personal, und Versorgung am Wochenende.



B) Barrieren in der klinischen Anwendung¹⁸

Die Zufuhrempfehlungen für die parenterale Lipidzufuhr werden nicht immer eingehalten.

➡ Dies kann negative Folgen auf das Wachstum haben.

Einige Laborparameter zum Monitoring der Nährstoffversorgung werden zu selten gemessen.

Die parenterale Ernährung wird teilweise früh beendet.

➡ Dies kann mit Komplikationen assoziiert sein. Vor- und Nachteile (d.h. reduzierte Nährstoffzufuhr) sollten abgewogen werden.

Von einigen Befragten wird keine Identitätskontrolle vor der Applikation der Lösung durchgeführt.

➡ Dies erhöht das Risiko für Applikationsfehler.

In der aktualisierten Fassung sprechen sich die europäischen Leitlinien für die Verwendung von **Standard-Lösungen** aus. Laut Umfragedaten werden jedoch individualisierte Lösungen beinahe so häufig wie Standard-Lösungen verwendet.

➡ Die Verwendung von individualisierten Lösungen kann mit einer höheren Fehleranfälligkeit assoziiert sein und Versorgungsengpässe am Wochenende nach sich ziehen.⁴⁸



C) Wissen um Leitlinien und Schulung¹⁸

Zwar werden die europäischen Leitlinien recht zuverlässig angewandt, allerdings wird nicht ersichtlich, ob es sich je um die aktuelle Leitlinienfassung handelt.

Systematische Schulungen zur leitliniengerechten Anwendung von parenteraler Ernährung finden selten statt.

Auch wenn **nationale und internationale Leitlinien** evidenzbasierte Handlungsempfehlungen für eine angemessene und sichere parenterale Ernährung bei Früh- und kranken Neugeborenen aussprechen, können Situationen auftreten, in denen ein Abweichen von Empfehlungen nötig ist (siehe **Leitlinien – Möglichkeiten und Grenzen, Seite 42**).



Lösungsansätze zur Überwindung der Barrieren

Für dieses Kapitel wurden umfassende, aber auch einfach umsetzbare Lösungsansätze erarbeitet bzw. zusammengetragen, um identifizierte Barrieren der Anwendung von parenteraler Ernährung bei Früh- und kranken Neugeborenen zu überwinden (siehe auch [Hintergrundinformationen und Anwendungsempfehlungen zum Toolkit, Seite 8](#)).

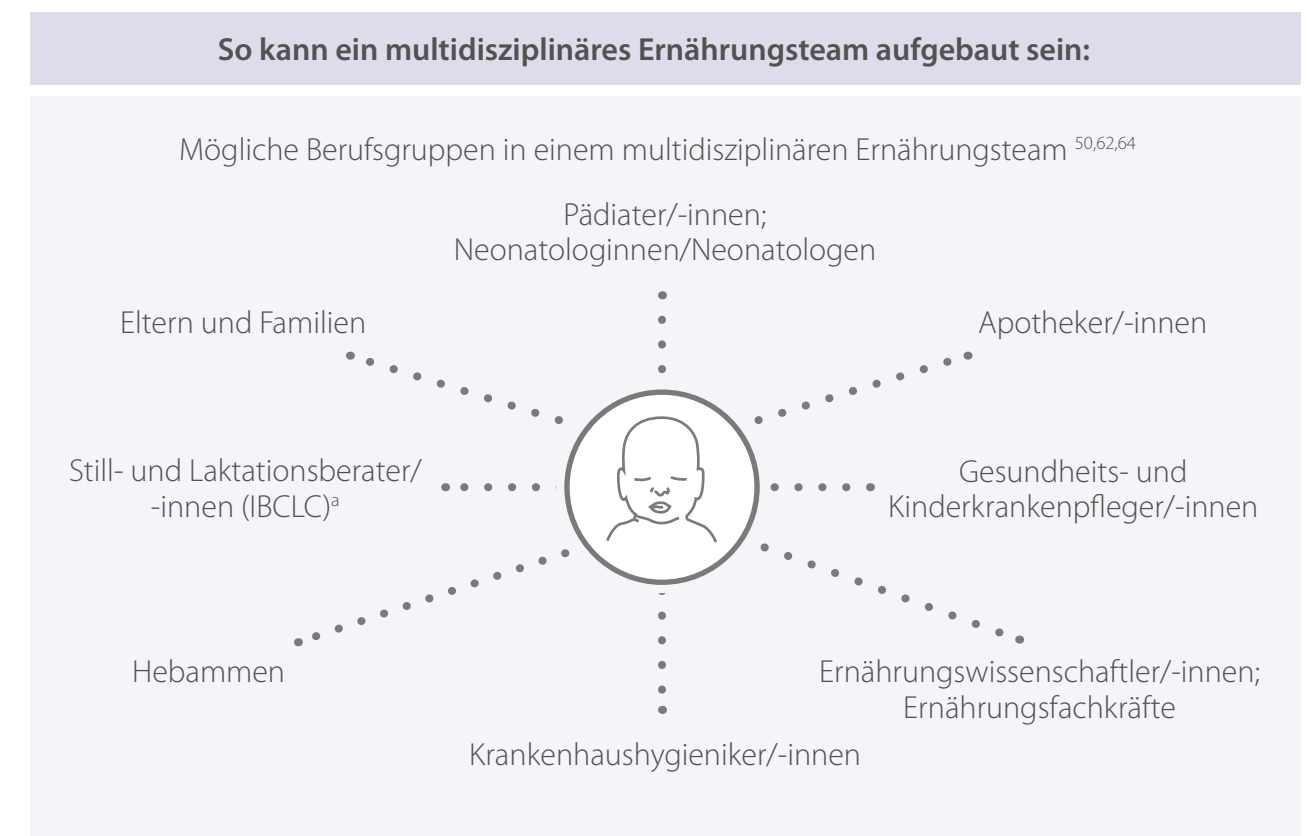
7.1 Strukturelle und organisatorische Standards

Strukturelle und organisatorische Standards sind erforderlich, um eine sichere Anwendung der parenteralen Ernährung zu gewährleisten:

7.1.1 Abstimmung und Zusammenarbeit in einem multidisziplinären Ernährungsteam

Die intensivmedizinische Versorgung und Behandlung von Frühgeborenen und kranken Neugeborenen ist eine enorme Herausforderung, die von verschiedenen Berufsgruppen interdisziplinär bewältigt werden muss.^{50,57} Aus Ergebnissen einer Umfrage in Deutschland lässt sich schlussfolgern, dass durch eine bessere interdisziplinäre Abstimmung zwischen Neonatologie und Krankenhausapotheken Versorgungsengpässe z.B. in der Bereitstellung von parenteralen Lösungen außerhalb der Regelarbeitszeit oder am Wochenende reduziert werden können.¹⁸ Umfassendere Studien belegten, dass unter Beteiligung eines multidisziplinären Ernährungsteams sowohl die Beurteilung des Nährstoffbedarfs und des Ernährungszustandes als auch therapiebedingte Komplikationen, wie beispielsweise die Katheter-induzierte Sepsis, reduziert werden konnten.⁵⁸⁻⁶³

Dabei stellt sich die Frage, wie ein multidisziplinäres Ernährungsteam aufgebaut sein sollte, welche Aufgabe das Team übernimmt, wer sich wie einbringt, aber auch, wie die Abstimmung zwischen den einzelnen Berufsgruppen gefördert werden kann:



ª „International Board Certified Lactation Consultant“, international geschützter Titel für examinierte Still- und Laktationsberater/-innen.

Checkliste: Aufgaben des Ernährungsteams:



- ✓ Festlegung des Bedarfs und der Form einer geeigneten Ernährungstherapie
- ✓ Beurteilung und Berechnung des individuellen Nährstoffbedarfs
- ✓ Förderung und Koordination der optimalen Ernährungstherapie
- ✓ Verordnung der parenteralen Ernährungslösung
- ✓ Herstellung der parenteralen Ernährungslösung
- ✓ Applikation der parenteralen Ernährungslösung
- ✓ Kontrolle und Dokumentation der tatsächlichen parenteralen und enteralen Zufuhr und Abgleich mit der Verordnung
- ✓ Screening auf ernährungsbedingte Risiken
- ✓ Prävention/Reduzierung von Komplikationen, die aufgrund inadäquater Indikationsstellung oder fehlerhafter Anwendung der parenteralen Ernährung auftreten
- ✓ Sukzessive (möglichst rasche) Umstellung von parenteraler auf enterale Ernährung
- ✓ Engmaschige Überwachung des Wachstums und der Entwicklung des Kindes
- ✓ Regelmäßige Kontrolle von Laborparametern
- ✓ Aufklärung, Beratung und Unterstützung von Eltern
- ✓ Hilfestellung bei Fragen rund um das Thema Stillen und Unterstützung in der Dokumentation der Stillmenge
- ✓ Regelmäßige Fort- und Weiterbildung
- ✓ Entwicklung von klinik-internen Standards und Protokollen
- ✓ Regelmäßige Audits und Qualitätskontrollen
- ✓ Unterstützung / Förderung von Forschungsprojekten

Der Bogen auf [Seite 106](#) kann helfen, die individuellen Kompetenzen innerhalb des eigenen multidisziplinären Ernährungsteams abzufragen.



Drei wertvolle Erfahrungen aus drei Berufsgruppen:

?

Herr Professor Härtel, warum ist eine interdisziplinäre Abstimmung zwischen beteiligten Berufsgruppen für die parenterale Ernährungstherapie essentiell?

Prof. Dr. med. Christoph Härtel,
Kinderklinik und Poliklinik des Universitätsklinikums Würzburg



Die Ernährung ist ein wichtiger Bestandteil der Behandlung von Risikoneugeborenen und hat einen wichtigen Einfluss auf deren langfristige Gesundheit. Die Bedeutung der parenteralen Ernährung, die Risiko-Nutzen-Abwägung und die unterschiedlichen Aspekte der Anwendung brauchen eine interdisziplinäre Diskussion, Abstimmung und gemeinsame Überprüfung von Abläufen. Nur eine interdisziplinäre Zusammenarbeit bildet die Grundlage für allgemeingültige Standards, die dann dem individuellen Kind zugutekommen.

?

Frau Pätzmann-Sietas, welche Maßnahmen haben sich bewährt, um eine interdisziplinäre Abstimmung zu ermöglichen?

Birgit Pätzmann-Sietas, Gesundheits- und Kinderkrankenpflegerin,
Berufsverband Kinderkrankenpflege Deutschland e.V.



Als Maßnahmen haben sich strukturierte, gemeinsam festgelegte und vereinbarte sachorientierte Besprechungen „auf Augenhöhe“ bewährt, die von allen Beteiligten an- und wahrgenommen werden. Wenn ein gemeinsames Problembewusstsein innerhalb der jeweiligen Berufsgruppe und das gemeinsame Ziel einer kontinuierlichen Verbesserung erkannt wurde, steht einer Problemlösung eigentlich nichts mehr im Wege. Diese konstruktive Maßnahme gilt übrigens nicht nur bei anzustrebenden Verbesserungsprozessen im Bereich der enteralen bzw. parenteralen Ernährung.

?

Herr Dr. Schubert, was schätzen Sie besonders an der interdisziplinären Zusammenarbeit?

Dr. rer. nat. Sebastian Schubert,
Ausschuss Pädiatrie der ADKA, Apotheke der Universitätsmedizin der Johannes
Gutenberg-Universität Mainz



Man erhält dadurch ein viel besseres Verständnis der individuellen Bedürfnisse der Patientin bzw. des Patienten. Arbeitsabläufe der Pflege werden besprochen und es kann von der Herstellungsseite auch auf Wünsche eingegangen werden. Durch die Zusammenarbeit kommt es zu einer fachübergreifenden Problembeurteilung. Lösungsansätze werden zum Wohle des Kindes gemeinsam erarbeitet.



7.1.2 Empfehlungen und Qualitätskontrollen – gemeinsam meistern

Die oberste Prämisse aller Akteure, die an der Versorgung von Neugeborenen beteiligt sind, ist es, die optimale enterale und parenterale Ernährung zu gewährleisten, um Risiken und Nebenwirkungen so gering wie möglich zu halten.

Prof. Dr. med. Christoph Härtel,
Kinderklinik und Poliklinik des Universitätsklinikums Würzburg



Neonatologische Intensivstationen sollten mit ihrer Krankenhausapotheke oder versorgenden Apotheke Standards für die parenterale Ernährung erstellen und Qualitätsindikatoren definieren, um die Verabreichung von qualitativ hochwertigen parenteralen Ernährungslösungen zu gewährleisten.

Neben einer **multidisziplinären Abstimmung** (siehe Kapitel 7.1.1, Seite 39), sind Qualitätssicherungsmaßnahmen sinnvoll, um eine hochwertige und sichere parenterale Ernährung zu gewährleisten. Dafür gibt es verbindliche Regelungen, nationale und internationale Empfehlungen, die in einheitliche, zentrumsinterne Standards implementiert werden, Orientierungshilfen sowie einfach umsetzbare Qualitätskontrollen:

Gesetzlich geregelte Richtlinien

Sie definieren für Perinatalzentren unterschiedlicher Versorgungsstufen die Prozess-, Struktur- und Ergebnisqualität.⁶⁵ Detaillierte Informationen zur Umsetzung, aber auch Checklisten, Musterformulare und Dokumentationsbögen sind auf der Internetseite des „**Gemeinsamen Bundesausschusses**“ (gBA) frei zugänglich (<https://www.g-ba.de/richtlinien/41/>).

Nationale und internationale Empfehlungen

Diese geben evidenzbasierte Empfehlungen hinsichtlich der Zusammensetzung, Anwendung und Applikation der parenteralen Lösungen ebenso wie Empfehlungen bezüglich der Krankenhaushygiene und Infektionsprävention bei Früh- und Neugeborenen (siehe Kapitel 5, Seite 31).

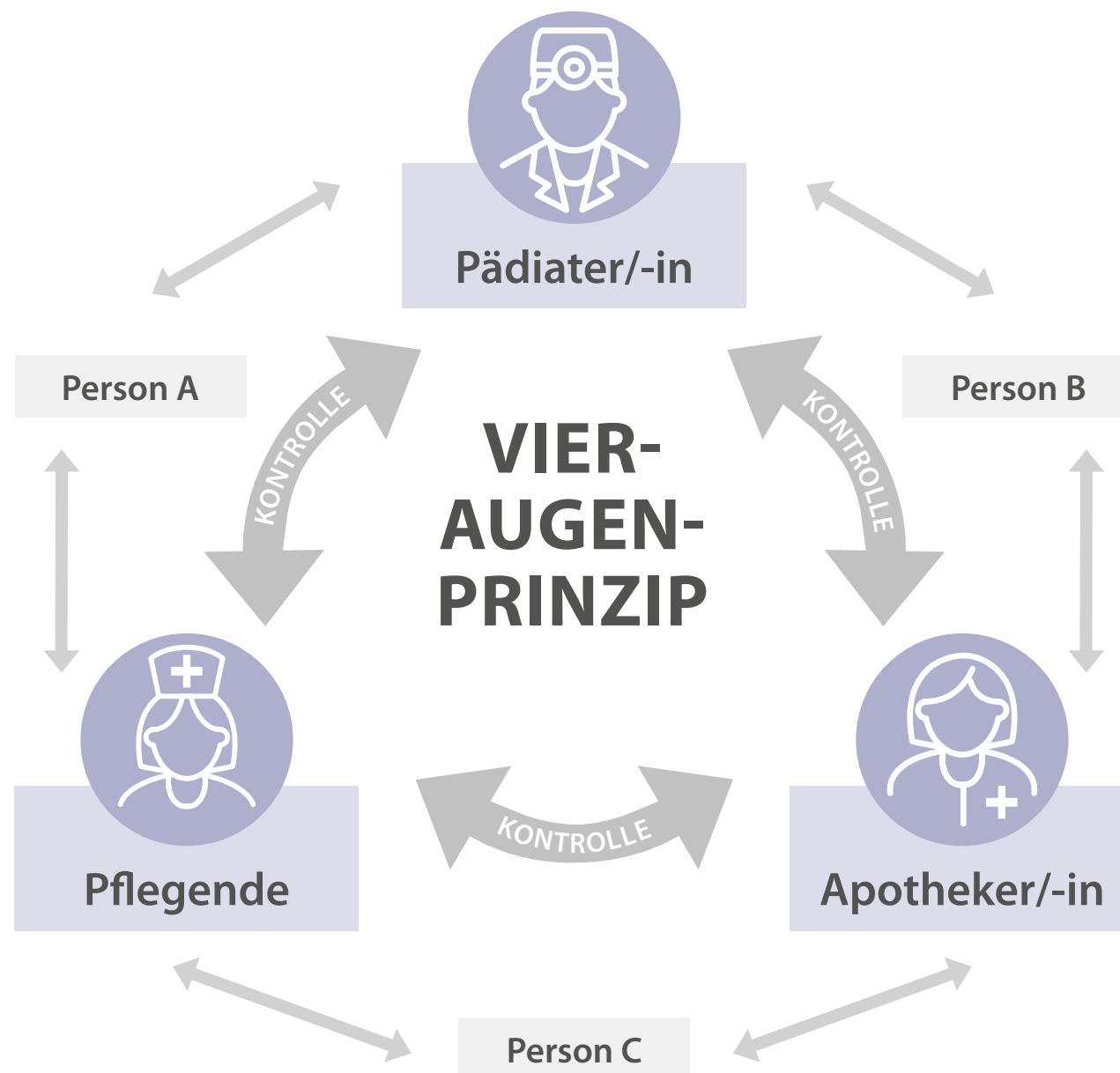
Klinik- interne Standards

Diese sollten sich an aktuellen Leitlinien orientieren und im Idealfall innerhalb eines multidisziplinären Ernährungsteams erarbeitet werden (siehe Kapitel 7.1.1, Seite 39). Ein standardisiertes System zur Dokumentation von Komplikationen sowie interne Maßnahmen und ein vertrauensvoller Umgang mit Fehlern, einschließlich entsprechendem Berichtswesen (Critical Incident Reporting System, CIRS) ermöglicht es, eine Wiederholung von Fehlern zu vermeiden (siehe Kapitel 7.4, Seite 89).

Stations-interne Standards und Qualitäts- kontrollen

Diese sind wichtig, um der genauen Ursache von Komplikationen nachzugehen, ein hohes Maß an Sicherheit zu gewährleisten und sinnvolle klinische Ziele (z.B. Gewichtszuwachs/Zeiteinheit) zu definieren. Sie können vielfältig umgesetzt werden, beispielsweise in Form von

- einheitlichen Checklisten zur gegenseitigen Kontrolle
- Absprachen bei Schichtwechsel
- Umgang mit Fehlern und systematische Fehlerdokumentation



Das Vier-Augen-Prinzip ist eine effektive Maßnahme, um einzelne Arbeitsprozesse zu kontrollieren und Fehlern, die sich in der Routine einschleichen können, vorzubeugen. Mit Vier-Augen-Prinzip ist gemeint, dass die Vorbereitung oder Durchführung von Arbeitsschritten einer Person von einer zusätzlichen Person überprüft werden.

Das Vier-Augen-Prinzip kann sowohl intra- als auch transdisziplinär angewandt werden, beispielsweise:

- Zur Überprüfung der Berechnung der Verordnung
- Zur Identitätskontrolle vor Applikation (Zuweisung der richtigen Lösung zum richtigen Kind, auch bei Verwendung von Barcodes erforderlich)
- Zur Überprüfung: Name auf Patientenakte stimmt mit Namen des Kindes, für das die jeweilige parenterale Lösung bezogen wurde, überein

Das **Aktionsbündnis Patientensicherheit** e.V. stellt einen Leitfaden und Anwendungsbeispiele für das Vier-Augen-Prinzip zur Verfügung: <https://bit.ly/2Pcp2zi>

KENNEN SIE SCHON...



„The European Standards of Care for Newborn Health“ (ESCNH)?

Das ESCNH-Projekt zielt darauf ab, europaweit einheitliche Standards in der Versorgung und Qualität der Pflege von Frühgeborenen und kranken Neugeborenen zu etablieren.

Unter Projektleitung der EFCNI wurden diese Referenzstandards von etwa 220 internationalen Expertinnen und Experten sowie Eltern-Vertreter/-innen aus mehr als 30 Ländern gemeinsam entwickelt. Dabei wurden auch Standards zur Ernährungstherapie, einschließlich der parenteralen Ernährung von Frühgeborenen und kranken Neugeborenen, erarbeitet. Das übergeordnete Ziel ist die Umsetzung dieser Standards auf nationaler Ebene in den jeweiligen Ländern.

Ausführliche Informationen zum ESCNH-Projekt: <https://newborn-health-standards.org/>

Standards zur Ernährungstherapie von Frühgeborenen und Neugeborenen: <http://bit.ly/3a6ROcF>

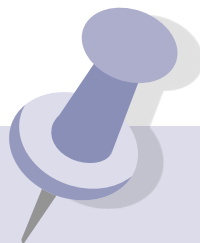
Standards zur parenteralen Ernährung: <http://bit.ly/3aThclm>



7.1.3 Kollegiale Unterstützung

Perinatalzentren Level 2 (Versorgungsstufe II) übernehmen häufig die Versorgung in ländlichen Regionen und ermöglichen oft eine wohnortnahe Versorgung von Früh- und kranken Neugeborenen.⁶⁶ Da Perinatalzentren Level 2 meist eine geringere Nachfrage an parenteralen Lösungen haben, muss der Bezug von bedarfsdeckenden Lösungen koordiniert und gut geplant sein. Dafür sind Kooperationen und Netzwerke erforderlich.

Erfahrungen zu kollegialer Unterstützung



Erfahrungen aus der Sankt-Elisabeth-KJF-Klinik Neuburg und dem MutterKindZentrum Ingolstadt



PD Dr. med. Stephan Seeliger,
Sankt-Elisabeth-KJF-Klinik Neuburg (Ärztliche Direktion),
MutterKindZentrum Ingolstadt (Chefarzt)

Steckbrief des MutterKindZentrums Ingolstadt:

Versorgungsstufe	Perinatalzentrum Level 1 (Versorgungsstufe I) Ingolstadt
Standort	Ingolstadt
Ø Geburten (Jahr)	2800
Ø intensiv-medizinisch betreute Neugeborene (Jahr)	ca. 450, davon ca. 60 Frühgeborene < 1500 g
Interne Krankenhausapotheker	nein

Steckbrief der Sankt-Elisabeth-KJF-Klinik Neuburg:

Versorgungsstufe	Perinataler Schwerpunkt (Versorgungsstufe III)
Standort	Neuburg
Ø Geburten (Jahr)	1100
Ø intensiv-medizinisch betreute Neugeborene (Jahr)	ca. 200 Früh- und Termingeborene (nur > 32 ^{0/7} SSW)
Interne Krankenhausapotheker	nein

Wie haben Sie in der Vergangenheit parenterale Ernährungslösungen bezogen/hergestellt?

Bis 2013 haben wir diese Ernährungslösungen selber zubereitet, ab 2015 auf ein industrielles Drei-Kammer-Beutelsystem^a (Fertigarzneimittel) gewechselt. Seit 2016 beziehen wir über einen Herstellungsbetrieb, der berechtigt ist, parenterale Ernährungslösungen zu produzieren, zusätzlich vier verschiedene Standard-Lösungen, die wir bei einem Teil unserer Patientinnen und Patienten einsetzen.

Welche Probleme sind dabei aufgetreten?

Wir hatten Schwierigkeiten, den Mikronährstoffbedarf der sehr kleinen Frühgeborenen über die industriell zugelassenen Drei-Kammer-Beutelsysteme zu decken – auch wenn das theoretisch möglich ist. Während wir für die moderat frühgeborenen Kinder in der Sankt-Elisabeth-KJF-Klinik Neuburg weiterhin die Drei-Kammer-Beutelsysteme einsetzen, verwenden wir für die sehr kleinen Frühgeborenen, die im MutterKindZentrum Ingolstadt betreut werden, vier verschiedene Standard-Lösungen in unterschiedlicher Zusammensetzung der Makro- und Mikronährstoffe.

Welche Schritte haben Sie zur Lösung des Problems unternommen?

Wir haben mit Hilfe eines Herstellungsbetriebs auf vier verschiedene Standard-Lösungen gewechselt, die nach unseren Ansprüchen hergestellt werden. So konnte mit Hilfe von Zusatzinfusionen fast individualisiert parenteral ernährt werden. Im Zusammenschluss mit einer Universitätsapotheker mit Herstellungserlaubnis^b erweitern wir das Portfolio aktuell auf bis zu acht verschiedene Standard-Lösungen.

Wie konnte das Problem letztlich gelöst werden?

1. Kontaktaufnahme zu einem Herstellungsbetrieb: Hier gibt es inzwischen einige Firmen, die solche Standard-Lösungen nach Vorgaben produzieren können. Die Lieferbedingungen müssen je im Einzelfall abgestimmt werden und waren in unserem Fall – hinsichtlich unseres Patientenkollektivs – jedoch etwas unpassend.
2. Anfragen an Krankenhausapotheken, ob diese die Möglichkeit haben, andere Kliniken mitzuversorgen und über eine Herstellungserlaubnis zur Produktion von parenteralen Ernährungslösungen verfügen. Dies sind aber aktuell nur einzelne Apotheken, die über das eigene Krankenhaus hinaus solche Leistungen anbieten können.

Warum ist eine kollegiale Unterstützung innerhalb einzelner Kliniken essentiell?

Alle Beutel unterliegen aufwendigen Prüfungen, nicht zuletzt der Kompatibilität. Im Zusammenschluss mit anderen Kliniken können gemeinsam Rezepturen erarbeitet und über einen Anbieter preisgünstiger produziert werden.

^a Industriell hergestellte, zugelassene, lizenzierte Standard-Lösung (Fertigarzneimittel), in der einzelne Nährstofflösungstypen in verschiedenen Kammern eines Beutels separiert sind und vor Applikation gemischt werden.

^b Gemäß §13 des Arzneimittelgesetzes.

Wie kann kollegiale Unterstützung zwischen Kliniken gefördert werden und welche Anlaufstellen empfehlen Sie?

Hier bieten sich die lokalen Qualitätszirkel an, bei denen Vertreterinnen und Vertreter mehrerer Zentren aus einer Region zusammenkommen. Das Bewusstsein für einen offenen Austausch ist hierfür fundamental und der Erfahrungsaustausch untereinander sollte aktiv gefördert werden.

Erfahrungen aus der Krankenhausapotheke des Klinikums der Ludwig-Maximilians-Universität (LMU) München



Dr. rer. biol. hum. Jürgen Babl,
Ausschuss für Herstellung und Analytik der ADKA,
Referat für pharmazeutische Herstellung der Apotheke des
LMU-Klinikums

Steckbrief der Krankenhausapotheke des LMU-Klinikums München:

Versorgungsstufe der Klinik

Perinatalzentrum Level 1 (Versorgungsstufe I)

Standort

München – Campus Großhadern und Campus Innenstadt

Ø intensiv-medizinisch betreute Neugeborene (Jahr)

1102
davon ca. 91 Frühgeborene < 1500 g

Ø Produktion an parenteralen Ernährungs-
lösungen pro Tag

70–80 Lösungen, Neonatologie komplett Standard-
Lösung mit Standard-Bypass-Perfusorspritzen und Pädiatrie

Verhältnis individualisierte
vs. Standard-Lösungen

75% Standard-Lösungen

Versorgung externer
Kliniken

Insgesamt vier externe
Kliniken



Welche Hürden in der Bereitstellung von parenteralen Ernährungslösungen haben Kliniken zu meistern, deren Krankenhausapotheke keine parenteralen Lösungen herstellen kann?

Zunächst sollte geklärt werden, ob durch eine Veränderung der personellen oder der räumlichen Ausstattung das Herstellen von parenteralen Ernährungslösungen in der eigenen Krankenhausapotheke möglich wird. Von funktionsfähigen Reinräumen profitiert nicht nur die Neonatologie, denn dort können auch weitere parenterale Lösungen für andere Abteilungen hergestellt werden. Ist dieses nicht möglich, ist die Versorgung der Frühgeborenen mit mehreren Standard-Lösungen wohl am praktikabelsten. Diese können von Krankenhausapotheken mit Herstellungserlaubnis oder von Herstellungsbetrieben bzw. der Industrie bezogen werden. Besonders bei der Verwendung von mehreren Standard-Lösungen ist eine Verordnungssoftware extrem hilfreich.

Wie unterstützt Ihre Apotheke Kliniken ohne Krankenhausapotheke mit eigener Herstellung von parenteralen Ernährungslösungen und welche Schritte waren dafür erforderlich?

Zunächst hatten wir in interdisziplinärer Zusammenarbeit mit den Oberärztinnen und Oberärzten unserer drei neonatologischen Intensivstationen ein optimales Konzept zur Versorgung mit Standard-Lösungen erarbeitet. Das umfasste

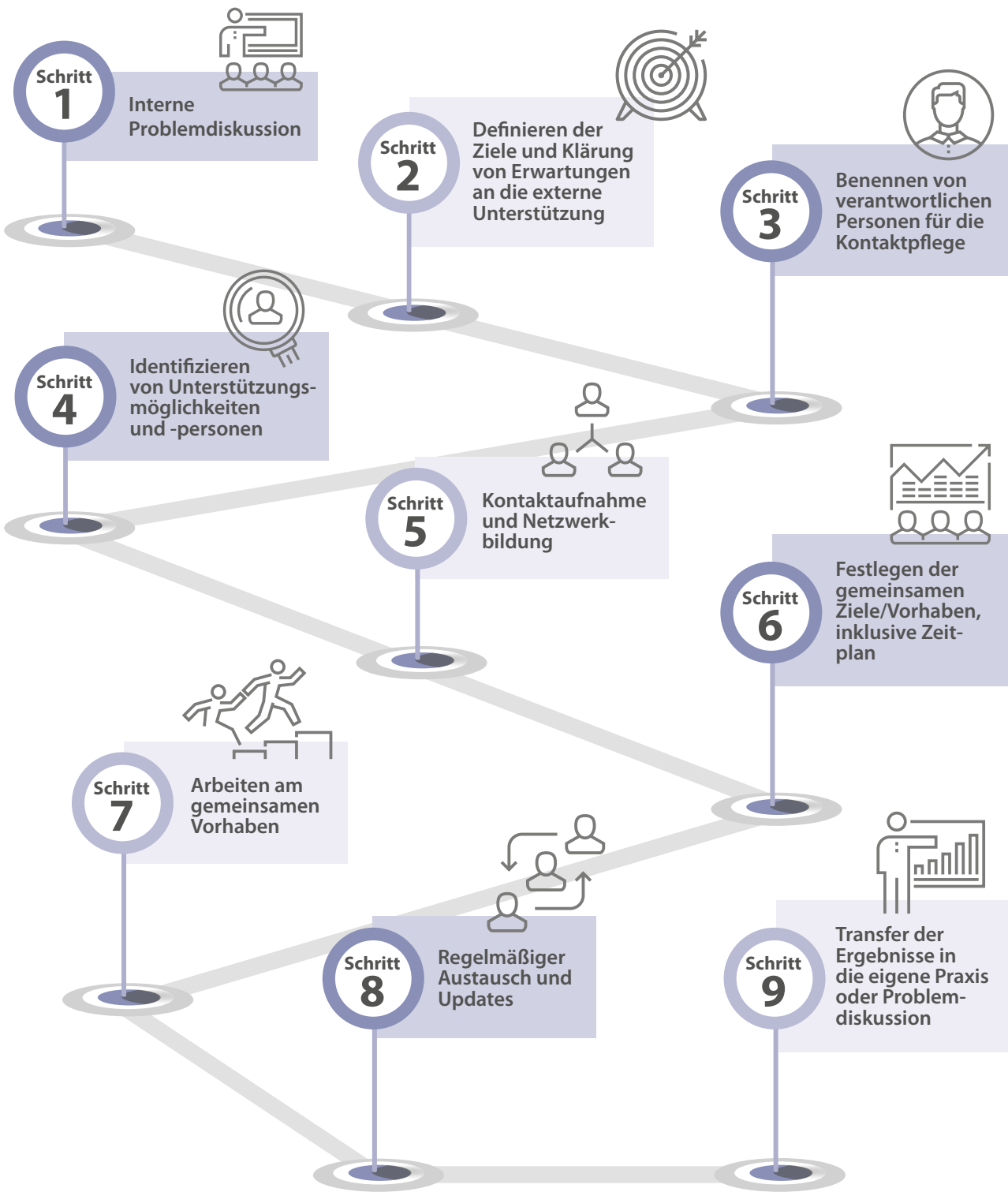
- die Entwicklung von neun wässrigen und
- drei Fett-Vitamin-haltigen Standard-Lösungen,
- Stabilitätsuntersuchungen zu deren Haltbarkeit,
- das hygienische Konnektieren des Dosiersystems durch die Apotheke,
- die Schaffung von Kühlagerkapazität auf den Stationen,
- die Optimierung und Rationalisierung unseres Herstellungsprozesses und des mikrobiellen Monitorings.

Zusätzlich pflegten wir die parenteralen und enteralen Nahrungs- und Wirkstoff-Stammdaten in das Verordnungsprogramm unserer Stationen. Wir verwenden dafür das Programm Visite 2015. Da wir schon eine Herstellungserlaubnis für orale Studienmedikationen hatten, erstellten wir in einem zweijährigen Projekt alle notwendigen Dokumente zur Beantragung der Herstellungserlaubnis für die Herstellung von parenteralen Ernährungslösungen, die wir dann im Jahr 2015 auch erhielten. Hierdurch konnten wir bis heute fünf Kliniken mit parenteralen Standard-Lösungen versorgen, wobei die Apotheke einer Klinik, nach Umbauten in den Reinräumen, dann selbst die Standard-Lösungen herstellen konnte.

Wie kann kollegiale Unterstützung zwischen Kliniken gefördert werden und welche Anlaufstellen empfehlen Sie?

Innerhalb der ADKA wird der kollegiale Austausch großgeschrieben. So kommen auch immer wieder Anfragen zur Herstellung von parenteralen Lösungen an uns. Es haben auch schon einige Kolleginnen und Kollegen aus anderen Krankenhausapotheken bei uns hospitiert, die selbst parenterale Ernährungslösungen herstellen wollen. Für Kliniken, deren Apotheke keine parenteralen Lösungen herstellen kann, sollte eine lokale Versorgung vor Ort mit Lösungen von einer Apotheke zur anderen auch ohne Herstellungserlaubnis möglich sein (siehe auch [Kapitel 7.5.1, Seite 94](#)).

Eine Kooperation sollte gut geplant sein!
Mögliche Schritte für eine strukturierte Kooperation oder erfolgreiche
kollegiale Unterstützung



Anlaufstellen für mögliche Ansprechpersonen

Folgenden Anlaufstellen können nützlich sein, um mit entsprechenden Unterstützern und Ansprechpersonen in Kontakt zu treten (Tabelle 1):

Wer	Was	Wo
Gesellschaft für Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin	Mentoring Programm – Vermittlung und Erfahrungsaustausch mit Kolleginnen und Kollegen zu konkreten Problemen	https://gnpi.de/karriere/weiterbildung/mentoring/
Netzwerk Neonatologie	Netzwerktreffen, Austausch, politische Aktivitäten	https://netzwerk-neonatologie.de/
Bundesverband Deutscher Krankenhausapotheker e.V.	Homepage Ausschuss Herstellung und Analytik	https://www.adka.de/adka/ausschuesse/herstellung-und-analytik/

7.1.4 Versorgung am Wochenende und an Feiertagen gewährleisten

In einer Umfrage wurden Pädiater/-innen (teilweise mit Zusatzausbildung Neonatologie) und Krankenhausapotheker/-innen in Deutschland befragt, wie parenterale Ernährungslösungen innerhalb der üblichen Betriebszeiten (Montag bis Freitag) sowie am Wochenende hergestellt und bezogen werden.¹⁸ Ergebnisse zeigen, dass die Ernährungslösungen an Werktagen weitestgehend über Krankenhausapotheken bzw. beliefernde Apotheken bezogen werden.¹⁸ Am Wochenende nimmt allerdings die Herstellung auf Station, überwiegend in Reinräumen, teilweise aber auch am Krankenbett zu, was an der häufigen Verwendung individualisierter Lösungen und zugrundeliegender Versorgungsengpässe am Wochenende liegen könnte. Die Herstellung auf Station geht mit einem höheren Risiko für Kontaminationen einher.¹⁸ Aus diesem Grund betont die KRINKO, dass nur in besonderen Ausnahmesituationen (z.B. in der Akutversorgung) Mischinfusionen ohne Reinraum auf der Station zubereitet werden sollten.¹⁵



Prof. Dr. med. Christof Dame,
Klinik für Neonatologie der Charité – Universitätsmedizin Berlin



Die Herstellung von Infusionslösungen und Medikamentenzubereitungen muss 24/7, also zu jeder Zeit den gleichen qualitativen und hygienischen Standards unterliegen. Bei eingeschränktem Betrieb sollte man auf bedarfsgerechte, standardisierte Präparationen zurückgreifen können, die vorausschauend auf der Station bereitgehalten werden. Dies entspricht einer klugen Vorbereitung auf Notfallsituationen.

Dr. rer. nat. Torsten Hoppe-Tichy,
Apotheke des Universitätsklinikums Heidelberg



Leider können einige Krankenhausapotheken aus organisatorischen und strukturellen Gründen keinen Wochenenddienst zur Herstellung von patientenindividuellen parenteralen Ernährungslösungen gewährleisten. Aus rechtlichen Gründen kann nicht auf andere Krankenhausapotheken ausgewichen werden. Eine vorausschauende interdisziplinäre Abstimmung zwischen Apotheken und Kliniken kann die Bereitstellung dennoch ermöglichen und das Mischen auf Station minimieren.

Das Wochenende sollte keine Ausnahmesituation darstellen. In diesem Zusammenhang spielt die Verwendung von **individualisierten bzw. Standard-Lösungen**, sowie die Bereitstellung von **bedarfsgerechten Lösungen**, auch am Wochenende und an Feiertagen, eine entscheidende Rolle (**siehe Kapitel 7.2.1 und 7.2.2**).

Unabhängig von der Art der verwendeten Lösung kann durch eine zielgerichtete Planung auch am Wochenende bzw. an Feiertagen eine qualitätsgesicherte Versorgung mit parenteraler Ernährung ermöglicht werden.

Anlaufstellen für mögliche Ansprechpersonen

Die Planung kann innerhalb einer multidisziplinären Abstimmung umgesetzt werden. Folgende Überlegungen sollten vor dem Feiertag/Wochenende seitens der Neonatologie adressiert und jeweilige nachgeschaltete Prozesse mit der Apotheke/dem Hersteller abgestimmt werden:

- Welche Patientinnen und Patienten werden aktuell versorgt?
- Wird sich ihr Nährstoffbedarf über das Wochenende verändern, wenn ja, wie?
- Sind bedarfsgerechte Lösungen vorhanden, bzw. kann eine Produktion/der Bezug am Wochenende gewährleistet werden?

Eine Vorproduktion oder Vorbestellung an Lösungen ermöglichen es, für den Akutfall und Neuzugänge gerüstet zu sein. Folgende Überlegungen können hierbei nützlich sein:

- Wie kann im Akutfall der Bedarf für Neuzugänge gedeckt werden?
- Stehen verschiedene (standardisierte) Ernährungslösungen zur Verfügung?
- Ist die Haltbarkeit dieser Lösungen über das Wochenende gegeben?
- Falls keine Lösungen verfügbar sind, welche Zusammensetzung sollte bestellt oder vorproduziert werden, um eine möglichst bedarfsgerechte Versorgung zu gewährleisten?

Zusätzlich können Informationen im **Kapitel 7.2.1 (Seite 70)** hilfreich sein, um eine bedarfsgerechte Versorgung am Wochenende zu ermöglichen.



Die europäische Leitlinie empfiehlt, Standard-Lösungen gegenüber individualisierten Lösungen zu bevorzugen (siehe auch **individualisierte versus standardisierte Versorgung – was wird empfohlen?**, **Seite 70**). In diesem Zusammenhang werden unter anderem folgende Vorteile und Ratschläge für eine schnelle Bereitstellung aufgeführt:

- Ein Grundstock an Standard-Lösungen sollte als Lagerbestand auf Stationen verfügbar sein (unter Einhaltung der Lagerbedingungen).⁴⁸
- Verschiedene Standard-Lösungen, die verschiedenen klinischen Bedingungen gerecht werden, sollten immer verfügbar sein.⁴⁸
- Gebrauchsfertige Mehrkammer-Beutelsysteme wurden als sicher und einfach anzuwenden beschrieben, auch in der Anwendung bei Frühgeborenen.^{48,67} Als „Ready-to-use“-Produkte können sie unmittelbar bzw. nach Beifügung noch fehlender Mikronährstoffe appliziert werden. Speziell für Kliniken, die Schwierigkeiten mit der Bereitstellung parenteraler Lösungen oder mit deren sachgerechten Lagerung haben, kann der Bezug dieser Fertigarzneimittel Abhilfe schaffen.
- Aufgrund der langen Haltbarkeit (18–24 Monate) und der Lagerung bei Zimmertemperatur kann der Einsatz von industriell gefertigten Mehrkammer-Beutelsystemen eine Alternative bei Versorgungsengpässen (z.B. am Wochenende) darstellen.

7.1.5 Empfehlungen zum Monitoring der parenteralen Ernährung

Eine frühzeitige parenterale Ernährung bei Frühgeborenen und kranken Neugeborenen ist wichtig, um die optimale Nährstoffversorgung zu ermöglichen und damit Mangelerscheinungen zu vermeiden. Anhand von klinischen Untersuchungen und Laborkontrollen sollte die Versorgung des Kindes regelmäßig überprüft werden. Obwohl die europäischen Leitlinien klare Empfehlungen zum Monitoring aussprechen, findet dies nicht immer umfassend statt, wie Ergebnisse einer Umfrage in Deutschland zeigen.¹⁸

Die nachfolgende Auflistung (Tabelle 2), basiert auf den europäischen Leitlinien und bietet Anhalt für mögliche Untersuchungen bei parenteraler Ernährung.^{13,50} Diese sollten allerdings an die individuelle Situation des Kindes angepasst werden.

Wichtig: Bei der hier adressierten Patientengruppe wird parenterale Ernährung eher über einen kurzen Zeitraum angewandt (Kurzzeit parenterale Ernährung). Daher sollten die nachfolgenden Parameter **regelmäßig** (überwiegend wöchentlich) überprüft werden:^{13,50}

Tabelle 2: Mögliche Labor- und Kontrolluntersuchungen (modifiziert nach Haiden et al. (2020)¹³)

Kurzzeit parenterale Ernährung (wöchentlich)	Langzeit parenterale Ernährung (alle 1-3-12 Monate)	Heim parenterale Ernährung (jährlich bzw. alle 2 Jahre)
Anthropometrie	Anthropometrie	Anthropometrie
Serumelektrolyte (Na/K/Cl/Ca/P/Mg)	Ferritin bzw Eisenstatus	Körperfettgehalt
Blutgasanalyse	Hämoglobin	Knochendichte und ggf. -struktur
Alkalische Phosphatase	Zinkstatus	Sonographie des Abdomens bzw. der Leber
Gesamteiweiß (Serum), Albumin und Blut-Harnstoff-Stickstoff	Kupfer und Coeruloplasmin	Vitamin D Status
Serumtriglyzeride und konjugiertes Bilirubin	Jod	Möglicherweise Lungenperfusionsscan zur Dokumentation von Mikroemboli
Glukose	Selen	Möglicherweise Thoraxröntgen zur Dokumentation der Katheterlage
Harnelektrolyte (Ca/P)	Mangan	
	Ca/P/Vitamin D Status	

In einigen **Verordnungsprogrammen** kann man Erinnerungen für Kontrolluntersuchungen und Laborkontrollen für individuelle Kinder hinterlegen. Nach Aktivierung schreibt das Programm eine wöchentliche Kontrolle vor, bzw. hinterlegt den Turnus der erforderlichen Untersuchungen.



TIPP



7.1.6 Schulungen, Fortbildungen und systematische Herangehensweise in der Praxis

Hinsichtlich der parenteralen Ernährung stehen regelmäßig Entscheidungen an, um die bestmögliche Versorgung sowie ein hohes Maß an Sicherheit zu gewährleisten. Dabei müssen alle Personen, die für die Therapie und Pflege verantwortlich sind, auf viele Fragen die richtige Antwort haben, wie zum Beispiel:



- „Ist eine parenterale Therapie (noch) indiziert?“
- „Welche Nährstoffzufuhr deckt den aktuellen Bedarf des Kindes?“
- „Wie können Gefäßkatheter-assoziierte Infektionen verhindert werden?“
- „Ist der Gesundheitszustand und die Entwicklung des Kindes angemessen?“
- „Wann kann die parenterale Ernährungszufuhr beendet werden?“

Evidenzbasierte Leitlinien geben wissenschaftlich fundierte **Handlungsempfehlungen**, die Antworten auf diese Fragen liefern (siehe Kapitel 5, Seite 31). Diese werden regelmäßig auf Basis neuer Studienerkenntnisse angepasst und aktualisiert. Beispielsweise wurden die europäischen Leitlinien zuletzt 2018 aktualisiert und 2019 ins Deutsche übersetzt und zusammengefasst.^{9,13} Die nationale Leitlinie wurde im Jahr 2014 aktualisiert,¹⁴ und die Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) zu Gefäßkatheter-assoziierten Infektionen im Jahr 2018.¹⁵

Prof. Dr. med. Christoph Fusch, Pädiatrischer Beirat GNPI,
Klinik für Neugeborene, Kinder und Jugendliche, Klinikum Nürnberg Süd



Um stets auf dem aktuellen Kenntnisstand zu bleiben, ist es essentiell, dass sich Mitarbeiter/-innen, die an der Ernährungstherapie von Frühgeborenen und kranken Neugeborenen beteiligt sind, regelmäßig schulen und fortbilden.

Durch interne und externe Schulungs- und Fortbildungsmaßnahmen (siehe unten) können Sie diese Erkenntnisse, Leitlinienupdates, Hürden und Erfolge in der praktischen Umsetzung, sowie Vor- und Nachteile von Prozessen und Arbeitsabläufen, diskutieren. Ein Austausch mit anderen Teilnehmerinnen und Teilnehmern sowie eine team-interne Nachbesprechung dient der Verbreitung des neu gewonnenen Wissens und fördert den Erfahrungsaustausch.

Der **Bewertungsbogen** auf Seite 106, kann helfen, die individuellen Kompetenzen bzw. den stations-internen Bedarf an Schulungen oder Fortbildungsmaßnahmen in bestimmten Bereichen hinsichtlich parenteraler Ernährung zu bewerten.

Tipps zu internen und externen Schulungs- und Fortbildungsmöglichkeiten

Interne Maßnahmen

- **Eigenstudium:** Eigenes Erarbeiten und Einlesen. Hilfreich sind hierfür die jeweils aktuellen Versionen der entsprechenden Leitlinie bzw. Zusammenfassungen (siehe Kapitel 5, Seite 30)
- **Peer-to-Peer Schulung:** Einführung und Anleitung durch erfahrene Kolleginnen und Kollegen. Im Dialog können Herausforderungen und Tipps in der praktischen Umsetzung anschaulich erklärt und angewandt werden („learning by doing“)
- **Mentoring:** Erfahrene, interne Ansprechperson bei konkreten Fragen und Problemen, auch interdisziplinär möglich
- Anleitung gemäß **systematischer Herangehensweise** und **klinik-interner SOP**
- **Interne Schulungen** zu Aktualisierungen klinik-interner SOPs
- **Regelmäßige Besprechungen** und **interner Erfahrungsaustausch** (siehe Kapitel 7.1.1, Seite 39)



TIPP

„Briefing in a Minute“ (BIM) – ein Beispiel, wie wichtige Informationen innerhalb eines Teams weitergegeben werden können¹⁷

Was?	BIM ist eine Möglichkeit, wie Anpassungen an routinemäßige Arbeitsprozesse oder medizinische Zwischenfälle effektiv und einfach im Team geteilt werden können.
Wann?	Gewöhnlich findet das BIM bei der Übergabe/beim Schichtwechsel statt.
Wie?	3–4 kurze Punkte, die innerhalb von 1–2 Minuten besprochen werden können, werden im Rahmen der Übergabe berichtet. Dieses kurze „Briefing“ wird innerhalb von einer Woche bei jeder Übergabe durchgeführt, so dass jedes Teammitglied die Information insgesamt 2–3 mal erhält.
Welche Information?	Einfache und klare Botschaften, die in der Regel von einer leitenden Person ausgewählt werden.
Wer?	Das Konzept lässt sich sowohl in der Apotheke als auch auf der neonatologischen Intensivstation anwenden.
Einschränkung	Mit BIM können keine komplexen Informationen vermittelt werden. Ebenso können damit keine systematischen Schulungen ersetzt werden.

„One Minute Wonder“ (OMW) – Wartezeiten als Lernzeiten nutzen⁶⁸



Was?	Mit der OMW Methode werden Wartezeiten als Lernzeiten genutzt.
Wie?	Über klinik-intern gestaltete Handouts/Plakate meist im DIN-A4-Format werden einfache Lernbotschaften vermittelt. Diese Handouts/Plakate werden beispielsweise an der Mikrowelle, im Fahrstuhl, neben dem Telefon oder der Zentrifuge angebracht – an Orten, an denen man gewöhnlich kurz warten muss.
Welche Information?	Einfache und klare Botschaften, oft anschaulich mit Bildern dargestellt.
Wer?	Das Konzept lässt sich sowohl in der Apotheke als auch auf der neonatologischen Intensivstation anwenden.
Einschränkung	Mit OMW können keine komplexen Informationen vermittelt werden. Auch können damit keine systematischen Schulungen ersetzt werden.



Weitere Tipps:

Die Universitätsklinik der Ruhr-Universität Bochum hat bereits gute Erfahrungen mit der OMW-Methoden gemacht und stellt sie in einem kurzen Erklärvideo vor. Auf der Website der Universitätsklinik der Ruhr-Universität Bochum sind sogar eine Anleitung (→ <http://bit.ly/3pRgIH5>), eine Powerpoint-Vorlage (→ <https://bit.ly/3pRgIH5>) sowie Anwendungsbeispiele im Bereich Pädiatrie (→ <http://bit.ly/3sqLlzt>) frei verfügbar.

Materialien:

In Kapitel 8.5.1 (Seite 128) finden Sie mögliche Themenbeispiele für OMWs im Bereich parenteraler Ernährung sowie ein beispielhaftes OMW als Anregung für Klinikpersonal, wie Eltern sensibel über die parenterale Ernährung aufgeklärt werden können (Kapitel 8.5.2, Seite 129).



Externe Maßnahmen

Seminare, Kurse, Webinare, Kongresse und Tagungen sind meist organisiert von nationalen oder internationalen Fachgesellschaften und Institutionen. Diese bieten die Möglichkeit zur Fortbildung und zum Erfahrungsaustausch. Mögliche Adressen und Anlaufstellen für externe Fortbildungsmaßnahmen sind in Tabelle 3 aufgeführt.



Newsletter von Fachgesellschaften oder automatisierte Abfragen (sogenannte Alerts) aus Literaturdatenbanken sind hilfreich, um auf dem Laufenden zu bleiben. Letztere können in Literaturdatenbanken zu individuell festgelegten Suchbegriffen gespeichert werden. Automatisiert kann, basierend auf den Suchbegriffen, in regelmäßigem Turnus (z.B. 1x pro Monat) eine Zusammenfassung per Mail angefordert werden. Ein Leitfaden, wie solche Literaturabfragen erstellt werden können, ist – für verschiedene Literaturdatenbanken in Kapitel 8.4 (Seite 118) im Detail beschrieben.



Tabelle 3: Adressen für Fortbildungsmöglichkeiten (alphabetisch)

Organisation / Fachgesellschaft	Link
 Pädiater/-innen (Neonatologinnen und Neonatologen)	
American Society for Parenteral and Enteral Nutrition	Webinare & Videos: https://www.nutritioncare.org/PNResources/ http://www.nutritioncare.org/smartpn/ Podcasts: https://soundcloud.com/user-67457490
Deutsche Gesellschaft für Ernährungsmedizin e.V.	https://www.dgem.de/fort-weiterbildung
European Foundation for Care of the Newborn Infants	https://www.efcni.org/activities/events-2/
European Society for Clinical Nutrition and Metabolism	Videos, Webinare, Online-Kurse: https://www.espen.org/education
European Society for Paediatric Gastroenterology Hepatology and Nutrition	Publikationen, Kurse, Online-Tools https://www.espgan.org/knowledge-center
European Society for Paediatric Research	https://www.espr.eu/news/news.php https://www.espr.eu/activities-projects/education.php
European Society of Paediatric and Neonatal Intensive Care	https://espn-online.org/ https://espn-online.org/Education/Online-Courses
Gesellschaft für Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin e.V.	https://gnpi.de/events/
Union of European Neonatal & Perinatal Societies	https://www.uenps.eu/webinar/
 Gesundheits- und Kinderkrankenpfleger/-innen	
Berufsverband Kinderkrankenpflege Deutschland e.V.	https://bekd.de/veranstaltungen/
Bundesverband Häusliche Kinderkrankenpflege e. V.	https://www.bhkev.de/leistungen.html
Deutsche Gesellschaft für Ernährungsmedizin e.V.	https://www.dgem.de/fort-weiterbildung
European Foundation for Care of the Newborn Infants	https://www.efcni.org/activities/events-2/
European Society of Paediatric and Neonatal Intensive Care	https://espn-online.org/ https://espn-online.org/Education/Online-Courses
Gesellschaft für Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin e.V.	https://gnpi.de/events/
Nationales Zentrum Frühe Hilfen	https://www.fruehehilfen.de/

Tabelle 3: Adressen für Fortbildungsmöglichkeiten (alphabetisch)

Organisation / Fachgesellschaft	Link
 Apotheker/-innen	
American Society of Health-System Pharmacy	https://www.ashpfoundation.org/News-and-Events
Der Bundesverband Deutscher Krankenhausapotheker e.V.	https://www.adka.de/nc/termine/
European Association of Hospital Pharmacists	https://www.eahp.eu/events



7.1.7 Leitlinien – Möglichkeiten und Grenzen

Auf Grundlage von wissenschaftlichen Erkenntnissen sprechen evidenzbasierte Leitlinien Empfehlungen für die praktische Umsetzung von parenteraler Ernährung bei Früh- und kranken Neugeborenen aus. Ein Einhalten von Leitlinien ermöglicht es, einen hohen Sicherheitsstandard zu erfüllen. Dennoch kann es in Ausnahmesituationen nötig sein, von Empfehlungen abzuweichen.

Fragen und Antworten rund um Leitlinien, deren Potenzial und Grenzen für die klinische Praxis:

**Interview mit Herrn Prof. Dr. med. Christoph Fusch,
Pädiatrischer Beirat GNPI, Klinik für Neugeborene, Kinder und
Jugendliche, Klinikum Nürnberg Süd**



**Herr Professor Fusch, warum ist es grundsätzlich sinnvoll,
Leitlinienempfehlungen zu verfolgen?**

Leitlinien orientieren sich an dem aktuellen Stand der Wissenschaft. Solche Empfehlungen zu bestimmten klinischen Herangehensweisen, so auch zur parenteralen Ernährung, beschreiben eine sichere Praxis. Sie sorgen dafür, dass nicht jede Abteilung ihr Vorgehen neu erfinden, oder Literatur neu interpretieren muss; was wiederum dazu führt, dass Mitarbeiter/-innen innerhalb einer Abteilung ähnlich arbeiten können. Im Schnitt führt das Einhalten von Empfehlungen zu einer verbesserten Versorgung.



**Wann stoßen Leitlinien an ihre Grenzen und in welchen Situationen
kann ein Abweichen von Empfehlungen sinnvoll sein?**

Leitlinien sind dazu da, um bei „Standard“-Patientinnen und -Patienten unter „Standard“-Bedingungen „Standard“-Ergebnisse zu erzielen. Wenn man sich außerhalb dieses Bereichs „bewegt“, dann kann es sinnvoll sein, bei einzelnen Patientinnen und Patienten oder klinischen Situationen von Leitlinien abzuweichen. Das bedeutet für die Praxis: das behandelnde Team sollte wissen, für welche Bedingungen und für welche Patientinnen und Patienten die jeweiligen Leitlinien entworfen wurden; denn am Ende ist es wichtig, dass die Ergebnisse stimmen und ein hohes Maß an Therapiesicherheit für jedes einzelne Kind gewährleistet ist. In diesem Zusammenhang halte ich es auch für wichtig, dass die Güte der medizinischen Versorgung einer Abteilung nicht durch das Maß der Einhaltung von Leitlinien bewertet werden darf, sondern dass letztendlich das erzielte Behandlungsergebnis zählt.



Welche Erfahrungen haben Sie in diesem Zusammenhang gemacht?

Leitlinien sind hilfreich und sinnvoll. Sie basieren in der Regel auf den Ergebnissen klinischer Studien, sind aber immer nur eine Momentaufnahme des Standes der klinischen Forschung und müssen ständig überprüft und auch weiterentwickelt werden. Bei der Anwendung in der klinischen Routine muss man deshalb aufpassen, dass eine zu starre Auslegung von Leitlinien Weiterentwicklungen nicht behindert oder gar aufhält.

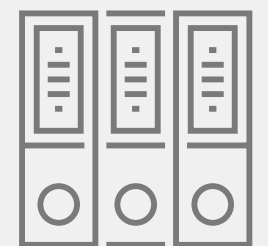
Ein Beispiel dazu: Unter der Leitung eines renommierten Professors, der vom Babies Hospital der New Yorker Columbia University an das Perinatalzentrum in Bern (CH) kam, haben wir bereits 1991 als eines der ersten Perinatalzentren im deutschsprachigen Raum Frühgeborene mit frühem nasalen CPAP („continuous positive airway pressure“) behandelt. Wir waren erstaunt, wieviel weniger Kinder überhaupt noch intubiert werden mussten. Die Behandlungsergebnisse waren – vorsichtig gesagt – nicht schlechter als mit konventioneller Therapie (publiziert in 1997). Diese Praxis war von den damals üblichen Empfehlungen mit Intubation und invasiver Beatmung weit entfernt, hat sich am Ende aber in der klinischen Routine durchgesetzt. Eine Forschergruppe der Kinderklinik des Universitätsklinikums Köln ist sogar noch einen Schritt weiter gegangen und hat LISA („less invasive surfactant administration“) entwickelt (zuerst publiziert in 2007),⁶⁹ eine effektive und sichere Art der Surfactantgabe ohne Intubation. Die europäische Leitlinie aus demselben Jahr betont zwar den Gebrauch von nasalen CPAP, setzt aber zur Surfactant-Applikation eine Intubation voraus.⁷⁰ Auch hier hat sich LISA in vielen Ländern mittlerweile durchgesetzt. Was ich damit sagen will, ist, dass Leitlinien eine Handlungsorientierung geben, dass man aber verstehen muss, warum und wofür sie gemacht wurden, dass man in begründeten Fällen davon abweichen darf bzw. sogar muss, und dass Leitlinien nicht der Endpunkt der Entwicklung sind, sondern es außerhalb von ihnen zu Weiterentwicklungen kommen muss. Am Ende zählen die von einer Abteilung erzielten Behandlungsergebnisse.

Ganz wichtig ist allerdings: Abweichungen von Leitlinien sollte man nicht „einfach so“ oder aus praktischen Gründen einführen. Wenn man die Weiterentwicklung anstößt/erforscht, sollte dies immer kontrolliert stattfinden. Dies sollte man am besten im Rahmen von Studien testen und evaluieren. Eine standardisierte Dokumentation dafür ist die Grundvoraussetzung.



**Welche Ratschläge können Sie aus Ihren Forschungsergebnissen/
Ihrer Herangehensweise ableiten, die für andere Häuser nützlich sein
könnten?**

Man sollte ständig seine eigenen erzielten Ergebnisse überprüfen und vergleichen – Benchmarking-Möglichkeiten gibt es heute viele. Wenn man Bereiche gefunden hat, in denen Handlungsbedarf besteht, sollte man sorgfältig die Literatur durchforschen und den Austausch mit Kolleginnen und Kollegen oder speziellen Expertinnen und Experten auf diesem Gebiet suchen. Veränderungen sollten immer mit einer Struktur eingeführt werden, z.B. durch Anwendung des PDCA-Zyklus (Plan-Do-Check-Act).

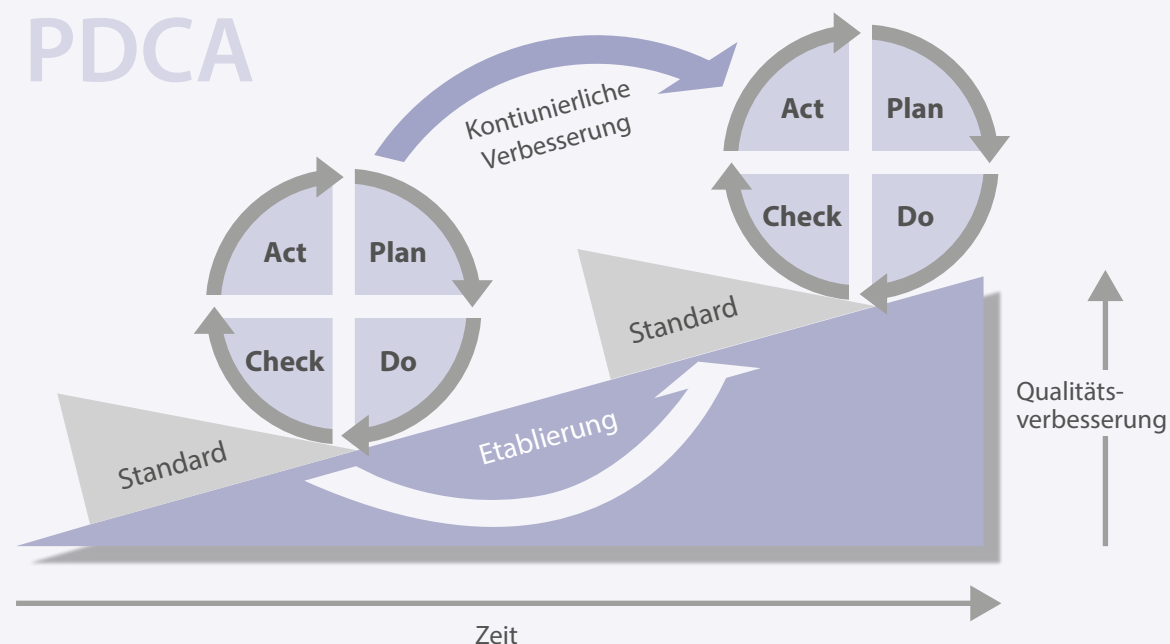




Plan-Do-Check-Act (PDCA) – Zyklus?⁷¹

Der PDCA-Zyklus ist ein vierstufiges System zur kontinuierlichen Verbesserung und Evaluation von einzelnen Maßnahmen und Arbeitsschritten und wird im Bereich der Qualitätssicherung angewandt.⁷¹

Plan	(= Planen), diese Phase umfasst das Erkennen von Verbesserungsbedarf (z.B. durch Auftreten von Fehlern), die Analyse des Ist-Zustandes, sowie das gemeinsame entwickeln von Lösungen/neuer Herangehensweisen.
Do	(= Umsetzen), diese Phase beinhaltet das Ausprobieren/Testen sowie Optimieren des Lösungsansatzes (z.B. neue Art der Fehlerkommunikation).
Check (Study)	(= Überprüfen, evaluieren) des abgeänderten Arbeitsschrittes (z.B. hat sich die neue Fehlerkommunikation bewährt? Ist sie umsetzbar und hilfreich?) und Freigabe als Standard.
Act	(= Handeln) in dieser Phase wird der erarbeitete Lösungsansatz als Standard implementiert.



Weitere Informationen und Anwendungsbeispiele finden Sie hier: <https://bit.ly/3evKV5z>

7.1.8 Eltern sensibel und angemessen aufklären

Die parenterale Ernährung kann von Eltern betroffener Kinder als abstrakt und unwirklich wahrgenommen werden. Medizinisches Personal und Gesundheits- und Kinderkrankenpfleger/-innen sollten sich ihrer besonderen Rolle hinsichtlich der Aufklärung über parenterale Ernährung bewusst sein. Sie sollten Eltern über die Notwendigkeit der parenteralen Ernährung, aber auch ihre Risiken aufklären, Bedenken nehmen und Zuversicht und Vertrauen in die Behandlung vermitteln. Selbstverständlich sollte dabei nicht ausschließlich über die parenterale Ernährung, sondern auch über weitere Therapiemaßnahmen (z.B. Beatmung, Antibiotikatherapie, etc.) aufgeklärt werden.

Katarina Eglin,
Bundesverbandes „Das frühgeborene Kind“ e.V.



Parenterale Ernährung betrifft überwiegend sehr unreife und/oder sehr kranke Neugeborene. Deren Eltern sind in besonderem Maße gefordert und belastet. Der Umstand, dass ihr Kind nun übergangsweise parenteral ernährt werden muss, sorgt für zusätzliche Verunsicherung. Deshalb ist es wichtig zu vermitteln, dass parenterale Ernährung, unter den gegebenen Umständen, die dem eigentlichen Entwicklungszustand des Frühgeborenen am besten entsprechende Ernährungsform ist. Professionell aufbereitete Kurzinformationen vermitteln den Eltern das Gefühl, dass sie mit ihrer Situation kein Einzelfall sind. Fehlende Informationen erwecken hingegen den Eindruck, sich in einer extrem seltenen und dramatischen Ausnahmesituation zu befinden, zu der es noch nicht mal ein Handout gibt.



Dabei hilft es, die individuelle Situation der Eltern zu berücksichtigen, denn für die Mutter kann es beispielweise schwierig sein, sich auf Informationen zur parenteralen Ernährung (oder auch andere Therapiemaßnahmen) zu konzentrieren, sofern sie selbst noch mit Geburtskomplikationen zu kämpfen hat.

Folgende Informationen und Tipps können nützlich sein, um Eltern situationsbedingt und angemessen aufzuklären – sowohl über die parenterale Ernährung als auch über weitere Therapiemaßnahmen:



- Ein mündliches Aufklärungsgespräch ist hilfreich, um offene Fragen zu klären. Dieses sollte nicht „zwischen Tür und Angel“, sondern in einem gesonderten, ruhigen Raum mit Sitzmöglichkeiten und ausreichend Zeit stattfinden.
- Anhand von schriftlichen Informationen über parenterale Ernährung bzw. weitere Therapiemaßnahmen können sich Eltern im Nachhinein, z.B. zuhause und in ruhiger Umgebung, mit dem Thema vertraut machen.
- Sofern möglich, sollte das Aufklärungsgespräch mit beiden Elternteilen stattfinden.
- Sollte die Mutter aufgrund ihres medizinischen Zustandes nicht ansprechbar sein, kann es hilfreich sein, den Vater alleine über die Ernährungsform oder andere Therapiemaßnahmen des Kindes aufzuklären. Bieten Sie dann ein zusätzliches Aufklärungsgespräch für die Mutter an, sobald ihr Zustand es erlaubt. Das minimiert das Risiko von Übermittlungsfehlern, die entstehen können, wenn ein Elternteil als fachunkundiger Laie medizinische Informationen an den anderen Elternteil weitergibt.
- Der Gesundheitszustand der Mutter sollte hinsichtlich des Zeitpunkts des Aufklärungsgesprächs berücksichtigt werden.
- Eine frühzeitige Aufklärung im Falle von Risikoschwangerschaften kann hilfreich sein, um Eltern bereits vorab auf die Situation nach der Geburt vorzubereiten, wenn absehbar ist, dass das Kind als besonders unreifes Frühgeborenes zur Welt kommen wird oder bereits im Vorfeld Umstände bekannt sind, die eine parenterale Ernährung des Neugeborenen wahrscheinlich machen.

Eine kurzfristige bis mittelfristige Perspektive bzgl. des Ernährungs- und Entwicklungszustandes des Kindes kann Eltern helfen, nach vorne zu blicken. So können kleine ernährungs- und entwicklungsbezogene Meilensteine stärker als Erfolg wahrgenommen werden. Das kann Zuversicht und Hoffnung geben/vermitteln, sobald eine kritische Phase überstanden ist.

- ➔ In **Kapitel 8.1 auf Seite 103** ist ein exemplarisches **Informationsblatt** abgebildet, das an Eltern ausgehändigt werden kann.
- ➔ Außerdem finden Sie in **Kapitel 8.3 auf Seite 106** Hinweise zu einem ausführlichen Informationsblatt/**Factsheet** (EFCNI) für Eltern zum Thema parenterale Ernährung.

Einige Fragen, die Eltern interessieren könnten, haben wir Frau Professorin Nadja Haiden von der Medizinischen Universität Wien gestellt. Das Interview kann Eltern helfen, die parenterale Therapie besser zu verstehen. In **Kapitel 8.7 auf Seite 131** finden Sie das vollständige Interview.

In der nachfolgenden Tabelle (**Tabelle 4**) sind einige Adressen für frei verfügbare Informationsmaterialien zur Elternaufklärung aufgelistet, ebenso wie hilfreiche Anlaufstellen bei Unterstützungsbedarf:



Tabelle 4: Anlaufstellen für Informationen und Unterstützung zur Aufklärung von Eltern

Informationsmaterialien für Eltern		
Von wem?	Was?	Wo?
European Foundation for the Care of Newborn Infants	Information über parenterale Ernährung von Frühgeborenen	EFCNI-Homepage-Download
European Foundation for the Care of Newborn Infants	Information über Stillen von Frühgeborenen	EFCNI-Homepage-Download
European Foundation for the Care of Newborn Infants	Diverse Informationsmaterialien	EFCNI-Homepage-Ernährung von Frühgeborenen
Bundesverband „Das frühgeborene Kind“ e.V.	Ernährung von Frühgeborenen	Homepage des Bundesverbandes
Unterstützung		
Bundesverband „Das frühgeborene Kind“ e.V.	Links zu regionalen Selbsthilfegruppen	Homepage des Bundesverbandes
European Foundation for the Care of Newborn Infants	Eltern- und Patientenorganisationen weltweit	EFCNI-Homepage-Network

7.2 Verordnung und Herstellung

Die europäischen Leitlinien aus 2018 sprechen sich für die Verwendung standardisierter Lösungen aus und adressieren im Detail folgende Fragen:⁴⁸



- Wie sind individualisierte und standardisierte Lösungen definiert?
- Welche Vor- und Nachteile haben die beiden Ernährungslösungen?
- Kann eine standardisierte Lösung bedarfsgerecht sein?

Antworten auf diese Fragen sind in der nachfolgenden Tabelle (Tabelle 5) zusammengefasst (kein Anspruch auf Vollständigkeit):

Tabelle 5: Hinweise zu individualisierten und standardisierten parenteralen Ernährungslösungen für Früh- und kranke Neugeborene

Individualisierte Lösung ^{a4,48,72,73}	Standard-Lösung ^{4,48,74,75}
Beschreibung	
Die Nährstoffzusammensetzung der Lösung ist auf den individuellen Bedarf der/des jeweiligen Patientin/ Patienten angepasst.	Standardisiertes Mischverhältnis aus Nährstoffen, das den Nährstoffbedarf der Mehrheit aller Patientinnen und Patienten mit gleichem Alter und gleichen klinischen Konditionen deckt.
Voraussetzung	
Die verordnende Person muss die Leitlinie für die jeweilige Patientengruppe kennen und anwenden.	Die Standard-Lösungen müssen entsprechend der Leitlinie für die jeweilige Patientengruppe zusammengesetzt sein.
Bezug	
- Krankenhausapotheken - Herstellungsbetriebe^b	- Krankenhausapotheken - Herstellungsbetriebe - Pharmazeutische Unternehmen
Eigenschaften, Arbeitsabläufe und Grenzen	
Berechnung und Verordnung jeder einzelnen Komponente individuell entsprechend dem aktuellen Bedarf gemäß dem Körpergewicht, Alter, Zustand und Laborwerten des Kindes.	Verordnung eines angepassten Volumens einer standardisierten parenteralen Lösung aus einer Auswahl an Standard-Lösungen entsprechend dem Körpergewicht, Alter, Zustand und den Laborwerten des Kindes und Berechnung der hieraus resultierenden Versorgung.

Tabelle 5: Fortsetzung

Individualisierte Lösung ^{a4,48,72,73}	Standard-Lösung ^{4,48,74,75}
Eigenschaften, Arbeitsabläufe und Grenzen	
Das Verhältnis der Komponenten ist jeden Tag frei wählbar. Die Verordnung kann täglich angepasst werden.	- Das Verhältnis der Komponenten in einer Standard-Lösung ist festgelegt. Reduktion einer einzelnen Komponente ist nicht möglich. Erhöhen einer Komponente ist durch Zuspritzen entsprechend der Hygiene-SOP oder durch gelieferte Standard-Bypässe möglich. - Bei nicht optimaler Versorgung: Änderung des Volumens oder Wechsel zu anderem Standard.
Gemischt wird ein dem Gewicht des Kindes angepasstes Beutelvolumen, welches vollständig appliziert wird.	Gemischt wird ein definiertes Volumen, von dem eine patientenindividuelle Menge gegeben wird, der Rest wird nach 24h verworfen.
Jede Komponente <i>per se</i> geht mit einem individuellen Risiko für Fehlberechnung einher.	Durch das feste Verhältnis sind Fehlberechnungen einzelner Komponenten kaum möglich.
Produktion nach Visite und Verordnung durch Arzt für denselben Tag, zeitintensive Validierung und Herstellung.	Produktion auf Vorrat während der gesamten Kernbetriebszeiten von Apotheken bzw. im Voraus bei Bezug über pharmazeutisches Unternehmen, hierdurch sehr zeiteffiziente Herstellung, dadurch schnelle Verfügbarkeit.
Applikation direkt nach Herstellung, keine Zeit für mikrobiologische Tests.	Applikation nach Auswertung mikrobiologischer Tests möglich (Prüfung auf Pyrogene^c vom pharmazeutischen Hersteller durchgeführt).
Bei Neuzugängen oder Änderung von Patientenwerten muss außerhalb der Apothekenzeiten auf Station zubereitet werden.	Standard-Lösungen sind auch nachts und am Wochenende vorrätig. Gleiches Routineverfahren auf Station.
Meist kurze Haltbarkeit.	Lange kontrollierbare Haltbarkeit.
Berechnung mit Software dringend empfohlen.	Bei einem Portfolio an Standards, Berechnung mit Software erforderlich.

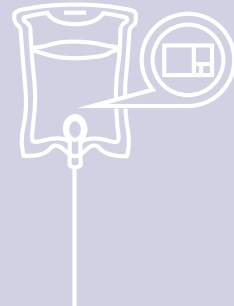
^a Auch als „individuelle Lösung“ bezeichnet. Begriffe „individuelle Lösung“ und „individualisierte Lösung“ werden gleichermaßen verwendet.

^b Ein Herstellungsbetrieb ist ein Betrieb, der eine Herstellungserlaubnis nach §13 des Arzneimittelgesetzes besitzt und parenterale Ernährungslösungen produzieren kann, die gemäß §21,1b des Arzneimittelgesetzes von der Zulassungspflicht ausgenommen sind.

^c Pyrogene sind hitzestabile Substanzen, die bei parenteraler Injektion Fieber hervorrufen.

Unter der Berücksichtigung der Qualität zugrundeliegender Studien und der Vor- und Nachteile dieser beiden Verabreichungsformen empfehlen die europäischen Leitlinien:⁴⁸

1. Die Standard-Lösungen sollen gegenüber individualisierten Lösungen bei der Mehrheit aller Neugeborenen, inklusive sehr unreifer Frühgeborenen, angewendet werden.
2. Individualisierte Lösungen sollen nur verwendet werden, wenn der Nährstoffbedarf über Standard-Lösungen nicht abgedeckt werden kann (z.B. bei sehr kranken und instabilen Neugeborenen mit speziellem Nährstoffbedarf).



7.2.2 Mit Standard-Lösungen zu einer Versorgung nach individuellem Bedarf

In einer Umfrage gaben Krankenhausapotheker/-innen und Pädiater/-innen aus Deutschland an, dass nur etwa die Hälfte aller verabreichten Lösungen Standard-Lösungen sind. Diese Praxis weicht von den aktuellen **Empfehlungen der europäischen Leitlinie** ab (siehe Kapitel 7.2.1, Seite 70).⁴⁸ Nach Empfehlungen der Leitlinie kann der Nährstoffbedarf bei einem Großteil der Frühgeborenen über ein Portfolio an parenteralen Standard-Lösungen gedeckt werden, auch wenn diese Neugeborene mit einem sehr geringen Gewicht geboren werden und demnach einen hohen Nährstoffbedarf haben.⁴⁸ Der aktuelle Nährstoffbedarf sollte jeweils anhand eines **elektronischen Verordnungsprogrammes** (siehe Kapitel 7.2.3, Seite 74) berechnet werden.

Bei der Mehrheit aller Frühgeborenen und kranken Neugeborenen können die individualisierten Nährstofflösungen durch parenterale Standard-Lösungen ersetzt werden und decken dennoch den Bedarf der einzelnen Kinder. Trotz der Verwendung von Standard-Lösungen muss eine eventuelle Abweichung vom tatsächlichen Bedarf berechnet und die IST/SOLL Zufuhr täglich überprüft werden.

In der Praxis ist die Erarbeitung/Bereitstellung eines solchen Portfolios an Standard-Lösungen nicht immer einfach und hängt von der verfügbaren Infrastruktur ab. Folgende Möglichkeiten haben sich bewährt, um ein Portfolio an Standard-Lösungen bereit zu stellen:

1. Sofern eine eigene Krankenhausapotheke verfügbar ist, die parenterale Ernährungslösungen herstellt, kann in **interdisziplinärer Abstimmung** ein Portfolio an Standard-Lösungen erarbeitet werden, das dem typischen Patientenkollektiv der Klinik gerecht wird. Die Produktion hängt von den Kapazitäten und der Ausstattung der Krankenhausapotheke ab und entspricht den Vorgaben der Apothekenbetriebsordnung (§35).
2. Rezepturen für Standard-Lösungen für Früh- und Neugeborene können auch in **kollegialer Zusammenarbeit** zwischen Kliniken erarbeitet und aufgrund eventuell höherer Abnahmemengen gegebenenfalls kostengünstiger bezogen werden.
3. Ein Bezug von Standard-Lösungen, die entsprechend §21,1b des Arzneimittelgesetzes von der Zulassungspflicht ausgenommen sind, ist auch über Krankenhausapotheken mit Herstellungserlaubnis nach §13 des Arzneimittelgesetzes bzw. Herstellungsbetrieben möglich.
4. Eine für die Neonatologie zugelassene, hitzesterilisierte parenterale Standard-Lösung (Fertigarzneimittel, Mehrkammer-Beutelsystem) kann über ein pharmazeutisches Unternehmen bezogen werden.

KENNEN SIE SCHON...



die Rezepturen der „**Australasian Neonatal Parenteral Nutrition Consensus Group**“ für Standard-Lösungen; erarbeitet für die Anwendung bei Früh- und Termingeborenen?

In multidisziplinärer Kooperation haben Expertinnen und Experten aus Australien und Neuseeland ...
... drei Rezepturen von parenteralen Standard-Lösungen,
... zwei Rezepturen für Aminosäure-Glukose-Lösungen und
... eine Rezeptur für eine Lipid-Emulsion erarbeitet,
die speziell für die Anwendung in neonatologischen Intensivstationen frei zur Verfügung gestellt werden. Die ausführliche Veröffentlichung, inklusive der Zusammensetzung der einzelnen parenteralen Lösungen ist hier verfügbar: <http://bit.ly/3bVld9g>.





7.2.3 Software für individualisierte und standardisierte Versorgung

Studien haben gezeigt, dass Verordnungsfehler durch die Verwendung von elektronischen Verordnungsprogrammen („computerised prescriber order entry“ (CPOE)) maßgeblich reduziert werden können.^{48,76,77} Daher empfiehlt die europäische Leitlinie,⁴⁸ ebenso wie die ADKA,⁷⁸ die Verwendung von CPOEs für die Berechnung der Verordnung sowie die Übermittlung an die Apotheken. CPOEs können für die Berechnung der Nährstoff- und Elektrolytversorgung bei standardisierten, wie auch individualisierten Ernährungslösungen herangezogen werden. **Vorteile von und Argumente für die Verwendung von CPOEs** finden Sie im **Kapitel 7.5.2 (siehe Seite 97)**. Die Wahl des „richtigen“ und den eigenen Wünschen entsprechenden Verordnungsprogramms ist nicht ganz einfach:

Aus der Sicht der verordnenden Person sollte man mit einem Verordnungsprogramm nicht nur die Anforderung der parenteralen/teilparenteralen Ernährung durchführen können. Vielmehr sollte es möglich sein, die gesamte Patientenmedikation, so auch die Befund- und Laborwertdokumentation, aufzurufen und bearbeiten zu können. Alle zur Verfügung stehenden enteralen und parenteralen Ernährungsstammlösungen und Mehrkomponenten-Standard-Lösungen sollten im System hinterlegt sein, um eine adäquate Berechnung zu ermöglichen. Zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Toolkits gibt es eine derartig einfache und vollständig integrierte IT-Lösung noch nicht. Die zukünftige Implementierung von elektronischen Klinikarbeitsplatzsystemen sollte diese jedoch in jedem Fall vorsehen.

Aus Sicht der Herstellenden/Lieferanten sollte ein Verordnungsprogramm neben der Bestellung der parenteralen Ernährung auch die Möglichkeit bieten, die Laborwerte und Zusatzmedikation des Patienten einzusehen. Dies erleichtert eine Plausibilitätsprüfung und die Kommunikation mit dem Verordnenden (Vier-Augen-Prinzip). Für die Apotheke ist es weiterhin wichtig, mit der integrierten Verordnungssoftware die Daten an das Herstellungsprogramm zu übermitteln, zu dokumentieren und am Ende auch die Kosten der Herstellung pro Patient/Patientin abrechnen zu können, ohne weitere Schnittstellen nutzen zu müssen. Dies ist bei einem elektronischen Programm zwar grundsätzlich möglich, allerdings müssen dafür weitere Schnittstellen/Zusatzmodule zur Hilfe genommen werden. Da es zur Zeit diese „eine Universalmethode“ noch nicht gibt und vorhandene Software Limitationen aufweist, verzichten einige Häuser komplett auf die Einführung/Benutzung von CPOEs. Dieser Ansatz ist ungünstig: Schon heute verringert der Einsatz von CPOEs die Fehlerrate bei der Verordnung parenteraler Ernährung.^{48,76,77} Im deutschsprachigen Raum werden zurzeit vor allem drei Softwareprogramme genutzt, wobei zwei davon als Verordnungssoftware betrachtet werden können. Von den Herstellern automatisierter Mischanlagen („automated compounding devices“ (ACD)) werden außerdem Programme zur Herstellung von parenteralen Ernährungslösungen angeboten. Diese sind aber nicht als Verordnungsprogramme auf Station zugelassen. In der nachfolgenden Tabelle (**Tabelle 6**) sind die Stärken und Schwächen einiger gängiger Verordnungsprogramme zusammengefasst:

Tabelle 6: Stärken und Schwächen von verfügbarer Verordnungssoftware

Kein Anspruch auf Vollständigkeit. Modifiziert nach Collins und Krämer (2016, 2017).^{79,80}

Software	Stärken	Schwächen	Implementierung	Konformität mit europäischen Empfehlungen
BD CATO-TPN (als Modul in BD Cato ab Version 2.49 integriert)	- Verordnung - Herstellung • Herstellungsanweisung • Plausibilitätsprüfung • Herstellung mit ACDs^a (HL7-Schnittstelle^b) - Dokumentation - Anwendung für standardisierte u. individualisierte parenterale Ernährung - Parenterale Medikation - Bilanzierung: • Teilparenterale Ernährung • Orale/enterale Ernährung • 24h Medikation <i>Zusätzliche Stärken:</i> - Automatische Berechnung der Laufrate - Steuerung welche Zubereitung von Apotheke, welche von Station hergestellt werden - Apothekenverwaltungssystem möglich, Überprüfung der Lagerbestände, Berechnung der Kosten - Abrechnung der Herstellung mit erstmaliger Validierung möglich - Schnittstelle zum Austausch von Patientendaten und medizinischen Dokumenten (HL7-Schnittstelle)	Dokumentation von Befunden oder Laborwerten nur mittels Validierung von Schnittstellen möglich	- Station - Apotheke - Herstellung	✓

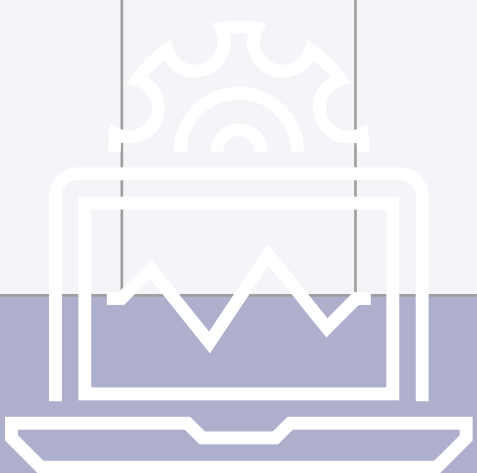
^a Automatisierte Mischanlage (englisch: „automated compounding devices“).

^b HL7-Schnittstelle: Schnittstelle zum Austausch von Daten zwischen Computersystemen nach internationalem Standard.



Tabelle 6: Fortsetzung.

Software	Stärken	Schwächen	Implementierung	Konformität mit europäischen Empfehlungen
Visite 2015	- Verordnung - Herstellung • Herstellungsanweisung • Plausibilitätsprüfung • Herstellung mit ACDs (HL7-Schnittstelle) - Dokumentation - Anwendung für standardisierte u. individualisierte parenterale Ernährung - Parenterale Medikation - Bilanzierung: • Teilparenterale Ernährung • Orale/enterale Ernährung • 24h Medikation <i>Zusätzliche Stärken:</i> - Automatische Berechnung der Laufrate - Schnittstelle zum Austausch von Patientendaten und medizinischen Dokumenten (HL7-Schnittstelle) - Steuerung welche Zubereitungen von Apotheke und welche von Station hergestellt werden	Dokumentation von Befunden oder Laborwerten nur mittels Validierung von Schnittstellen möglich	- Station - Apotheke - Herstellung	✓
Steribase	- Herstellung • Herstellungsanweisung • Plausibilitätsprüfung • Herstellung mit ACDs - Dokumentation - Anwendung für standardisierte u. individualisierte parenterale Ernährung - Parenterale Medikation - Bilanzierung: • Teilparenterale Ernährung • Orale/enterale Ernährung • 24h Medikation - Abrechnung	- Keine Verordnung - Übernahme von Patientendaten über Schnittstelle	- Apotheke - Herstellung	Keine Angabe



Software

WUSSTEN SIE SCHON, ...



dass elektronische Verordnungssysteme ein Baustein des „Closed Loop Medication Management“ sind?

Was?	Das Closed Loop Medication Management ist ein System zur Optimierung der Abläufe von der Verordnung über die Herstellung bis zur Verabreichung eines Präparats. Es besteht aus vier wesentlichen Prozessen, die ärztliches, pflegerisches und pharmazeutisches Personal bei der Sicherstellung einer Arzneimitteltherapie zum Wohl der Patientinnen und Patienten unterstützen.^{81,82} Die vier Prozesse des Closed Loop Medication Managements: 1. Elektronische Verordnung 2. Medikationsmanagement 3. Patientenindividuelle Arzneimitteldiagnostik 4. Verabreichung und Dokumentation
Warum?	Medikationsfehler sind in Deutschland keine Seltenheit.⁷⁸ Insbesondere bei Frühgeborenen ist das Sicherstellen der richtigen Dosis eine enorme Herausforderung.⁸³
Empfehlung:	Die ADKA betont die Notwendigkeit der Einführung eines Closed Loop Medication Managements zur Sicherstellung einer wirksamen, sicheren und kostengünstigen Arzneimitteltherapie aller Patientinnen und Patienten im Krankenhaus, einschließlich der Früh- und Neugeborenen.⁸⁴
Literatur-empfehlung:	Empfehlung der ADKA https://www.adka.de/adka/adka-ziele/ Detaillierte Beschreibung: https://bit.ly/3d2tvxR Interview mit Professor Dr. phil. nat. Frank Dörje, MBA, ehemaliger Präsident der ADKA zu dem Closed Loop Medication Management – als Goldstandard im Krankenhaus https://bit.ly/31YBNv

7.2.4 Frühzeitige Lipidzufuhr

Dass die Verabreichung von Lipiden über die parenterale Ernährung für Frühgeborene zur Energieversorgung und für die Zufuhr essenzieller Fettsäuren wichtig ist, wurde hinreichend belegt.^{85,86} Allerdings wurden aufgrund möglicher verabreichungsbedingter Komplikationen mehrfach Bedenken gegenüber einer frühzeitigen Lipidzufuhr geäußert.⁸⁵ Vor diesem Hintergrund fanden in der Vergangenheit wissenschaftliche Diskussionen über die optimale Zusammensetzung der Lipidemulsionen, sowie den optimalen Zeitpunkt der Lipidzufuhr für Früh- und Neugeborene statt. Im Vordergrund stand dabei, eine Dosis und einen Zeitpunkt zu identifizieren, bei dem die Vorteile gegenüber den möglichen Komplikationsrisiken überwiegen.^{43,85}

Lipide sind integraler Bestandteil der parenteralen und teilparenteralen Ernährung. Nach Empfehlungen der europäischen Leitlinie kann ihre Zufuhr unmittelbar mit Beginn (direkt postpartal) der parenteralen Ernährung, sollte aber spätestens ab dem 2. Lebenstag erfolgen.^{43,86}



Eine Umfrage unter Pädiater/-innen in Deutschland bestätigt allerdings, dass mehr als 20% der Befragten diese Empfehlungen nur teilweise oder selten einhalten.¹⁸ Ungeklärt bleibt die Ursache für diese fehlende Adhärenz, während die Compliance mit Empfehlungen für die Zufuhr von Flüssigkeit, Glukose und Aminosäuren nach Eigenangaben bei über 90% liegt.¹⁸ Möglich ist, dass trotz des hohen Evidenzgrads der Empfehlungen sowie der inzwischen weniger oxidationsanfälligen Lipidemulsionen,^{86,87} nach wie vor Vorbehalte gegenüber der frühen Verabreichung von Lipiden bei Früh- und Neugeborenen bestehen.

Erfahrene Expertinnen und Experten beschreiben, warum eine frühzeitige Lipid-Gabe bei Früh- und Neugeborenen anvisiert werden sollte und was dabei zu beachten ist:

Fragen und Antworten zur Lipidzufuhr,
ein Interview mit Herrn Prof. Dr. med. Walter Mihatsch,
Universität Ulm, Hochschule Neu-Ulm



?

Warum ist eine frühe parenterale Lipidzufuhr bei Früh- und kranken Neugeborenen sinnvoll?

Das unmittelbare postnatale Ernährungsziel ist es nicht nur, den Proteinkatabolismus zu vermeiden, sondern eine anabole Stoffwechsellaage und ein Wachstum wie *in utero* rasch zu erreichen. Damit soll eine wesentliche Voraussetzung für eine normale psychomotorische Entwicklung der Kinder geschaffen werden. Mit einer frühzeitigen Einführung von Lipidemulsionen als niedrig osmolarer Energieträger kann die für Wachstum und Entwicklung erforderliche Energiezufuhr rascher erreicht werden. Außerdem wird mit Lipidemulsionen die Zufuhr essenzieller Fettsäuren gewährleistet und die Zufuhr von Vitaminen erleichtert.

?

Wie können potentielle Komplikationen einer parenteralen Lipidzufuhr vermieden werden?

- Überprüfung der Serumtriglyceride, insbesondere bei Sepsis und unklarer Thrombozytopenie (evtl. Dosis reduzieren) und
- Verwendung von Mehrkomponentenlipidemulsionen bei länger dauernder parenteraler/teilparenteraler Ernährung

?

Welche Hauptfaktoren haben zur Anpassung der Lipidzufuhrempfehlungen in der europäischen Leitlinie beigetragen?

Die aktuellen Empfehlungen haben die Empfehlung zur frühzeitigen Zufuhr von 2010 bekräftigend bestätigt (hohe Evidenz) und die Bedeutung von Mehrkomponentenlipidemulsionen stärker herausgehoben. Leider ist die Studienlage bezüglich kurzzeitiger parenteraler/teilparenteraler Ernährung unbefriedigend, so dass hier keine klare Empfehlung für eine bestimmte Lipidemulsion möglich ist.



Erfahrungen von Frau Univ. Prof. PD. Dr. med. Nadja Haiden; Msc.,
Klinik für Kinder- und Jugendheilkunde,
Medizinische Universität Wien



Welche Bedenken bzgl. einer frühen parenteralen Lipidzufuhr möchten Sie nehmen?

Lipidemulsionen enthalten essentielle Fettsäuren, die der Körper nicht selbst herstellen kann und die daher immer zugeführt werden müssen. Da speziell unreife Frühgeborene in den ersten Lebenstagen noch wenig enterale Ernährung zu sich nehmen können, ist es ganz wichtig, die Zufuhr von essentiellen Fettsäuren nach der Geburt nicht zu unterbrechen und so rasch wie möglich Lipidemulsionen zu verabreichen.



Welche Punkte sollten bei der Lipidzufuhr beachtet werden?

Regelmäßiges Monitoring der Triglyzeride ist eine sinnvolle Maßnahme, um die Lipidzufuhr und Verstoffwechslung von Lipiden zu überwachen. Speziell bei kritisch kranken, septischen Kindern kann es dazu kommen, dass Fette schlecht verstoffwechselt werden können und die Serumtriglyzeride pathologisch hohe Werte annehmen. Bei Hypertriglyzeridämien soll die Zufuhr von Lipidemulsionen zwar reduziert, aber nie komplett unterbrochen werden, um eine Versorgung mit essentiellen Fettsäuren zu jedem Zeitpunkt zu gewährleisten.



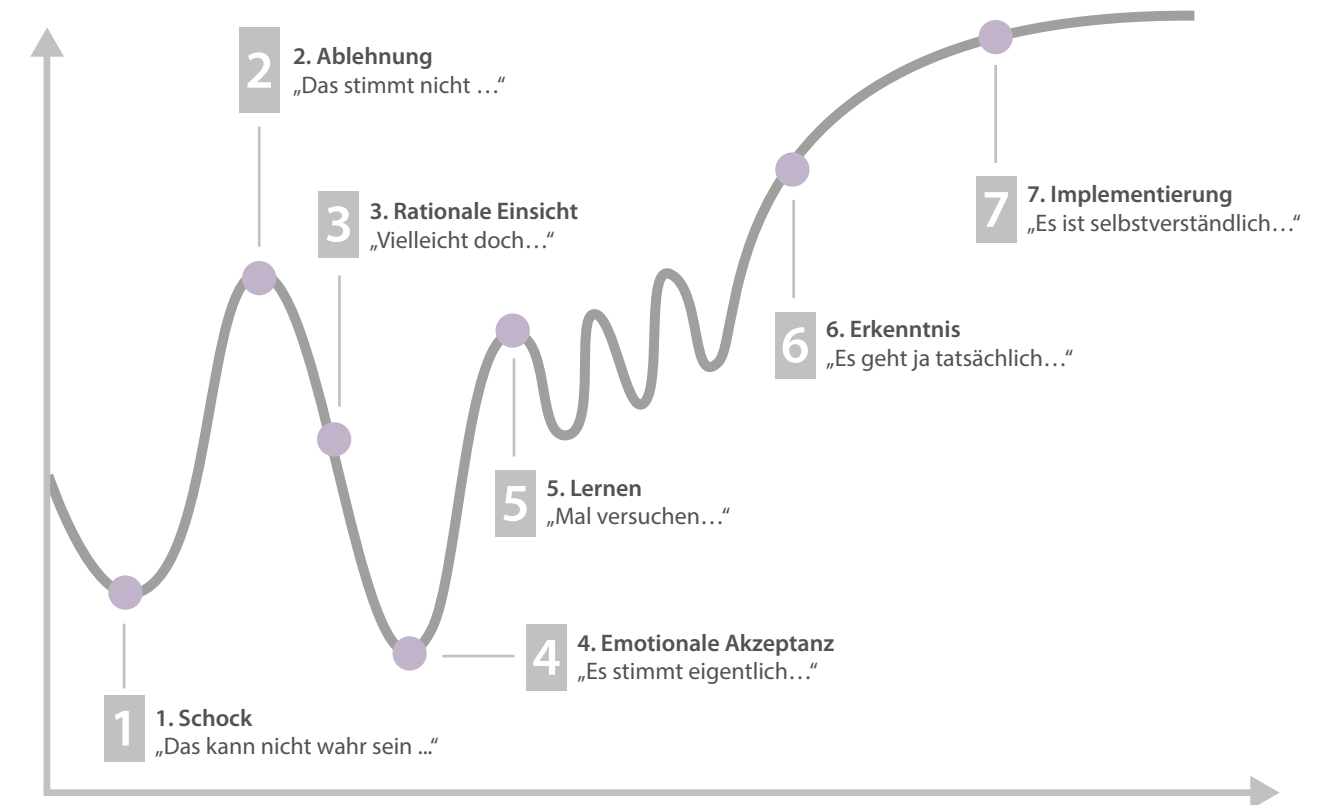
Welche Maßnahmen haben sich in der Praxis bewährt, um das Risiko für Komplikationen, die mit der Lipidzufuhr in Verbindung stehen, zu minimieren?

Lichtschutz von Lipidemulsionen, regelmäßiges Monitoring von Serumtriglyzeriden und ein rascher enteraler Nahrungsaufbau halten das Risiko für Komplikationen so gering wie möglich.

7.2.5 Von der Änderung der gewohnten Herangehensweise bis zur Implementierung

Wenn es um Veränderungen bisheriger Herangehensweisen geht, ist das oftmals mit Ängsten und Sorgen verbunden. Verhaltensforscher Professor Streich hat diesbezüglich ein 7-Phasen-Modell entwickelt, das die emotionale Entwicklung auf dem Weg zur Implementierung neuer Verhaltensweise abbildet und in Grafik 1 schematisch dargestellt ist.^{88,89}

Grafik 1: Modifiziertes 7-Phasen-Modell^{88,89}



In der ersten Phase werden Personen mit neuen Informationen konfrontiert, die oftmals Reaktionen wie Schock, Überraschung, Angst und Unverständnis auslösen können. In der zweiten Phase werden neue Verhaltensanleitungen zunächst abgelehnt. Teilweise schließen sich Personen gemeinsam gegen die Veränderung zusammen, um auszudrücken, dass neue Maßnahmen überflüssig sind.^{88,89} Durch Reaktionen wie: „Das kann doch nicht sein, wir haben es doch bisher immer richtig gemacht“ manifestiert sich die Angst, gewohnte Verhaltensweisen infrage zu stellen und zu ändern.

Um die Umsetzung neuer Herangehensweisen zu fördern, sollte Praxispersonal insbesondere ab der zweiten Phase unterstützt werden, um somit letztlich die Erkenntnis, Akzeptanz bis hin zum Lernen, der Einsicht und Integration zu bewirken (Phase 3–7).^{88,89} Dabei sollte bedacht werden, dass der Weg von der Änderung der gewohnten Herangehensweise bis zur Implementierung lang sein und einige Umwege enthalten kann.

So kann Unterstützung geleistet werden:

- **Abstimmung und Zusammenarbeit in einem multidisziplinären Ernährungsteam**
- Interne Besprechungen, in denen transparent die Grundlagen für das Ändern der gewohnten Herangehensweise offengelegt werden
- **Peer-to-peer** Anleitungen für das Üben neuer Prozesse
- Gemeinsame Entwicklung einer neuen oder Anpassung einer bestehenden SOP
- Berücksichtigung des Plan-Do-Check-Act (PDCA) – Zyklus (**siehe Kapitel 7.1.1, Seite 66**)

7.3 Applikation

7.3.1 Parenteralia, Gefäßkatheter und nosokomiale Sepsis

Der Infektionsweg über Gefäßkatheter ist nicht die einzige „Eintrittspforte“ für Mikroorganismen oder Bakterien, wodurch nosokomiale Infektionen^a bei Neugeborenen entstehen können, aber er ist – insbesondere in der Intensivmedizin und im Zusammenhang mit parenteraler Ernährung – durchaus kein „seltener Weg“. Es wird deshalb ein Bündel von Maßnahmen zur Prävention von Gefäßkatheter-assoziierten Infektionen empfohlen. Die Anpassung **evidenzbasierter Empfehlungen** an die Gegebenheiten der eigenen Abteilung ist wichtig, sozusagen die „lokale Übersetzung“ der Empfehlungen (z.B. durch Berücksichtigung verwendeter Medizinprodukte, Antiseptika und damit verbundene produkt-spezifische Anpassungen). Eine konsequente und kompetente Umsetzung dieser „lokalen Übersetzung“ im gesamten Behandlungsteam ist entscheidend, um das Risiko für Gefäßkatheter-assoziierte Infektionen zu senken bzw. Komplikationen vorzubeugen. In der Intensivmedizin ist seit langem bekannt, dass die konsequente Umsetzung relativ einfacher Maßnahmenpakete die Inzidenz von Gefäßkatheter-assoziierten Infektionen stark und nachhaltig reduzieren kann.^{15,90–94}

Die Grundlage für hauseigene angepasste Standards für den Umgang mit Gefäßkathetern bei Neugeborenen unter parenteraler Ernährung bilden **evidenzbasierte Empfehlungen** von Fachgesellschaften (**siehe auch Kapitel 3, Seite 22**).

Unabhängig von der Verfügbarkeit dieser Leitlinien scheint deren praktische Umsetzung im konkreten Fall nicht immer einfach, da insbesondere bei Schulungen und Interventions-Paketen sinnvolle, an die jeweilige Zielgruppe angepasste Schwerpunkte gesetzt werden müssen.⁹⁵ Folgende Erfahrungswerte können bei der praktischen Umsetzung helfen:

Schulungskonzepte

Das Legen eines Gefäßkatheters muss gut geplant, vorbereitet und durchgeführt werden. Eine Forschungsgruppe der Medizinischen Universität Wien hat ein umfassendes Schulungs- und Evaluationskonzept erarbeitet, um Gefäßkatheter-assoziierte Infektionen bei Frühgeborenen zu senken. Die Herangehensweise der Forschergruppe war so erfolgreich, dass die Sepsisrate bei zentralen Gefäßkathetern im Verlauf von zwei Jahren maßgeblich, von 13,9 auf 4,7 zentralvenöse Katheter-assoziierte Infektionen pro 1000 zentralvenöse Katheter-Tage gesenkt werden konnte.⁹⁶ Frau Professorin Nadja Haiden war Teil der Forschungsgruppe und berichtet von ihren Erfahrungen aus dem Projekt:

**Erfahrungen von Frau Univ. Prof. PD. Dr. med. Nadja Haiden; Msc.,
Klinik für Kinder- und Jugendheilkunde,
Medizinische Universität Wien**



Warum sind Gefäßkatheter-assoziierte Infektionen bei Frühgeborenen und kranken Neugeborenen nicht zu vernachlässigen?

Für ein Frühgeborenes ist jede Infektion ein potentiell lebensbedrohliches Ereignis – insofern ist es von großer Bedeutung, jede Infektion so gut wie möglich zu vermeiden. Je unreifer das Frühgeborene ist, um so unreifer ist auch noch das Immunsystem – das Thema Infektionsprävention ist also enorm wichtig.

^aInfektionen, die in Zusammenhang mit einer medizinischen Maßnahme auftreten.



Wie ist Ihre Forschungsgruppe vorgegangen, um mögliche Ursachen für Gefäßkatheter-assoziierte Infektionen zu identifizieren?

Die Ursachen liegen letztendlich auf der Hand. Die Katheterinfektion kommt immer über die Hände des ärztlichen und pflegerischen Personals. Je sauberer ein Gefäßkatheter gelegt und je sorgfältiger er gepflegt wird, umso weniger Katheterinfektionen gibt es. Also mussten wir zunächst die Katheterlegung optimieren.



Aus welchen Maßnahmen bestand das Schulungskonzept Ihrer Forschungsgruppe?

Wir haben zunächst jede/n Ärztin/Arzt beim Legen eines Gefäßkatheters beobachtet und festgestellt, dass das Legen unterschiedlich gehandhabt wird, und dass verschiedene Materialien (Abdeckmaterial, Kanülen, Tupfer, Fixierung, usw.) benutzt werden. Aus diesen vielen Einzelbeobachtungen haben wir gemeinsam mit der Krankenhaushygiene ein „best-practice“ Konzept erarbeitet. Einerseits wurden die zu verwendenden Materialien standardisiert und ein Katheterlegungsset inklusive Inhaltscheckliste erstellt. Diese Sets werden vorab von Pflegepersonal vorbereitet und sind dann jederzeit einsetzbar. Das hat den Vorteil, dass einerseits das bestmögliche Material verwendet wird und andererseits pflegerisches Personal nicht in einer belastenden Situation (z.B. viele Aufnahmen oder Verlegungen) auch noch die vielen Materialien zusammensuchen muss, die für eine Katheterlegung nötig sind. Auch für die eigentliche Legung wurde ähnlich einer Flugzeugcheckliste eine Legungscheckliste erstellt, die teilweise mit Bildern unterlegt wurde (z.B. wie fixiert man wo den Gefäßkatheter). Der Gefäßkatheter wird somit immer genau nach der gleichen Vorgehensweise gelegt. Das reduziert Kreuzgriffe und gibt dem gesamten Personal große Sicherheit – alle wissen was als Nächstes zu tun ist.

Zum Schluss wurden alle Ärzte/Ärztinnen auf diese „best-practice“-Methode eingeschult – d.h. einige mussten umlernen und solche Veränderungen sind in einem etablierten, erfahrenen Team nie einfach umzusetzen. Letztendlich hat dieses Maßnahmenpaket aber zu einer drastischen Reduktion der Katheterinfektionen geführt.



Wie wurde dieses Konzept angenommen?

Grundsätzlich wurden die Maßnahmen sehr gut angenommen, vor allem die Checklisten und Bildgeschichten sind aus unserem Alltag und in der Schulung neuer Kolleginnen/Kollegen nicht mehr wegzudenken.



Welche Ratschläge können Sie aus Ihren Forschungsergebnissen/Ihrer Herangehensweise ableiten, die für andere Häuser nützlich sein könnten?

Jedes Haus sollte sich, angepasst an die lokalen Gegebenheiten, eine „best-practice“-Methode unter Einbeziehung der Krankenhaushygiene erstellen – ein multidisziplinäres Team, welches unterschiedlichen Input gibt, ist dabei extrem wichtig. Die Erstellung von Checklisten und „How to do“-Piktogrammen oder Bildgeschichten sind ebenfalls hilfreich. So kann auch oft die Barriere überwunden werden, einen Gefäßkatheter nicht zu legen, obwohl ihn das Kind dringend brauchen würde. Wenn man weiß, wie es geht macht man es auch.



Surveillance und Maßnahmenbündel

Nosokomiale Infektionen sind in der Neonatologie aufgrund der Vulnerabilität der Patientinnen und Patienten und ihrer zahlreichen Risikofaktoren keine Seltenheit. Mit dem Ziel nosokomiale Infektionen zu reduzieren, wird eine systematische „Surveillance“ empfohlen und gesetzlich vorgeschrieben.^{19,65} Nach Definition der KRINKO beschreibt der Begriff „Surveillance“ von nosokomialen Infektionen die fortlaufende, systematische Erfassung, Analyse und Interpretation der Daten zu diesen Infektionen, die zur Planung, Einführung und Evaluation von medizinischen Maßnahmen notwendig sind.¹⁹

Der Anteil an Gefäßkatheter-assoziierten Infektionen kann sowohl im zeitlichen Verlauf als auch zwischen Abteilungen sehr unterschiedlich ausfallen. Aus diesem Grund ist es praktisch unmöglich, ein subjektives Gefühl dafür zu bekommen, wie groß der Anteil möglicherweise vermeidbarer Infektionen in der eigenen Abteilung ist.

Das Nationale Referenzzentrum für Surveillance von nosokomialen Infektionen am Institut für Hygiene und Umweltmedizin der Charité in Berlin beschäftigt sich seit vielen Jahren mit der vergleichbaren Erfassung und Auswertung von Daten zu nosokomialen Infektionen und der Rückmeldung an die Behandlungsteams. Herr Dr. med. Brar Piening, der dort eine große Interventionsstudie zur Prävention der Gefäßkatheter-assoziierten Sepsis durchgeführt hat,⁹⁷ und die Klinik für Neonatologie der Charité in Fragen der Krankenhaushygiene berät, schildert einige Erfahrungen im Zusammenhang mit der Prävention von Gefäßkatheter-assoziierten Infektionen:



**Erfahrungen von Herrn Dr. med. Brar Piening,
Institut für Hygiene und Umweltmedizin der Charité –
Universitätsmedizin Berlin**



Mit welchen einfachen Maßnahmen kann man Gefäßkatheter-assoziierten Infektionen bei Neugeborenen vorbeugen?

1. Reduzieren Sie das Ausmaß der extraluminalen Kolonisation von Gefäßkathetern im Bereich der Einstichstelle durch konsequenten Einsatz eines Hautantiseptikums mit remanenter (bleibender) Wirkung. Da die remanente Wirkung zeitlich begrenzt ist, ist es wichtig nicht nur auf die Katheteranlage zu achten, sondern eine erneute Antiseptik der Kathetereintrittsstelle bei jedem Verbandwechsel durchzuführen.⁹⁸
2. Senken Sie das Risiko einer intraluminalen Kolonisation von Gefäßkathetern, indem Sie die Anzahl der Manipulationen an offenen Gefäßkathetern so weit wie möglich reduzieren. Das Unvermögen von Bakterien, Kunststoffschläuche mit eigener Kraft zu durchdringen, macht die Öffnung von Infusionssystemen im Hinblick auf das Eindringen von Bakterien zur risikoreichsten Handlung des klinischen Alltags.^{99,100}
3. Senken Sie das Risiko einer Verabreichung kontaminierter Parenteralia, indem sie jedem „Aufziehen einer Spritze“ und jeder „Zubereitung einer Infusion“ mit größtmöglichem Respekt begegnen und den Prozess in voller Konzentration unter bestmöglichen hygienischen Voraussetzungen stattfinden lassen.¹⁰¹



Wie kann und sollte die Krankenhaushygiene eingebunden werden, um Gefäßkatheter-assoziierte Infektionen zu vermeiden?

Eine interdisziplinäre Zusammenarbeit, die auf regelmäßigen fachlichen Interaktionen basiert und von gegenseitigem Vertrauen und dem Respekt vor der jeweiligen fachlichen Kompetenz geprägt ist, hilft Standards aktuell zu halten, Barrieren zu überwinden und langfristige Verbesserungsprozesse in Gang zu setzen. Entwickeln Sie Ihre ärztlichen und pflegerischen Standards zum Umgang mit Gefäßkathetern nach Möglichkeit gemeinsam mit Kolleginnen und Kollegen der Krankenhaushygiene. Insbesondere bei der praktischen Schulung und bei der Supervision alltäglicher Prozesse hilft der „Blick von außen“, was unbedingt notwendiges Vertrauen und Taktgefühl beiderseits voraussetzt, um Implementierungsprobleme zu identifizieren und zu überwinden. Auch im Bereich der Surveillance nosokomialer Infektionen ergeben sich meist sinnvolle Interaktionen, indem diese von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Krankenhaushygiene unterstützt werden oder indem die Auswertung und Vorstellung von Daten sowie daraus abzuleitende Interventionen gemeinsam geplant und durchgeführt werden.



Welche Ratschläge können Sie aus Ihrer Herangehensweise ableiten, die für andere Häuser nützlich sein könnten?

Im Grunde kann man die Umsetzung von Präventionsmaßnahmen auf zwei Eckpfeiler reduzieren: Sorgen Sie dafür, dass alle Beteiligten wissen, was nötig ist, und warum es nötig ist. Im Hinblick auf die Prävention Gefäßkatheter-assoziiierter Infektionen ist es wichtig, ihren Anteil möglichst gut aus der Vielzahl der auftretenden nosokomialen Infektionen unterschiedlichster Genese herauszuarbeiten, um das Problem greifbar zu machen und in seiner Ausprägung zu beschreiben. Damit Personen, die an Gefäßkathetern arbeiten oder mit Parenteralia umgehen, ihre konkreten Lösungen einschätzen können und konstruktiv bei der Umsetzung von Präventionsmaßnahmen unterstützen, ist es wichtig, dass sie verstehen, wo genau das Problem liegt. Ein oft vernachlässigter Aspekt im Zusammenhang mit hygienischen Standards ist außerdem, dass die praktische Umsetzung mit dem Erarbeiten von abteilungseigenen Standards und nachfolgenden Festschreiben erst beginnt.

- Die praxisnahe Schulung erfahrener Kolleginnen und Kollegen,
- die Einarbeitung neuer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter,
- die Supervision,
- das gesammelte Feedback aus team-internen Besprechungen, sowie
- die konsequente Identifizierung und Beseitigung von Barrieren

sind unerlässliche Bestandteile einer erfolgreichen Implementierung von Hygienestandards.

KENNEN SIE SCHON...



die „10-R-Regel“ (10R)?⁴⁹

Anhand von 10R-Fragen können medikationsbedingte Fehler reduziert werden:
Handelt es sich wirklich um ...?

1. die/den richtige/r Patientin/Patient
2. das richtige Medikament
3. die richtige Dosis
4. die richtige Applikationsart/-stelle
5. den richtigen Zeitpunkt
6. die richtige Anwendungsdauer
7. die richtige Aufbewahrung
8. das richtige Risikomanagement
9. die richtige Dokumentation
10. die richtige Entsorgung

Weitere Informationen zur 10-R-Regel finden Sie hier <https://bit.ly/2Q9aeT1>

die „Aktion Saubere Hände“?

Was?	Die Aktion Saubere Hände ist eine deutschlandweite Kampagne zur Verbesserung der Händedesinfektion in Gesundheitseinrichtungen.
Wer?	Sie wurde in Unterstützung des Bundesministeriums für Gesundheit, des Nationalen Referenzzentrums für Surveillance von nosokomialen Infektionen, des Aktionsbündnisses Patientensicherheit e.V. sowie der Gesellschaft für Qualitätsmanagement in der Gesundheitsversorgung e.V. initiiert.
Ziel	Die Aktion Saubere Hände hat das Ziel die Händedesinfektion in allen Einrichtungen des Gesundheitswesens zu etablieren und zu verbreiten.
Wie?	Teilnehmenden Einrichtungen stehen Materialien und Kursangebote zur Verfügung. Jährlich findet ein Aktionstag statt.
Wo?	Details sind hier zu finden https://www.aktion-sauberehaende.de/



KENNEN
SIE
SCHON...

7.3.2 Wann ist genug? – Empfehlungen zum Beenden der parenteralen Zufuhr

Wie lange ein Kind parenteral ernährt wird, hängt vom Verlauf des enteralen Nahrungsaufbaus ab. Dabei ist es ein schmaler Grat zwischen dem Risiko für assoziierte Nebenwirkungen und Vorteilen für Wachstum und Entwicklung.¹⁰² Beispielsweise wurde gezeigt, dass mit jedem „Katheter-Tag“ das Risiko für Nebenwirkungen, wie eine Gefäßkatheter-assoziierte Sepsis steigt.¹⁰² Demgegenüber kann die frühzeitige Beendigung der parenteralen Ernährung beispielsweise das Risiko für eine postnatale Wachstumsverzögerung erhöhen.^{103–106}

Daher ist es schwierig, eine allgemeingültige Aussage zu treffen, wann die parenterale Zufuhr beendet werden sollte. In jedem Fall sollte die Gesamtsituation und insbesondere der Gesundheitszustand des Kindes berücksichtigt werden. Aus einer Umfrage, in der Pädiater/-innen in Deutschland gefragt wurden, ab welcher enteralen Nahrungszufuhr sie die parenterale Zufuhr beenden, geht hervor, dass einige die parenterale Zufuhr relativ früh beenden, nach Erreichen einer enteralen Zufuhr von 120 mL/kg/Tag.¹⁸

Um Pädiater/-innen diesbezüglich Orientierung zu geben, spricht die europäische Leitlinie Empfehlungen für die Flüssigkeitszufuhr je nach Geburtsgewicht und Lebenstag aus (siehe Tabelle 7).

Tabelle 7: Parenterale Flüssigkeitszufuhr bei Früh- und kranken Neugeborenen^{13,107}

Phase	Flüssigkeitszufuhr (mL/ kgKG und Tag) ^a			
	Frühgeborenes			Reifgeborenes
	<1000g	1000–1500g	>1500g	
1. Tag	80–100	70–90	60–80	40–60
2. Tag	100–120	90–110	80–100	50–70
3. Tag	120–140	110–130	100–120	60–80
4. Tag	140–160	130–150	120–140	60–100
5. Tag	160–180	160–180	140–160	100–140
Zwischenphase	140–160	140–160	140–160	140–170
Wachstumsphase	140–160	140–160	140–160	140–160

^a Im Einzelfall soll die Flüssigkeitszufuhr dem individuellen Bedarf angepasst werden.

Sollten interne Standards oder das gewöhnliche Vorgehen von diesen Empfehlungen abweichen, ist es sinnvoll, dies zu überdenken. Folgende Fragen können dabei helfen:

- 1. Entspricht die in der Praxis verabreichte Flüssigkeitszufuhr nach Geburtsgewicht und Lebenstag den Empfehlungen (Tabelle 7)?
- 2. Falls nein, weichen die Zufuhrmengen bei der Mehrheit aller Patientinnen und Patienten ab, oder handelt es sich um Einzelfälle?
- 3. Gibt es interne Standards, nach denen entschieden wird, wann die parenterale Zufuhr beendet wird, oder handelt es sich um Einzelfallentscheidungen?
- 4. Welche Faktoren werden in die Entscheidung für das Beenden der parenteralen Zufuhr einbezogen?

Univ. Prof. PD. Dr. med. Nadja Haiden; Msc.,
Klinik für Kinder- und Jugendheilkunde, Medizinische Universität Wien



Generell sollte die parenterale Ernährung so kurz wie möglich, aber so lange wie nötig gegeben werden – dieser Ansatz sichert einerseits eine gute Nährstoffversorgung und sorgt für normales Wachstum, andererseits werden so Infektionen und mit der parenteralen Ernährung assoziierte Probleme minimiert.

7.4 Aus Fehlern lernen – Komplikationen standardisiert dokumentieren

Auch wenn die Patientensicherheit, also die Prävention von unerwünschten Ereignissen stets im Vordergrund steht, sind Fehler und praxisbezogene Komplikationen keine Seltenheit. Ein entscheidender Faktor hinsichtlich des Risikomanagements bei parenteraler Ernährung ist der Umgang mit Fehlern, eine angemessene Fehlerkommunikation und das Ergreifen von Gegenmaßnahmen. Insbesondere, da es um Sicherheit und Gesundheit der Früh- und Neugeborenen geht, ist es essentiell, Fehler, Beinahe-Fehler aber auch kleine Probleme und Missgeschicke offen anzusprechen. Die Basis dafür bildet eine vertrauensvolle Fehlerkultur, in der Personen, denen Fehler passieren, keine Angst vor Beschuldigungen oder gar Bestrafungen haben müssen. Fehlertoleranz und Sanktionsfreiheit sind entscheidend dafür, dass Fehler angesprochen und offengelegt werden können. Statt einzelne Personen bloß zu stellen, muss das Ziel sein, aus Fehlern zu lernen, Möglichkeiten für Nachbesserungsbedarf zu besprechen, um letztlich zukünftige Fehler zu vermeiden (siehe auch Kapitel 7.1.2, Seite 44).

Prof. Dr. med. Roland Hentschel,
Zentrum für Kinder- und Jugendmedizin, Universität Freiburg



Ein transparenter Umgang mit Fehlern ist wichtig, um zukünftige Fehler zu vermeiden. Da die parenterale Ernährung eine Therapie ist, die mit spezifischen Risiken behaftet sein kann, ist hierfür eine offene und vertrauensvolle Fehlerkommunikation besonders wichtig.

Das Streben nach Patientensicherheit und die Vermeidung von Komplikationen, die durch die parenterale Ernährungstherapie ausgelöst werden, sollten auf mehreren Ebenen umgesetzt werden:¹⁰⁸

- 1. Jede Person, die eine parenterale Ernährung verordnet, ein Programm für diesen Zweck entwickelt, die parenterale Lösung zubereitet, oder sie bei Patienten und Patientinnen zur Anwendung bringt, sollte sich bewusst sein, dass die parenterale Ernährung bzw. unsachgemäße Praktiken Risiken für das Kind bedeuten können.
- 2. Es sollte eine vertrauensvolle Atmosphäre geschaffen werden, in der Fehler oder Beinahe-Behandlungsfehler berichtet werden können, ohne dass Schuldzuweisungen ausgesprochen werden. Das Ziel, eigene Fehler mit anderen zu teilen bzw. aus Fehlern anderer zu lernen, sollte die oberste Prämisse sein.
- 3. Eine Zusammenarbeit sollte über Stationen und Fachdisziplinengrenzen (Apotheke und neonatologischen Intensivstationen) hinweg stattfinden, um Sicherheitslücken zu schließen.
- 4. Kliniken und Apotheken sollten Ressourcen in die Verbesserung der Sicherheit investieren.

Nun stellt sich die Frage, wie in der Praxis Fehler **besprochen, strukturiert analysiert und kommuniziert** werden können.

Für die **Fehleranalyse** ist es hilfreich, folgende Fragen zu adressieren (siehe auch PDCA-Zyklus, Seite 66):



- Handelt es sich um Einzelfehler, oder systematische/wiederholte Fehler?
- Besteht Notwendigkeit zur Änderung von Herangehensweisen?
- Wie können Informationen zu Fehlern und Änderungen in der Herangehensweise kommuniziert werden?
- Wie wird die Evaluation durchgeführt?

Je nach Schweregrad kann und muss die **Fehlerkommunikation** und -aufarbeitung über mehrere Maßnahmen durchgeführt werden:



Newsletter-Ankündigung

Über eine abteilungs-, klinik-, oder apotheken-interne Mitteilung können Fehler und Probleme transparent und effektiv mit einem großen Adressatenkreis geteilt werden. Dabei hilft es, folgende Fragen zu adressieren:

- 1. Was war das Ereignis, die Folge und die Konsequenz?
- 2. Was war die eigentliche Ursache des Ereignisses?
- 3. Welche Sofortmaßnahmen wurden getroffen?
- 4. Wie kann das Ereignis künftig vermieden werden?



Team-Besprechung

In internen Team-Besprechungen (siehe auch Kapitel 7.1.1, Seite 39) können Fehler kommuniziert und im Detail analysiert werden. Auch hier helfen nachfolgende Fragen, um den Austausch systematisch voranzubringen und auf eine konkrete Problemlösung hinzuarbeiten.

- 1. Was war das Ereignis, die Folge und die Konsequenz?
- 2. Was war die eigentliche Ursache des Ereignisses?
- 3. Welche Sofortmaßnahmen wurden getroffen?
- 4. Wie kann das Ereignis künftig vermieden werden?



Systematische Fallbesprechung

Anhand einer systematischen Fallbesprechung kann ein medizinischer Zwischenfall, beispielsweise eine Gefäßkatheter-assoziierte Sepsis, strukturiert analysiert werden. Diese strukturierte Herangehensweise verspricht in der Regel mehr Erfolg, als ein zwangloses Brainstorming. Es gibt mehrere Methoden für systematische Fallbesprechungen. Dabei bleibt die Wahl der Methode dem Team überlassen und kann frei gewählt werden. Die nachfolgende Tabelle (Tabelle 8) gibt einen Überblick über mögliche Methoden zur systematischen Fallbesprechung.

Detaillierte Informationen und konkrete Beispiele hat das Aktionsbündnis Patientensicherheit e.V. in einer Handlungsempfehlung zusammengefasst: <https://bit.ly/37LONgq>

Simone M. Hock,
Zentrum für Kinder- und Jugendmedizin, Universität Freiburg



Systematische Ansätze sind wichtig, um einer Fehlerursache nachzugehen. Dies bedeutet aber nicht, dass es immer aufwändige Methoden sind. Teilweise handelt es sich um einfache, schnelle Maßnahmen, mit denen gezielt die Fehlerursache ergründet und Lösungen erarbeitet werden können.



Tabelle 8: Ausgewählte Methoden zur systematischen Fallbesprechung

Methode	Kurzbeschreibung	Weiterführende Informationen
Das London-Protokoll	Systemanalyse klinischer Zwischenfälle inklusive Checklisten und Ablaufhilfen	Ausführliche Beschreibung und Praxisbeispiele https://bit.ly/3pELUnv
Hot debriefing	Unmittelbar nach einem Ereignis wird das Geschehene mit Beteiligten thematisiert (z.B. verbal, schriftliches Feedback)	Hintergrundinformationen, Voraussetzungen und Anwendung https://bit.ly/3wCavxQ
Cold debriefing	Nachbesprechung der Situation mit Beteiligten bzw. dem gesamten Team, Tage nach dem Ereignis	Hintergrundinformationen, Voraussetzungen und Anwendung https://bit.ly/3wCavxQ

CIRS

Critical Incident Reporting-System (CIRS)

Das Critical Incident Reporting-System (CIRS), das unter anderem von der Bundesärztekammer zur Verfügung gestellt wird, ist ein Online-Tool, mit dem sicherheitsrelevante Ereignisse von Gesundheitspersonal berichtet werden können, um gegenseitig aus Fehlern und kritischen Ereignissen zu lernen.¹⁰⁹ Gesetzlich sind alle Krankenhäuser verpflichtet, ein internes Fehlermeldesystem als Bestandteil des Risiko- und Qualitätsmanagements einzurichten.⁶⁵ Meldungen können sowohl für Zwischenfälle auf Station, aber auch in der Apotheke abgegeben werden, daher empfiehlt sich eine vorgeschaltete Abstimmung und Besprechung. Berichtet werden können Fehler, Beinahe-Fehler, kritische und unerwünschte Ereignisse. Die Meldung kann relativ selbsterklärend **online** durchgeführt werden und erfolgt anonym, enthält also keine Daten, die Rückschlüsse auf die beteiligten Personen oder Institutionen (Namen, Ortsangaben oder ähnliches) ermöglichen.¹⁰⁹ Einige CIRS-Systeme ermöglichen es dennoch, Kontaktdaten zu hinterlegen. Die Angabe von Kontaktdaten kann in manchen Fällen sinnvoll sein, um Rücksprachen und einen inter-institutionellen Austausch zu fördern. Auch hier sollte eine Fehlertoleranz gewahrt bleiben – die meldende Person ist nicht immer identisch mit der Person, der der Fehler passiert ist, sondern kann als Vermittlungs- und Ansprechperson fungieren.



TIPP

Das Aktionsbündnis Patientensicherheit e.V. hat eine umfassende Handlungsempfehlung für die Einrichtung eines CIRS im ambulanten Bereich veröffentlicht, von denen sich einige Ratschläge auch im stationären Bereich umsetzen lassen. Außerdem stellt es zahlreiche Arbeitsmaterialien sowie Erklärvideos zur Verfügung:

Handlungsempfehlungen: <https://bit.ly/3qTuZ2b>

Arbeitsmaterialien: <https://bit.ly/3swjwWF>

Erklärvideos: <https://bit.ly/3kkZmfp>

BfArM

Meldung beim Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM)

Nebenwirkungen, die von Produkten selbst ausgehen, die der parenteralen Ernährung dienen, sollten an das Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM) **gemeldet** werden und können sowohl vom Fachpersonal als auch von Eltern betroffener Kinder selbst angegeben werden.



„Morbidity & Mortality“-Konferenz

Nach Definition der Bundesärztekammer ist eine „Morbidity & Mortality“-Konferenz „[...] eine regelmäßige, idealerweise fachdisziplinen- und berufsgruppenübergreifende, strukturierte Besprechung zur Aufarbeitung besonderer Behandlungsverläufe und Todesfälle mit dem Ziel, gemeinsam daraus zu lernen und konkrete Maßnahmen zur Verbesserung der Qualität und Sicherheit der Patientenversorgung abzuleiten“.¹¹⁰

Die **Bundesärztekammer** stellt einen **methodischen Leitfaden** mit umfassenden Informationen und konkreten Beispielen, wie eine „Morbidity & Mortality“-Konferenz durchgeführt werden kann, zur Verfügung (<https://bit.ly/2PcE4VN>). Sie empfiehlt, dass möglichst alle am Behandlungsprozess beteiligten Personen teilnehmen, um durch Selbstreflexion, Feedback, Wissenstransfer und Wissenszuwachs bestmöglich aus vergangenen Fehlern zu lernen.

Auch die **Stiftung Patientensicherheit Schweiz** stellt umfangreiche Informationen zur Durchführung von „Morbidity & Mortality“-Konferenzen inklusive frei verfügbarer Tools (Handouts, Powerpoint-Templates, Pocket Cards, Evaluationsbögen) zur Verfügung (<http://bit.ly/3p0Bo1>).



7.5 Forderungskatalog und Infrastruktur

7.5.1 Fragen und Antworten rund um Berechtigungen und gesetzliche Vorgaben von Apotheken

Ein Interview mit Herrn Dr. rer. nat. Torsten Hoppe-Tichy,
Apotheke des Universitätsklinikums Heidelberg



?

Herr Dr. Hoppe-Tichy, welche Apotheken sind aktuell befugt Parenteralia^a herzustellen?

Prinzipiell ist jede Apotheke befugt Parenteralia – z.B. Lösungen für die intravenöse Anwendung also auch totale parenterale Ernährungslösungen (TPE) – auf Einzelanforderung aseptisch herzustellen. Auch Defektur-Chargen (Herstellung im Voraus) können hergestellt werden, so sie in die sogenannte 100er-Regel (nicht mehr als 100 Zubereitungen pro Defektur-Charge und Tag) fallen. Allerdings sind die meisten niedergelassenen Apotheken, aber auch einige Krankenhausapotheken derzeit wohl eher technisch nicht in der Lage, eine aseptische Herstellung von TPE sicherzustellen, da nach §35 der Apothekenbetriebsordnung „Herstellung von Arzneimitteln zur parenteralen Anwendung“ hierzu eine Fülle von infrastrukturellen und Herstellungsprozessvorgaben gemacht werden.

?

Welche strukturellen Voraussetzungen sind erforderlich, um TPE herstellen zu dürfen?

Reinräume mit Laminar Air Flow Werkbänken zur aseptischen Herstellung von TPE.



^aLösungen für die intravenöse Anwendung also auch parenterale Ernährungslösungen.

?

Wer legt die grundsätzlichen Rahmenbedingungen für die aseptische Herstellung fest?

Dies ist im Wesentlichen in der Apothekenbetriebsordnung niedergelegt. Falls aber beispielsweise große (Krankenhaus-)Apotheken TPE oder andere Arzneimittel im Rahmen einer Herstellungserlaubnis nach §13 des deutschen Arzneimittelgesetzes für andere Kliniken produzieren, gelten alle Vorgaben, die auch für die pharmazeutische Industrie gelten (Arzneimittel- und Wirkstoffherstellungsverordnung (AMWHV), Good Manufacturing Practice (EU-GMP Leitfaden) etc.).

?

Können Apotheken, die selbst keine Reinräume haben, Parenteralia von anderen Apotheken beziehen?

Dies ist nach §11.3 Apothekengesetz nur für Zytostatika möglich. Falls aber die „andere“ Apotheke eine Herstellungserlaubnis nach §13 des Arzneimittelgesetzes für patientenindividuell aseptisch hergestellte Parenteralia hat, kann sie natürlich Standard-TPE herstellen und liefern (als Pharmazeutischer Hersteller).

?

Decken berechnete Apotheken mit Herstellungserlaubnis gewöhnlich die Nachfrage?

Nein, denn eine tägliche individuelle Herstellung und Produktion einzelner TPE-Beutel ist nur über eine Vor-Ort Versorgung gut möglich. Meist können nur größere Mengen pro Patient/Patientin und/oder Standard-Lösungen bestellt werden.

?

Welchen Vorteil hätte eine Stärkung des Vor-Ort-Apothekennetzwerkes von öffentlichen Apotheken und Krankenhausapotheken für die Perinatalzentren?

Dies würde eine nachfragespezifische und eine sichere ortsnahe Versorgung ermöglichen, ebenso wäre die medizinisch-pharmazeutische interprofessionelle Vor-Ort-Zusammenarbeit zur Versorgung der Kinder mit parenteraler Ernährung deutlich gestärkt.



Welche Stellung bezieht die ADKA?

Der §11.3 des Apothekengesetzes lautet wie folgt:

„Der Inhaber einer Erlaubnis zum Betrieb einer Krankenhausapotheke darf auf Anforderung des Inhabers einer Erlaubnis zum Betrieb einer öffentlichen Apotheke die im Rahmen seiner Apotheke hergestellten anwendungsfertigen Zytostatikazubereitungen an diese öffentliche Apotheke oder auf Anforderung des Inhabers einer Erlaubnis zum Betrieb einer anderen Krankenhausapotheke an diese Krankenhausapotheke abgeben. Dies gilt entsprechend für den Inhaber einer Erlaubnis zum Betrieb einer öffentlichen Apotheke für die Abgabe der in Satz 1 genannten Arzneimittel an eine Krankenhausapotheke oder an eine andere öffentliche Apotheke. Eines Vertrages nach § 14 Abs. 3 oder 4 bedarf es nicht.“¹¹¹

Demnach ist eine Versorgung mit TPE nach §11 Absatz 3 des Apothekengesetzes aktuell zwischen Apotheke und Apotheke leider nicht möglich. Dies ist umso bedauerlicher, weil bis zur letzten Lesung des Gesetzes zur Stärkung der Vor-Ort-Apotheken (VOASG) im Deutschen Bundestag im Oktober 2020 eine gesetzlich wünschenswerte Änderung des §11 Absatz 3 Apothekengesetzes wie folgt vorgesehen war: „BT Drucksache 19/21732: neu - §11 Absatz 3 Satz 1 ApoG, in Absatz 3 Satz 1 werden nach dem Wort „Zytostatikazubereitungen“ die Wörter „und Arzneimittel zur parenteralen Anwendung“ eingefügt. In einer für die ADKA nicht nachvollziehbaren Weise wurde die sinnvolle Erweiterung des §11 Absatz 3 jedoch in letzter Lesung des VOASG zurückgenommen. Es bleibt zu hoffen, dass es einer zukünftigen Bundesregierung gelingen wird, die bestehenden Vor-Ort-Versorgungslücken für Patientinnen und Patienten mit patientenindividuellem Parenteralia-Bedarf, z.B. auch in der Versorgung von Früh- und Reifgeborenen mit parenteraler Ernährung, durch ein verstärktes Vor-Ort-Apotheken-Zusammenwirken sinnvoll zu schließen.

7.5.2 Argumente für Verordnungsprogramme

Eine fehlerhafte Berechnung der parenteralen Ernährungslösung kann schwerwiegende Folgen für Neugeborene haben. Entlang des kompletten Bereitstellungsprozesses der parenteralen Ernährung werden etwa 40% aller auftretenden Fehler der Berechnung von Laufrate und Verordnung zugeschrieben.¹¹² Es konnte gezeigt werden, dass die Verwendung von elektronischen Verordnungsprogrammen die Fehleranfälligkeit maßgeblich senken kann.^{11,12,113} Dies ist der Grund, warum sowohl die europäischen, als auch andere Leitlinien die Verwendung von CPOEs („Computerised prescriber order entry“) zur Berechnung der Verordnungsstellung ausdrücklich empfehlen.^{14,48,50} Wesentliche Vorteile von Verordnungsprogrammen gegenüber eigenen Kalkulationsmatrizen sind, dass

- die Nährstoffzusammensetzung auf Grundlage aktueller Empfehlungen durchgeführt wird,
- CPOEs sowohl für die Berechnung individualisierter, als auch standardisierter Lösungen verwendet werden können,
- die Verordnung elektronisch und ohne zusätzliche Schnittstellen an den Hersteller übermittelt werden kann,
- die Verordnung eindeutig lesbar ist und Interpretationsfehler, bedingt durch undeutliche handschriftliche Rezepturen wegfallen.

Trotz dieser bedeutenden Vorteile sowohl für das Kindeswohl als auch hinsichtlich organisatorischer Prozesse stehen Kliniken in Deutschland oft keine Verordnungsprogramme zur Verfügung.¹⁸ Stattdessen werden Berechnungen teilweise handschriftlich durchgeführt und übermittelt.¹⁸ Demgegenüber steht der starke Wunsch, sowohl von Krankenhausapotheker/-innen als auch Neonatologinnen und Neonatologen, CPOEs zu verwenden.¹⁸

Warum CPOEs nicht zur Verfügung gestellt werden, ist unklar und liegt vermutlich an fehlenden Strukturen, den einführungsbedingten Kosten, oder der fehlenden Bereitschaft, eine neue Herangehensweise einzuführen. Mögliche Argumente gegen eventuelle Einwände sind in dem nachfolgenden Argumentarium aufgelistet und könnten bei der Entscheidung für die Verwendung eines CPOEs oder dessen Einführung auf struktureller Ebene weiterhelfen:

Argumentarium als Unterstützung zur Einführung elektronischer Verordnungsprogramme

Einwand	Gegenargument
<i>„Ich sehe keine Vorteile gegenüber unserer bisherigen Berechnung mit Excel.“</i>	1. CPOEs, die zur Berechnung und Verordnung einer Therapie verwendet werden, sind als Medizinprodukte einzustufen und entsprechen der Medizinprodukterichtlinie. 2. In Excel können sich Zellbezüge durch Bedienungsfehler und Speicherungen ändern, ohne dass dies auffällt. In CPOEs sind Algorithmen hinterlegt, die sich nicht einfach verfälschen lassen. 3. Die Berechnung der Verordnung wird innerhalb der CPOEs über Plausibilitätskontrollen automatisch überprüft. 4. Mit der Verwendung von CPOEs können menschliche Fehler reduziert werden. 5. Über eine digitale Schnittstelle kann die Verordnung unmittelbar an die Apotheke weitergeleitet werden.

Einwand	Gegenargument
„Elektronische Verordnungsprogramme sind zu teuer.“	Die Anschaffung eines Verordnungsprogramms ist mit Kosten verbunden. Allerdings müssen diese Kosten der zukünftigen Einsparung an Arbeitszeit gegenübergestellt werden. Langfristig gesehen vereinfacht die Verwendung eines CPOEs sowohl die Prozesse in den neonatologischen Intensivstationen als auch in den Krankenhausapotheken.
„Der Umstellungsprozess dauert zu lange.“	Anfangs wird es etwas dauern, bis sich alle Beteiligten an die neue Herangehensweise gewöhnt haben. Nach der Eingewöhnungszeit und mit einstellender Routine wird die Berechnung deutlich schneller.
„Ohne technische Unterstützung können wir das neue Programm nicht einführen.“	In der Regel bieten die Software-Hersteller technische Unterstützung, Schulungen oder Tutorials an.
„Da müssen schon die Stationen / Krankenhausapotheken mitspielen.“	CPOEs bieten sowohl für die neonatologischen Intensivstationen als auch die Krankenhausapotheken Vorteile. Über digitale Schnittstellen kann die Verordnung von den neonatologischen Intensivstationen direkt an die Apotheke übermittelt werden, was die Zusammenarbeit vereinfacht.
„Elektronische Verordnungsprogramme sind fehleranfällig.“	Durchaus können technische Fehler auftreten. In der Regel sind die CPOEs weniger Fehler belastet als der Übertragungsfehler vom Fax in die Herstellungssoftware. Da es sich um geprüfte GMP-konforme oder Medizinprodukte handelt, wurden diese Programme wiederholt auf Fehler und die Fehleranfälligkeit geprüft.
„Es nützt nichts, nur die parenterale Zufuhr zu berechnen, ohne die enterale Zufuhr zu berücksichtigen.“	Die Programme sind so aufgebaut, dass die enterale Zufuhr bei teilparenteraler Ernährung einberechnet wird.

7.5.3 Kosten und Ökonomie

Um eine Anwendung bzw. Verabreichung von parenteraler Ernährung auf höchstem Qualitäts- und Sicherheitsniveau zu ermöglichen, können sowohl für Kliniken als auch für Krankenhausapotheken zusätzliche Kosten entstehen, u.a. durch Investitionen in die Infrastruktur z.B. (Gebäude, Gerätekosten, **Verordnungsprogramme, Schulungen und Fortbildungen**), die Erarbeitung von internen **Standards und Qualitätskontrollen**, und die notwendigen Abstimmungen innerhalb und außerhalb der eigenen Institution (u.a. Netzwerktreffen, behördliche Genehmigungen). Auch eine umfassende und systematische **Dokumentation, Analyse und Kommunikation von Fehlern** erfordert Ressourcen vor allem im Bereich des Personals.

Um solche Ressourcen zur Verfügung zu stellen, können nicht unerhebliche Kosten anfallen,¹¹⁴ die mit den/der kaufmännischen Verantwortlichen zu diskutieren sein werden. Gerade bei den besonders vulnerablen Patientinnen und Patienten in der Neonatologie und der pädiatrischen Intensivmedizin sind solche Investitions- bzw. Personalkosten aber zwingend notwendig, um einen optimalen und den aktuellen Empfehlungen entsprechenden Ernährungszustand dieser Patientengruppe sicherzustellen,¹⁷ und um Komplikationen (z.B. Infektionen) zu vermeiden, deren negative Auswirkungen die Kinder und ihre Familien das ganze Leben lang begleiten und belasten können. Verbesserungen des Ernährungszustandes, bereits in den ersten Lebensstagen, haben einen maßgeblichen Einfluss auf die weitere gesundheitliche Entwicklung der Kinder.^{115,116} Diese anfänglichen Investitionskosten können aber sowohl kurz-, mittel-, als auch langfristig gesehen die Kosten-Nutzen-Effizienz verbessern, die Belastung der Eltern reduzieren und zudem die langfristigen Kosten – auch für die Kostenträger – senken.

Prof. Dr. Egbert Herting, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck



Ich bin überzeugt, dass jeder Euro, der in die Optimierung der Zusammensetzung und der Sicherheit der (parenteralen) Ernährung, gerade auch in den ersten Lebenswochen, bei Risikokindern investiert wird, sich in Zukunft sehr rasch, auch aus Sicht der Solidargemeinschaft der Krankenversicherten, lohnen wird, wenn man bei der Kosten-Nutzen-Betrachtung die Langzeitentwicklung betroffener Kinder zum Maßstab des Erfolges macht.

Individualisierte vs. Standard-Lösungen – welche Verabreichungsform ist kostengünstiger?

Bemerkung: Welche Verabreichungsform für welches Kind indiziert ist und wie die Sicherheit der Verabreichung gewährleistet wird, ist in vorherigen Kapiteln beschrieben. Die Kosten-Nutzen-Betrachtung sollte sich nicht ausschließlich auf nachfolgende Informationen zu den Bezugskosten beschränken, sondern oben genannte Faktoren mitberücksichtigen.

In der Vergangenheit gab es zu dieser Fragestellung umfassende Kostenanalysen mit Berücksichtigung sehr unterschiedlicher Einflussfaktoren und Kostenschätzungen.^{114,115,117–121} Die Ergebnisse dieser Studien sind sehr heterogen,^{114,115,117–121} deuten aber an, dass die Verwendung von Standard-Lösungen zum Teil mit geringeren Kosten einhergeht. Während einige Studien Kosteneinsparungen durch die Verwendung von Standard-Lösungen berichten,^{114,115,117,119–121} schreibt eine weitere Studie der Verwendung einer industriell hergestellten Standard-Lösung höhere Kosten zu,¹¹⁸ betont aber gleichzeitig, dass ein deutlich geringerer Aufwand seitens des Personals erforderlich sei. Kürzlich hat das National Institute for Health and Care Excellence aus Großbritannien einen umfassenden evidenzbasierten Review veröffentlicht.¹²² Zusätzlich hat es eine eigene gesundheitsökonomische Analyse durchgeführt und, basierend auf den bereits veröffentlichten Studienergebnissen, verschiedene Ökonomie-Szenarien modelliert, um die Kosteneffizienz der Verwendung von individualisierten und Standard-Lösungen zu vergleichen.¹²² Die Ergebnisse dieser Modelle hängen stark von den berücksichtigten Einflussfaktoren ab, weshalb sich bisher keine abschließende Aussage ableiten lässt. Aber auch das Institute for Health and Care Excellence schlussfolgert vorsichtig, dass Kosteneinsparungen bei der Verwendung von Standard-Lösungen verglichen mit der Verwendung von individualisierten Lösungen zu vermuten sind.¹²² Standard-Lösungen können dabei sowohl in der (eigenen) Krankenhausapotheke hergestellt, als auch von industriellen Herstellern zugekauft werden. Die Frage, ob Zukauf oder (Eigen-)Herstellung in einer Berechnung der Vollkosten günstiger sind, hängt nicht zuletzt von der Größe des Krankenversorgers und der Frage ab, welche Bereiche jenseits der Neonatologie/der Pädiatrie mit Produkten aus der Herstellung von Apotheken versorgt werden müssen.

Neben dem reinen Kostenaspekt sollte unbedingt die Kosten-Nutzen-Effizienz berücksichtigt werden (siehe oben).

Zusammenfassend geben Expertinnen und Experten folgende praxisorientierte Ratschläge, um gegebenenfalls die Kosten-Nutzen-Effizienz der parenteralen Ernährung, unter Berücksichtigung der Qualität und Sicherheit, zu verbessern:¹⁷

1. Standardisierung von Prozessen, bei:
 - Berechnung
 - Verordnung
 - Herstellung
 - Verabreichung
 - Dokumentation und
 - Qualitätskontrolle
2. Prüfung, ob eine Kooperation krankenhauses-intern oder zwischen Einrichtungen ein Einsparpotential bietet, ohne die Qualität und die Sicherheit der Versorgung z.B. auch an Feiertagen oder Wochenenden zu gefährden.
3. Die Einführung von Standard-Lösungen kann unter Berücksichtigung des Bedarfes der behandelten Kinder erwogen werden. Dabei müssen der Sicherheitsaspekt und der Bedarf des individuellen Kindes im Vordergrund stehen. Nachfolgend sollte evaluiert werden, ob durch die Verwendung von Standard-Lösungen, eine bessere Kosten-Nutzen-Effizienz im Vergleich zu individualisiert hergestellten Lösungen erreicht werden kann, wenn zusätzlich der Aufwand auf den Stationen, z.B. für die Verordnungen, miteinbezogen wird.



Vorlagen, Checklisten und Hilfsmaterial



8.1 Die Entwicklung der Nahrungsaufnahme – die ersten Lebenswochen



8.2 Weiterführende Informationen zur Ernährungstherapie bei Frühgeborenen und kranken Neugeborenen

Für ein angemessenes Wachstum sowie eine adäquate physiologische, metabolische und neurologische Entwicklung benötigt ein Neugeborenes wichtige Nährstoffe, die es über die Nahrung erhält.

Bei einigen Früh- und kranken Neugeborenen funktioniert die Schluck-Saug-Atem-Koordination jedoch noch nicht. Daher ist das Stillen bzw. Füttern per Flasche teilweise noch nicht oder nicht ausreichend möglich. Sofern der Gastrointestinaltrakt ausreichend entwickelt ist, können diese Neugeborene enteral ernährt werden.

Bei der **enteralen Ernährung** erhalten Neugeborene die Nahrung (teilweise angereicherte) Muttermilch, Spenderinnenmilch oder spezielle Frühgeborenen Formula-Nahrung) über eine Sonde durch die Nase in den Magen (transnasal) oder durch den Mund in den Magen.

Die praktische Umsetzung der enteralen Ernährung bei Neugeborenen wird im Rahmen dieses Toolkits nicht adressiert. Allerdings möchten wir auf einige Leitlinien und Empfehlungen von Fachgesellschaften zum Thema enterale Ernährung bei Früh- und Neugeborenen und der allgemeinen Ernährungstherapie hinweisen, ebenso wie auf nützliche Literatur und Lehrbücher:

Internationale Leitlinien und Literatur:

Institution / Organisation	Leitlinie / Empfehlung	Website
American Society for Parenteral and Enteral Nutrition	Nutrition Support of Neonatal Patients at Risk for Necrotizing Enterocolitis (2012)	https://www.nutritioncare.org
European Society for Paediatric Gastroenterology Hepatology and Nutrition	Enteral Nutrient Supply for Preterm Infants (2010)	https://www.espgghan.org/
European Society for Paediatric Gastroenterology Hepatology and Nutrition	Practical Approach to Paediatric Enteral Nutrition (2010)	https://www.espgghan.org/
European Society for Paediatric Gastroenterology Hepatology and Nutrition	Nutritional Management of the Critically ill Neonate (2021)	https://www.espgghan.org/
Autor/-in	Titel	ISBN / Website
Koletzko B., Poindexter B., Uauy R.	World Review of Nutrition and Dietetics; Nutritional Care of Pre-term Infants – Scientific Basis and Practical Guidelines	ISBN 9783318026405 Neue Auflage vsl. in 2021
Mcguire M. K. & O'connor D. I.	Human Milk –Sampling and Measurement of Energy-Yielding Nutrients and other Macromolecules (2021)	ISBN 9780128153505

Deutschsprachige Literatur und Lehrbücher:

(Nach Veröffentlichungsjahr)

Autor/-in	Titel	ISBN / Website
Mihatsch W. A. & Pohlandt F.	Enterale Ernährung von Frühgeborenen (2005)	Enterale Ernährung von Frühgeborenen SpringerLink
Jochum F.	Ernährungsmedizin Pädiatrie: Infusionstherapie und Diätetik (2012)	ISBN 3642298176, 9783642298172
Haiden N.	Ernährung des Frühgeborenen (2014)	Ernährung des Frühgeborenen SpringerLink
Kühn T.	Muttermilchernährung bei Frühgeborenen (2015)	ISBN 9783837415070
Menrath I., Spiegler J., Göpel W., Herting E.	Ernährung des sehr kleinen und schwer kranken Frühgeborenen (2015)	Thieme E-Journals - Adipositas - Ursachen, Folgeerkrankungen, Therapie / Abstract (thieme-connect.com)
Maier R. F., Obladen M., Stiller B.	Neugeborenen-Intensivmedizin: Evidenz und Erfahrung (2017)	ISBN 9783662535769
Hilgendorff A., Mihatsch W. A., Genzel-Boroviczeny O.	Checkliste Neonatologie, Kapitel 9: Parenterale Ernährung (2018)	ISBN 9783132425576
Koletzko S. & Koletzko B.	Kinderchirurgie, Kapitel 4: Spezielle enterale und parenterale Ernährung (2019)	ISBN 9783662582015
Mihatsch W. A.	Pädiatrie: Grundlagen und Praxis, Kapitel 53: Enterale Ernährung von Frühgeborenen (2020)	ISBN 3662602997

8.3 Bewertungsbogen für Kompetenzen, Aufgaben und Wissen

Bewertungsbogen für Kompetenzen, Aufgaben und Wissen

für die parenterale Ernährungstherapie bei Frühgeborenen und kranken Neugeborenen

- Überprüfen Sie Ihr Wissen bzw. die Kompetenzen Ihres Ernährungsteams
- Überprüfen Sie ob und in welchem Bereich Schulungs- oder Fortbildungsbedarf besteht

Wie? Bewerten Sie Ihre eigenen Kompetenzen / die Kompetenzen in Ihrem Ernährungsteam.

Kreuzen Sie an,

-  wenn die Aufgabe bereits zufriedenstellend erfüllt wird, bzw. das Wissen vorhanden ist,
-  wenn Sie sich unsicher sind, bzw. das Wissen nochmals aufgefrischt werden sollte,
-  wenn diese Aufgabe innerhalb Ihrer Klinik / Ihrer Apotheke noch nicht umgesetzt wird, bzw. kein Wissen in diesem Bereich vorhanden ist.

Hier können Sie Kommentare hinterlegen, bzw. Punkte, die Sie team-intern noch besprechen möchten.

Die unten genannten Kenntnisse und Kompetenzen sind nicht zwangsweise auf die hier genannten Berufsgruppen beschränkt, sondern beziehen sich auf diejenigen Personen, die die Aufgaben in der jeweiligen Klinik oder Apotheke erfüllen.

- ➔ hier geht es zum Bewertungsbogen für **Pädiater/-innen**
- ➔ hier geht es zum Bewertungsbogen für **Apotheker/-innen**
- ➔ hier geht es zum Bewertungsbogen für **Medizinisches Fachpersonal**
- ➔ hier geht es zum Bewertungsbogen für **Gesundheits- und Kinderkrankenschwester/-innen**



 Pädiater/-innen (Neonatologin / Neonatologe) (verschreibende Person):	
Kenntnisse internationaler und nationaler Leitlinien (europäische Leitlinie, nationale Leitlinie) zur parenteralen Ernährung bei Früh- und Neugeborenen	☒ ☐ ☐ ☐ ☒ ☐
Beurteilung und Überwachung des Ernährungsstatus	☒ ☐ ☐ ☐ ☒ ☐
Kenntnisse über parenteralen und enteralen Nährstoffbedarf, einschließlich Indikation der Kombination aus parenteraler und enteraler Ernährung	☒ ☐ ☐ ☐ ☒ ☐
Indikationen und Verwendung von parenteraler Ernährung	☒ ☐ ☐ ☐ ☒ ☐
Wissen um Bedarf an Nährstoffen, (Lipide, Kohlenhydrate, Proteine, Mikronährstoffe)	☒ ☐ ☐ ☐ ☒ ☐
Flüssigkeitsmanagement / Flüssigkeitsbilanz	☒ ☐ ☐ ☐ ☒ ☐
Monitoring und Management von häufigen Elektrolyt-Imbalancen, anthropometrischen Parametern und Laborwerten	☒ ☐ ☐ ☐ ☒ ☐
Kenntnisse über die Kompatibilität von gleichzeitig applizierten Medikamenten und Lösungen	☒ ☐ ☐ ☐ ☒ ☐

Pädiater/-innen (Neonatologin / Neonatologe)
(verschreibende Person):

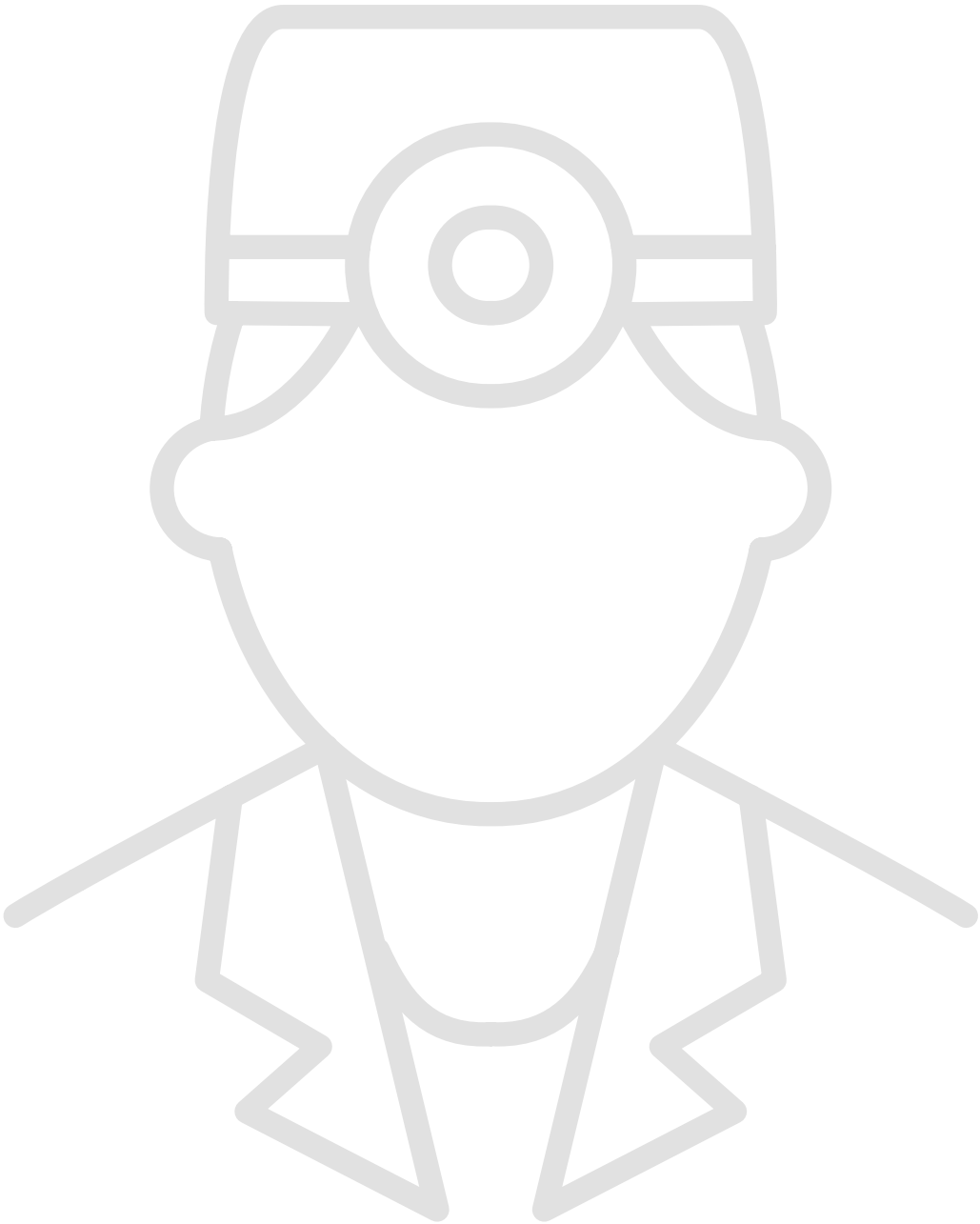
Handling bei Verabreichung von parenteraler Ernährung mit zentralen oder peripheren intravenösen Kathetern	☒ ☐ ☐ ☒ ☐
Risikobewusstsein beim Legen zentraler Katheter	☒ ☐ ☐ ☒ ☐
Kenntnisse über verpflichtende Richtlinien für das Management von Infektionen, z. B. NeoKiSS	☒ ☐ ☐ ☒ ☐
Kenntnisse und Anwendung der Verschreibungssoftware (CPOE)	☒ ☐ ☐ ☒ ☐
Aufklärung, Beratung und Partizipation der Eltern (mündlich und schriftlich)	☒ ☐ ☐ ☒ ☐
Aseptische Handhabung und Lichtschutz von Infusionslösungen	☒ ☐ ☐ ☒ ☐
Dokumentation und Kommunikation von Komplikationen, „Beinahe-Fehlern“ und Fehlern gemäß standardisiertem Fehlermeldesystem, z.B. CIRS	☒ ☐ ☐ ☒ ☐
Auswertung und Zusammenfassung	
Von den 15 Kompetenzen wurden _____ mit ☒ _____ mit ☐ und _____ mit ☒ bewertet.	

Pädiater/-innen (Neonatologin / Neonatologe)
(verschreibende Person):

Schlussfolgerung

Bei den mit ☐ und ☒ bewerteten Kompetenzen / Aufgaben besteht Nachholbedarf.
Nämlich:

Das Wissen um die Aufgaben kann über interne oder externe Schulungen erworben werden
(siehe 7.1.6, Seite 58)




Apotheker/-innen
 (Person, die die parenterale Ernährung herstellt):

Kenntnisse internationaler und nationaler Leitlinien (europäische Leitlinie, nationale Leitlinie) zur parenteralen Ernährung bei Früh- und Neugeborenen	☒ ☐ ☐ ☒ ☐
Kenntnisse der Verschreibungssoftware (CPOE)	☒ ☐ ☐ ☒ ☐
Fähigkeit, den Bedarf des individuellen Kindes und die Möglichkeit der Umstellung auf die enterale Ernährung zu beurteilen	☒ ☐ ☐ ☒ ☐
Kenntnisse über die Zubereitung von parenteralen Ernährungslösungen und ihre Dosierung	☒ ☐ ☐ ☒ ☐
Kenntnisse über aseptische Zubereitungs-/Herstellungsrichtlinien für parenterale Arzneistoffe (Annex 1 des EU-GMP-Leitfadens „Manufacture of Sterile Medicinal Products“: https://bit.ly/3axOB5H)	☒ ☐ ☐ ☒ ☐
Kenntnisse über die Kompatibilität der Inhaltsstoffe mit Zusatzstoffen und Mitverabreichung anderer häufig verwendeter Medikamente (z. B. Inotropika)	☒ ☐ ☐ ☒ ☐
Einhaltung von Reinraummanagement und Hygienepraktiken (DIN EN ISO 14644-1:2016-05; DIN EN ISO 14644-2:2016-05)	☒ ☐ ☐ ☒ ☐
Kenntnisse über Stabilität der parenteralen Lösungen und der Inhaltsstoffe	☒ ☐ ☐ ☒ ☐


Apotheker/-innen
 (Person, die die parenterale Ernährung herstellt):

Kenntnisse über die Verwendung von Medizinprodukten (z. B. Inline-Filter, Leitungen, Beutel usw.)	☒ ☐ ☐ ☒ ☐
Kenntnisse über kommerziell erhältliche Produkte (einschließlich parenteraler Mehrkammer-Ernährungslösungen)	☒ ☐ ☐ ☒ ☐
Kenntnisse über Logistik, Lagerung und Bestellwesen	☒ ☐ ☐ ☒ ☐
Kenntnisse über Kosten	☒ ☐ ☐ ☒ ☐
Durchführung von Qualitätskontrollen	☒ ☐ ☐ ☒ ☐
Dokumentation und Kommunikation von Komplikationen, „Beinahe-Fehlern“ und Fehlern gemäß standardisiertem Meldesystem, z.B. CIRS	☒ ☐ ☐ ☒ ☐
Auswertung und Zusammenfassung	
Von den 14 Kompetenzen wurden _____ mit ☒ _____ mit ☐ und _____ mit ☒ bewertet.	

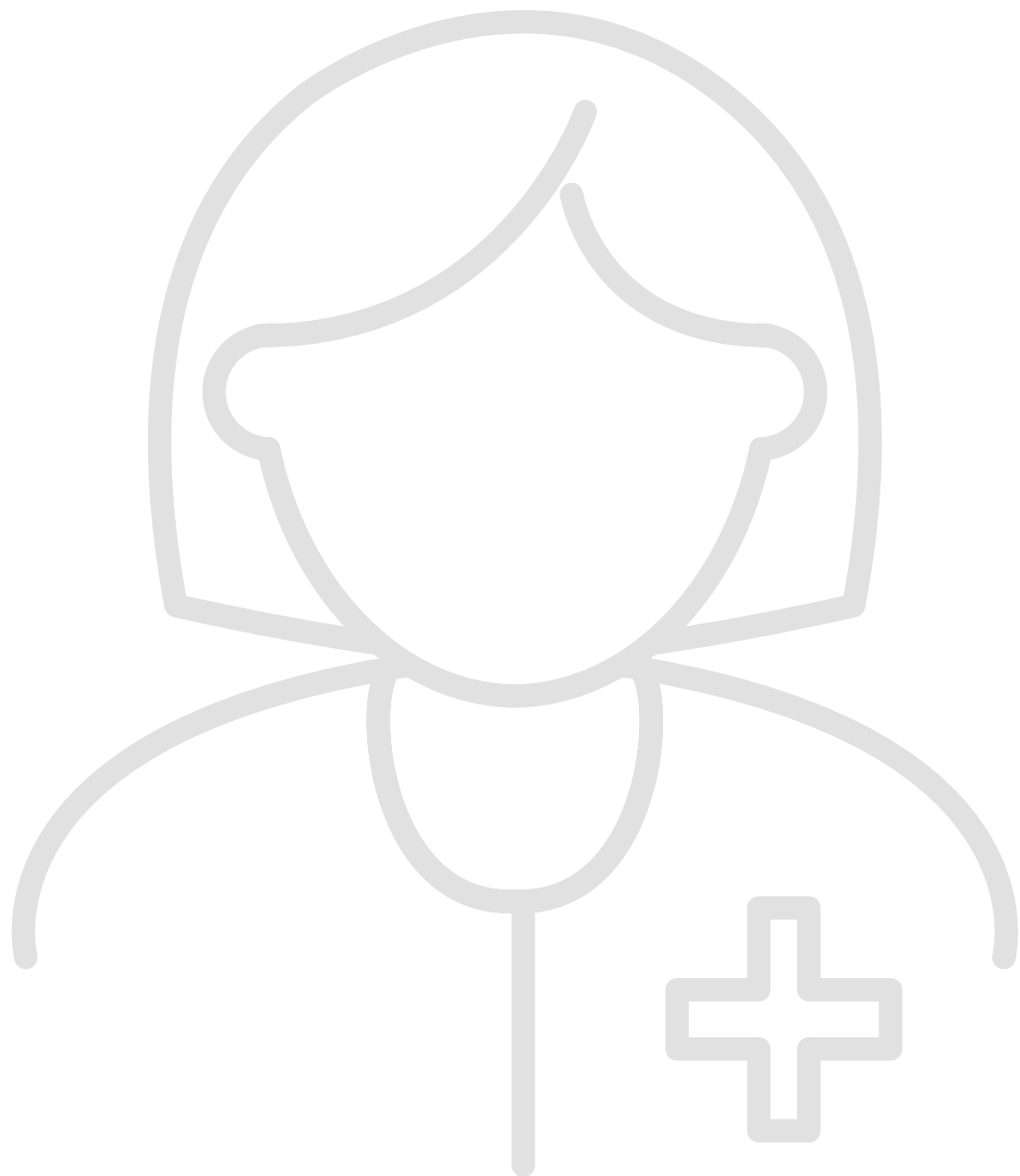


Apotheker/-innen
(Person, die die parenterale Ernährung herstellt):

Schlussfolgerung

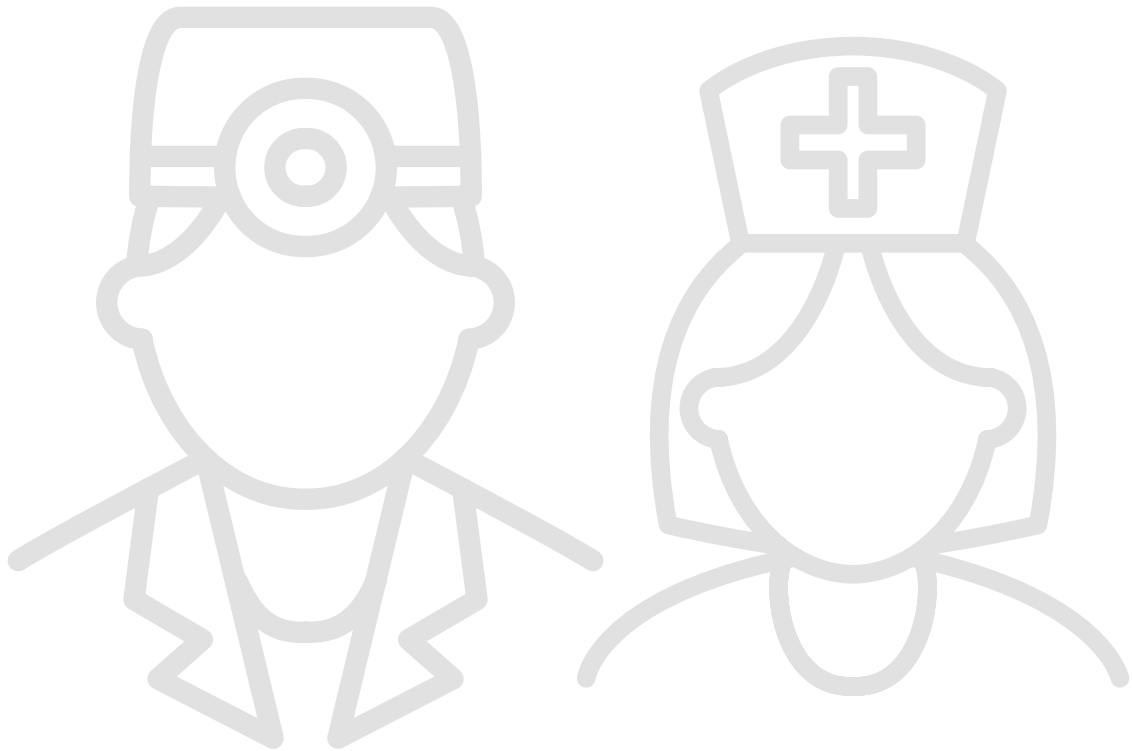
Bei den mit  und  bewerteten Kompetenzen / Aufgaben besteht Nachholbedarf.
Nämlich:

Das Wissen um die Aufgaben kann über interne oder externe Schulungen erworben werden
(siehe 7.1.6, Seite 58)



 Medizinisches Fachpersonal (das die Verabreichung der parenterale Ernährung durchführt, z.B.: Pädiater/-innen oder Gesundheits- und Kinderkrankenpfleger/-innen)	
Wissen über Ernährung von Frühgeborenen und kranken Neugeborenen und deren adäquate Entwicklung	     
Fähigkeit, den Bedarf des individuellen Kindes und die Möglichkeit der Umstellung auf die enterale Ernährung zu beurteilen	     
Kenntnisse über die korrekte Platzierung und das Management von Kathetern und parenteralen Ernährungsschläuchen	     
Kenntnisse über die Kompatibilität einzelner Infusionslösungen	     
Kenntnisse über das Risiko von Komplikationen (Infektion, Thrombose, Osmolarität, Durchflussrate usw.)	     
Kenntnisse über Hygienemaßnahmen	     
Aseptische Handhabung und Lichtschutz von Infusionslösungen	     
Kenntnisse über Kosten	     

 Medizinisches Fachpersonal (das die Verabreichung der parenterale Ernährung durchführt, z.B.: Pädiater/-innen oder Gesundheits- und Kinderkrankenpfleger/-innen)	
Dokumentation und Kommunikation von Komplikationen, „Beinahe-Fehlern“ und Fehlern gemäß standardisiertem Fehlermeldesystem, z.B. CIRS	☒ ☐ ☐ ☒
Auswertung und Zusammenfassung	
Von den 9 Kompetenzen wurden mit ☒ mit ☐ und mit ☒ bewertet.	
Schlussfolgerung Bei den mit ☐ und ☒ bewerteten Kompetenzen / Aufgaben besteht Nachholbedarf. Nämlich: Das Wissen um die Aufgaben kann über interne oder externe Schulungen erworben werden (siehe 7.1.6, Seite 58)	



 Gesundheits- und Kinderkrankenpfleger/-innen	
Kenntnisse über Hygienemaßnahmen	☒ ☐ ☐ ☒
Kenntnisse über den aseptischen Umgang mit Kathetern, Schläuchen und medizinischen Pumpen/ Ausrüstungen	☒ ☐ ☐ ☒
Erkennen von Komplikationsanzeichen (Katheter-Fehlplatzierungen/Blockaden)	☒ ☐ ☐ ☒
Korrekte Patientenidentifikation (Überprüfung der Etiketten der parenteralen Ernährungsbeutel vor der Applikation)	☒ ☐ ☐ ☒
Kenntnisse über Applikationsdauer	☒ ☐ ☐ ☒
Kenntnisse über angemessenen Gebrauch von Filtern für wässrige und lipidhaltige Lösungen	☒ ☐ ☐ ☒
Kenntnisse über allgemeine Ernährungsempfehlungen gemäß den Leitlinien (europäische Leitlinie, nationale Leitlinie)	☒ ☐ ☐ ☒
Dokumentation der verabreichten Nahrungsmenge (Häufigkeit und Zeitpunkt)	☒ ☐ ☐ ☒

 Gesundheits- und Kinderkrankenpfleger/-innen	
Aseptische Handhabung und Lichtschutz von Infusionslösungen	☒ ☐ ☐ ☒
Unterstützung, Beratung und Partizipation von Eltern (Ansprechbarkeit, Beantwortung von Fragen)	☒ ☐ ☐ ☒
Dokumentation und Kommunikation von Komplikationen, „Beinahe-Fehlern“ und Fehlern gemäß standardisiertem Fehlermeldesystem, z.B. CIRS	☒ ☐ ☐ ☒
Auswertung und Zusammenfassung	
Von den 11 Kompetenzen wurden _____ mit ☒ _____ mit ☐ und _____ mit ☒ bewertet.	
Schlussfolgerung Bei den mit ☐ und ☒ bewerteten Kompetenzen / Aufgaben besteht Nachholbedarf. Nämlich: _____ _____	
Das Wissen um die Aufgaben kann über interne oder externe Schulungen erworben werden (siehe 7.1.6, Seite 58)	



8.4 Leitfaden für die Erstellung von individualisierten Alerts (Benachrichtigungen) aus Literaturdatenbanken

Folgender Leitfaden beschreibt, wie in drei gängigen Literaturdatenbanken individualisierte Suchabfragen erstellt werden können.

Alerts sind E-Mail-Benachrichtigungen, die man sich automatisiert zu bestimmten Suchbegriffen aus Literaturdatenbanken genieren lassen kann. Das bedeutet, jedes Mal, wenn eine neue, zu den Suchwörtern passende Publikation veröffentlicht wurde, erhält man automatisch eine E-Mail-Benachrichtigung mit entsprechenden Literaturangaben (zum Teil inklusive Abstract) und entsprechender Homepage-Verlinkung.

→ Alerts sind hilfreich, um ohne großen Aufwand über den aktuellen Stand der Wissenschaft informiert zu werden ohne und sich selbst durch die Datenbanken klicken zu müssen.

Dieser Leitfaden umfasst die Erstellung von Alerts für die folgenden Datenbanken:

1. PubMed

ist eine kostenlose Literaturdatenbank, die sowohl Publikationen aus dem biomedizinischen Bereich aber auch zu angewandten Wissenschaften enthält.

2. Google Scholar

ist eine Datenbank, die überwiegend wissenschaftliche Veröffentlichungen aus einer Vielzahl verschiedener Disziplinen enthält.

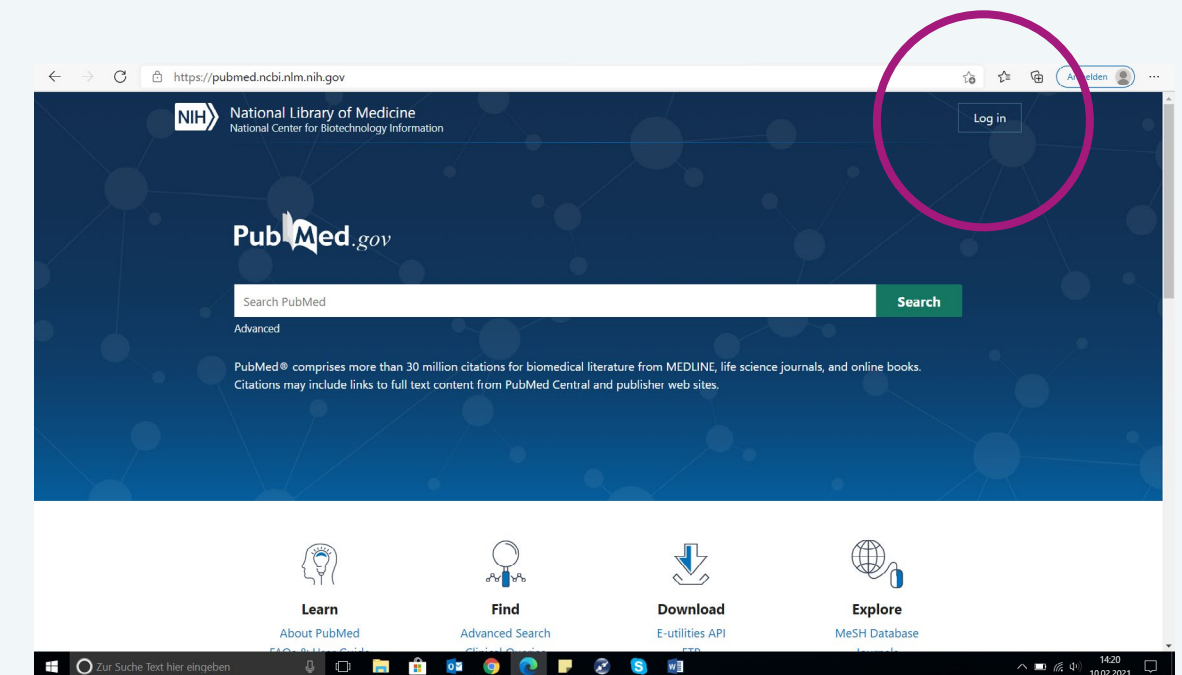
3. Cochrane Library

die Cochrane Library umfasst verschiedene Datenbanken mit hochwertiger, unabhängiger Evidenz im Bereich Gesundheitsversorgung.

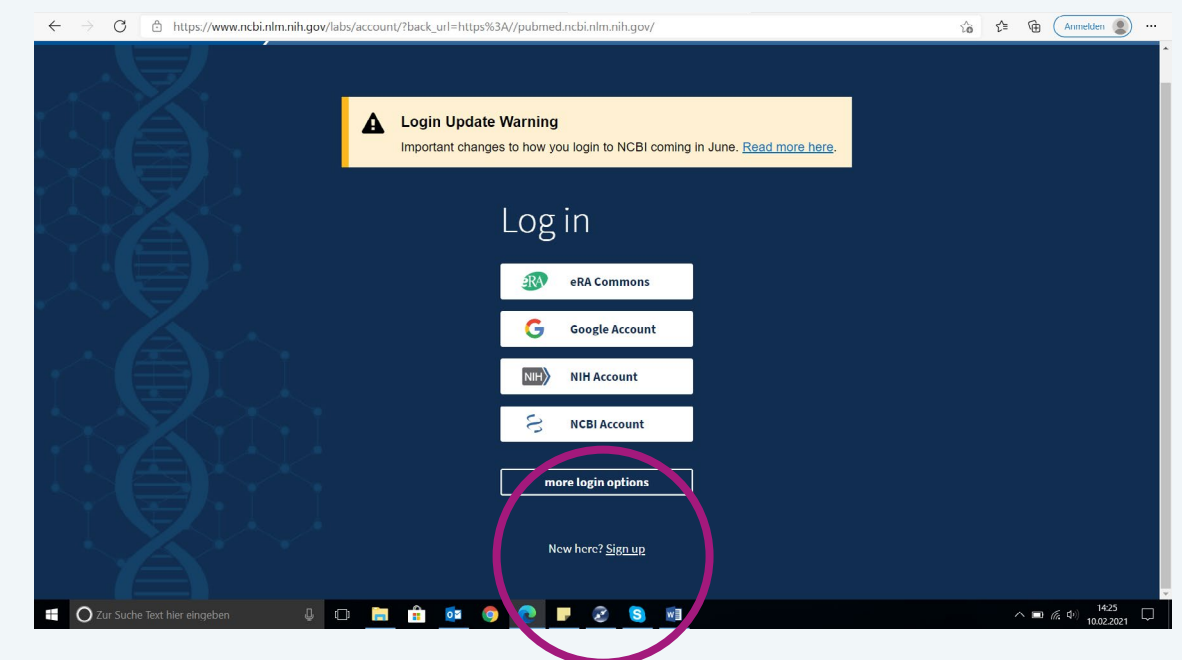
8.4.1 PubMed

Öffnen Sie die PubMed-Website: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>

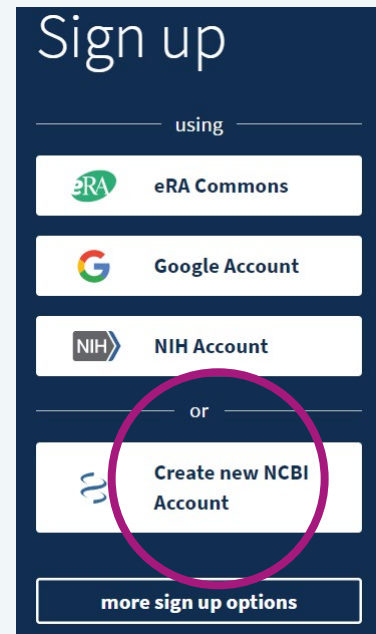
- 1 Um für die PubMed Datenbank einen Alert erstellen zu können, müssen Sie sich zunächst mit einem Account anmelden. Klicken Sie hierfür auf „Log in“ in der rechten oberen Ecke:



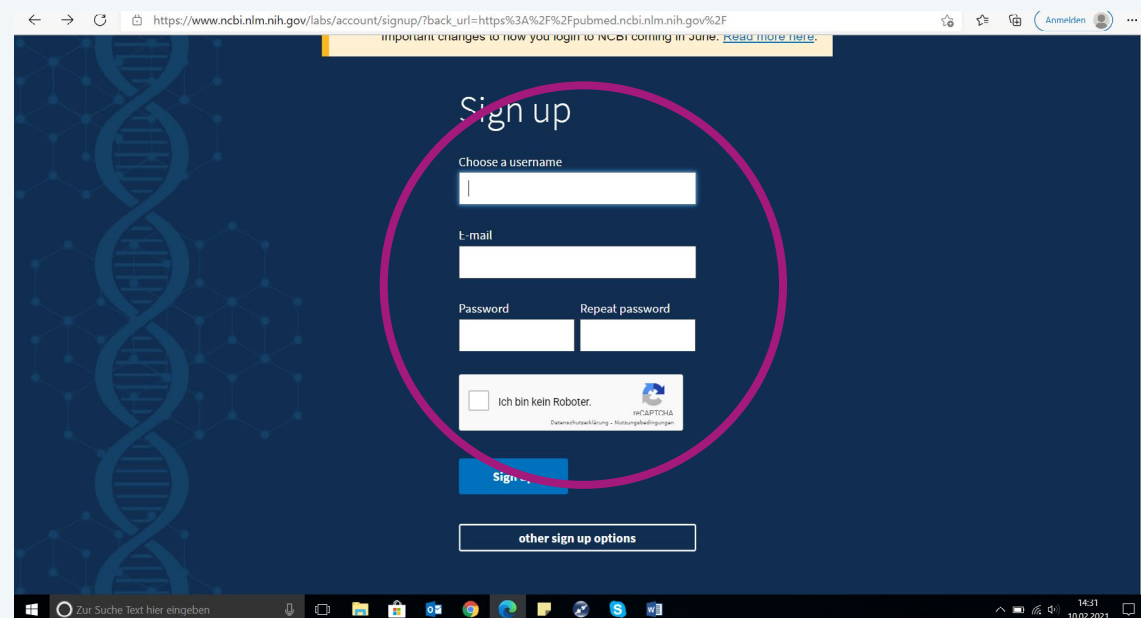
- 2 Wenn Sie schon einen Account haben, melden Sie sich mit diesem an. Falls Sie noch keinen Account haben, müssen Sie sich zunächst einen Account erstellen. Klicken Sie hierfür auf „Sign up“.



3 Klicken Sie auf „Create new NCBI Account“, um einen Account anzulegen:

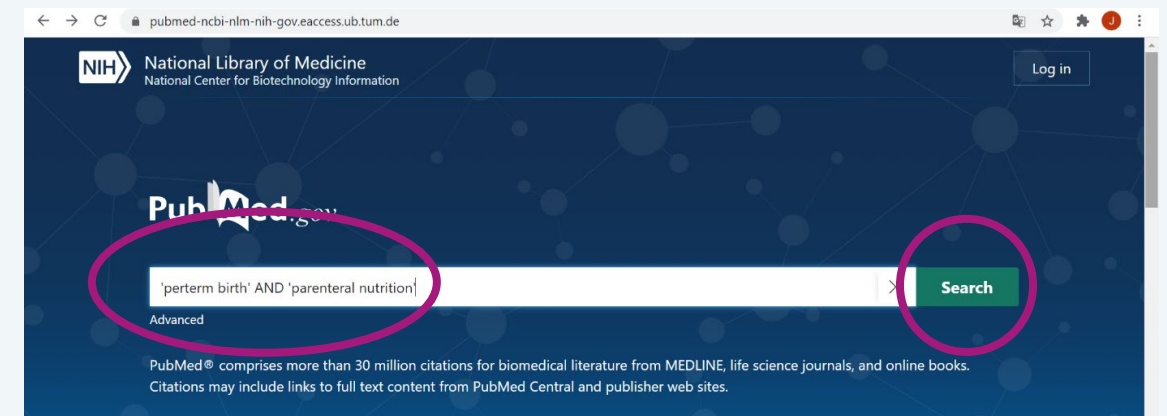
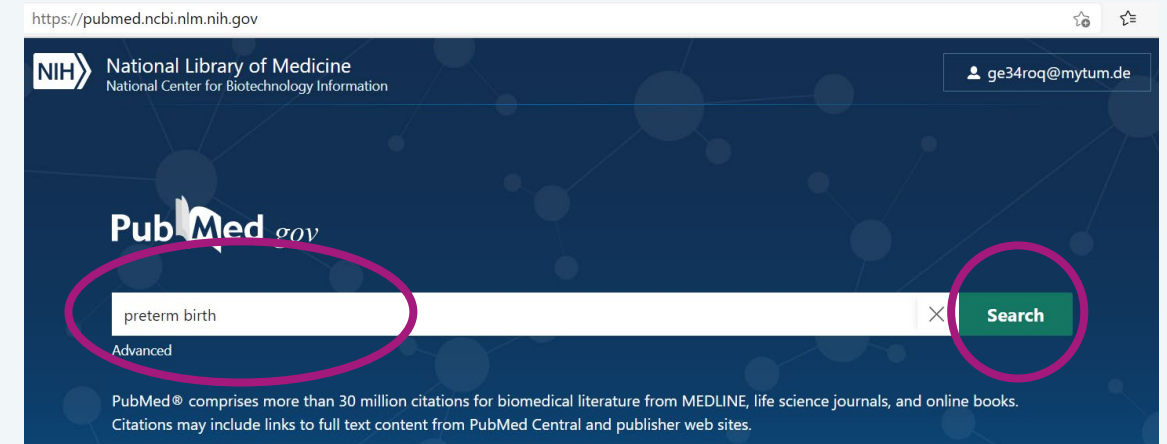


4 Legen Sie Ihren Nutzernamen, E-Mail-Adresse und Ihr Passwort fest:

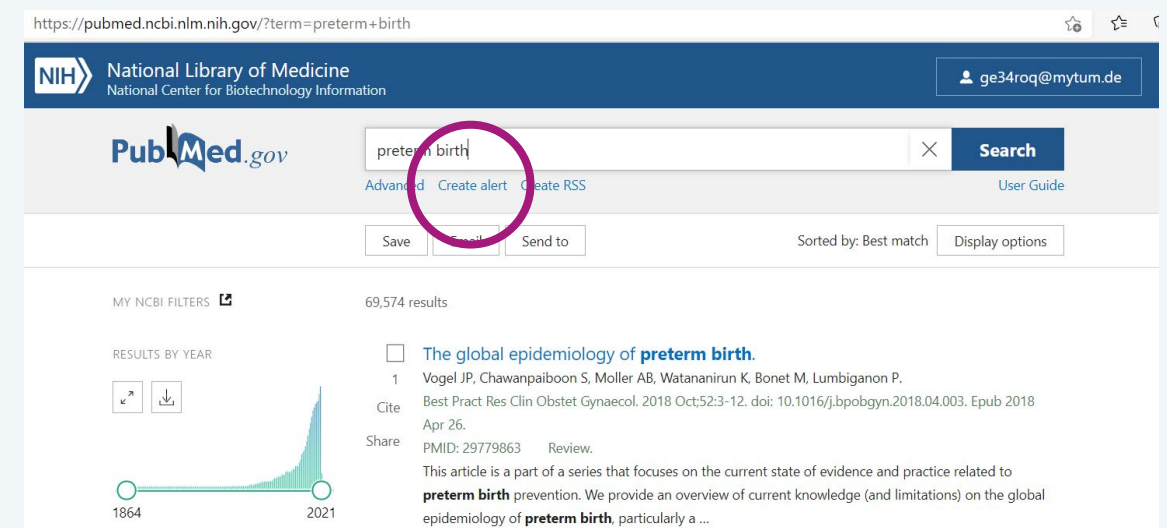


5 Nach der Anmeldung können Sie auf der PubMed-Webseite gewünschte Suchwörter wie beispielsweise „preterm birth“ in das Suchfeld eingeben.

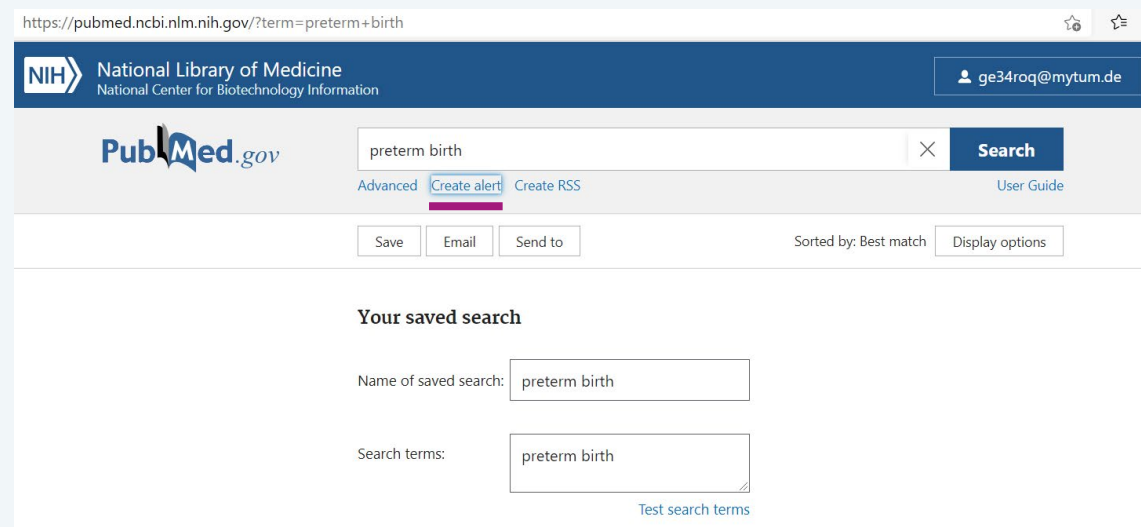
Tipp: Durch ein AND verknüpfen Sie mehrere Suchbegriffe und definieren, dass beide Begriffe zutreffen müssen, um ein Ergebnis zu erzeugen. Setzen Sie dazu die Suchbegriffe in englische Anführungszeichen wie beispielsweise: 'preterm birth' AND 'parenteral nutrition'. Klicken anschließend auf "Search":



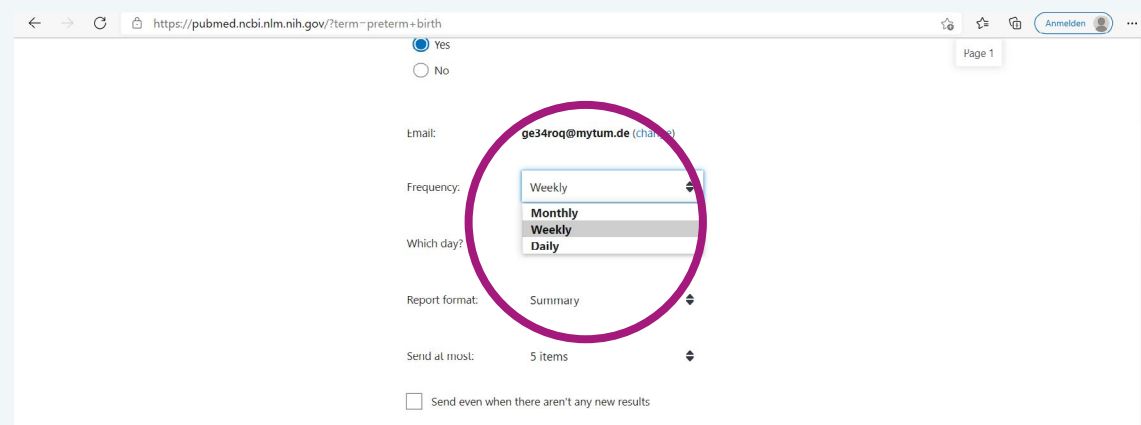
6 Es erscheint eine Seite mit Suchergebnissen, die zu dem/den eingegebenen Suchwort/ Suchwörtern passen. Um einen Alert für diese Suche zu erstellen, klicken Sie unterhalb der Suchleiste auf „Create alert“:



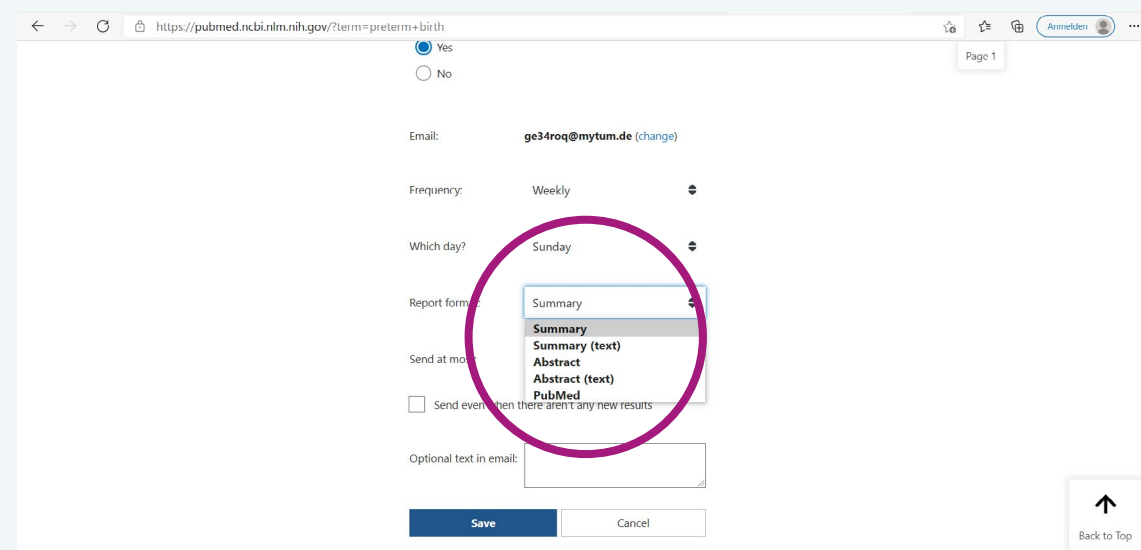
7 Anschließend erscheinen Optionen, mit denen Sie den gewünschten Alert anpassen können:



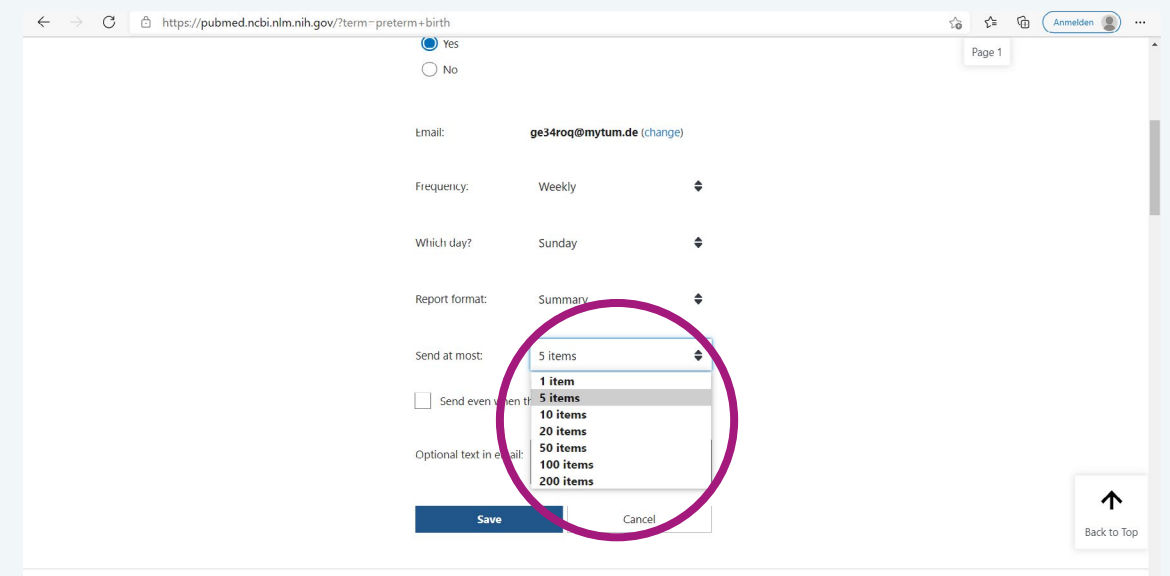
8 Bei „Frequency“ können Sie angeben, ob Sie die Benachrichtigungen monatlich, wöchentlich oder täglich erhalten möchten:



9 Mit „Report format“ legen Sie fest, ob Sie die Zusammenfassungen (Summary) oder Abstracts der Publikationen erhalten möchten:

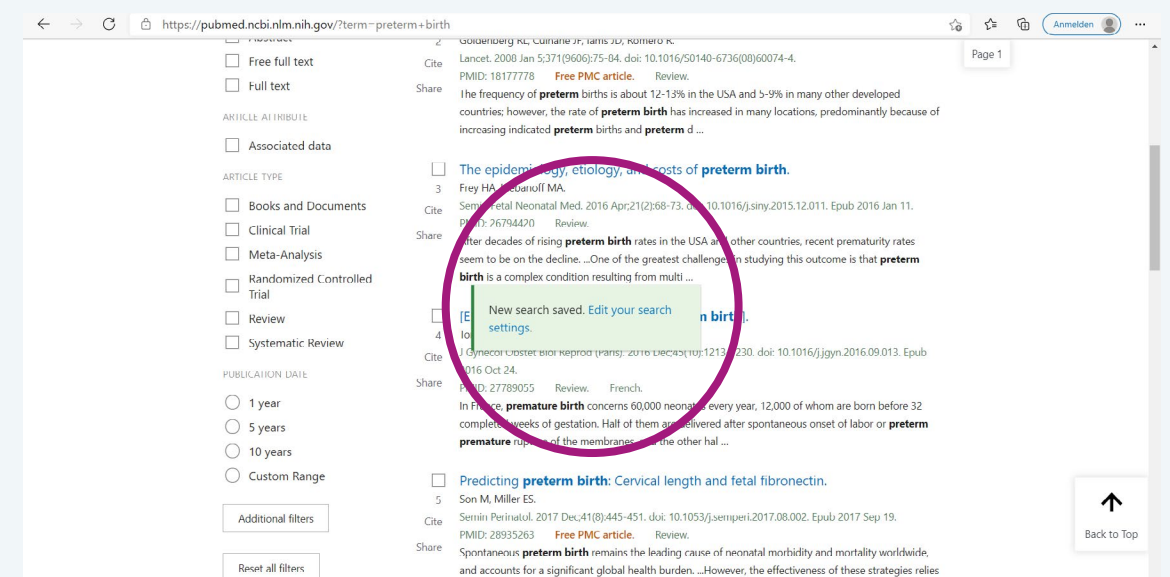


10 Bei „Send at most“ stellen Sie außerdem ein, wie viele Publikationen Sie höchstens zugesendet bekommen möchten:



11 Haben Sie alle gewünschten Einstellungen vorgenommen, dann klicken Sie auf „Save“, um die Einstellung zu speichern.

12 Wenn der Alert erfolgreich gespeichert wurde, erscheint nun eine grüne Box in der Mitte des Bildschirms:

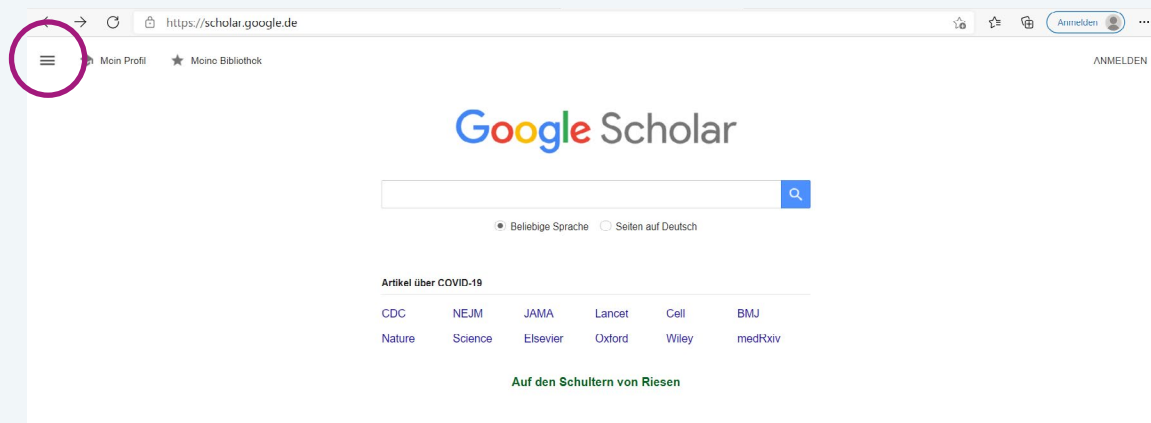


Ihr Alert wurde erfolgreich erstellt!

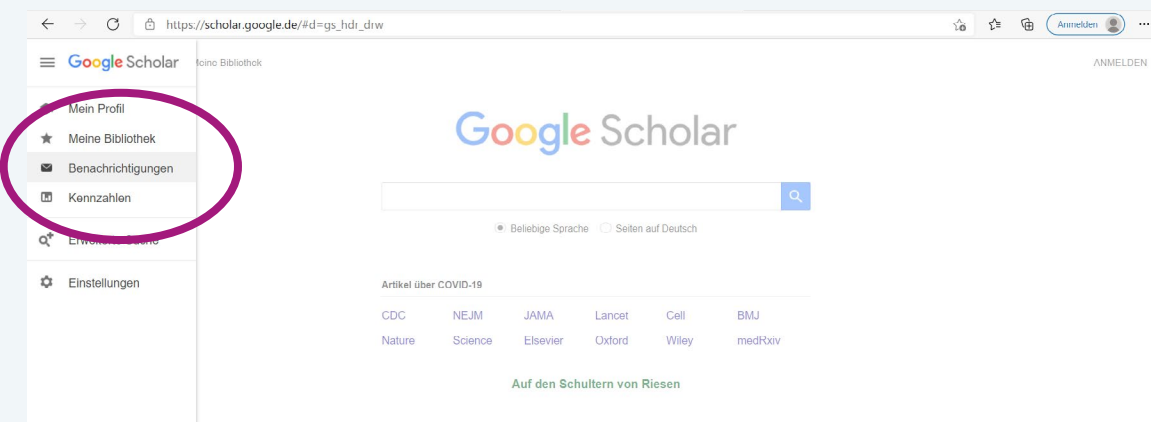
8.4.2 Google Scholar

Öffnen Sie zunächst die Website <https://scholar.google.de/>

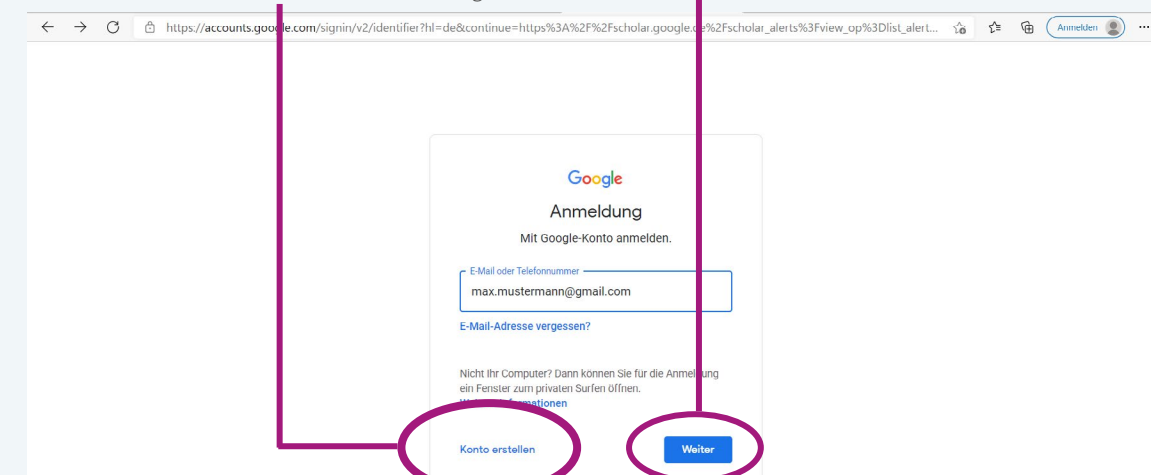
- 1** Klicken Sie anschließend auf den Menü-Button oben links:



- 2** Nun erscheint links das Menü. Klicken Sie hier auf „Benachrichtigungen“:



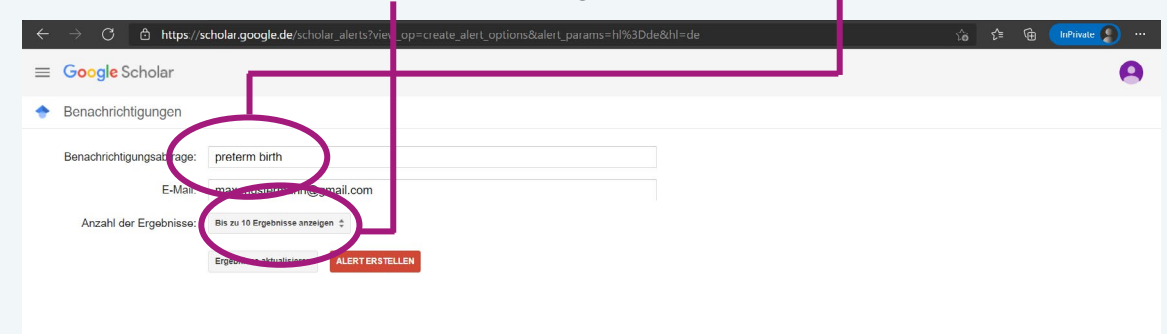
- 3** Nun müssen Sie sich mit Ihrem Google Account **anmelden**, sofern Sie noch nicht angemeldet sind. Falls Sie kein Google Konto besitzen, können Sie sich über „Konto erstellen“ ein neues anlegen.



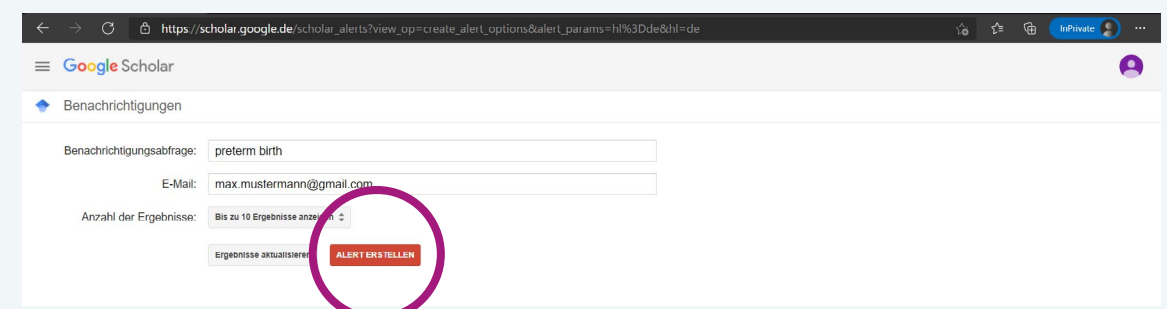
- 4** Sind Sie angemeldet, erscheint das folgende Fenster: Klicken Sie auf „Alert erstellen“, um eine neue Benachrichtigung anzulegen.



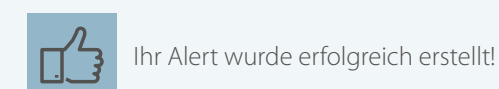
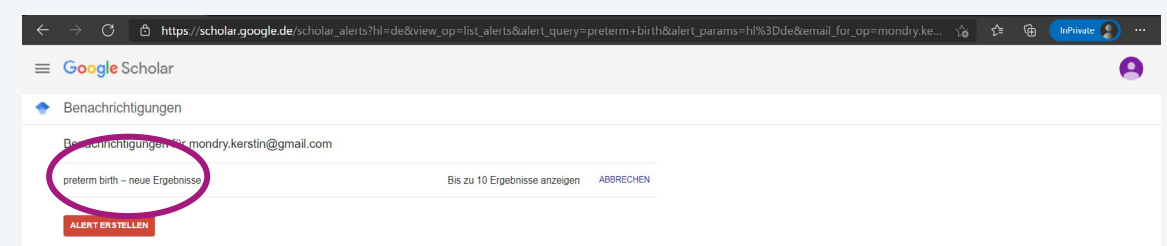
- 5** Nun können Sie Ihre Benachrichtigung erstellen, indem Sie die Suchwörter eingeben: Zudem können Sie die Anzahl der Ergebnisse, die Sie erhalten möchten, auf bis zu 10 oder bis zu 20 festlegen:



- 6** Wenn alle Eingaben stimmen, klicken Sie auf „Alert erstellen“:



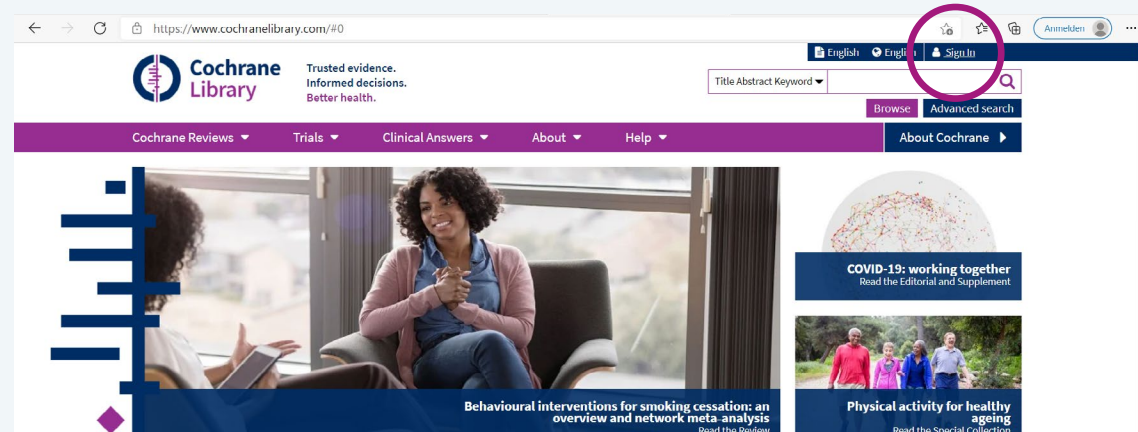
- 7** Anschließend werden Ihnen alle Alerts angezeigt, die über Ihren Account angelegt wurden:



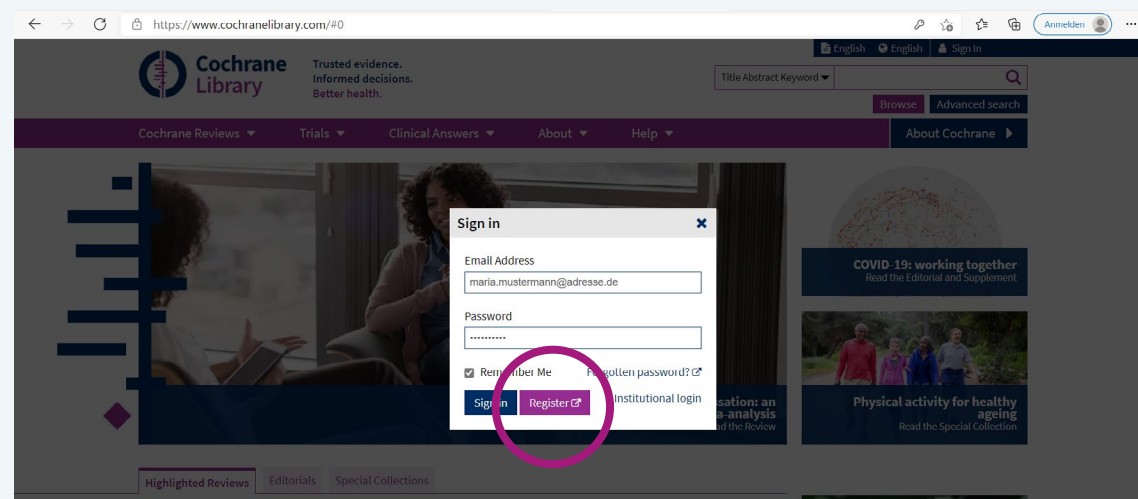
8.4.3 Cochrane Library

Um einen Alert bei der Cochrane Library zu erstellen, gehen Sie zunächst auf die Seite <https://www.cochranelibrary.com/>

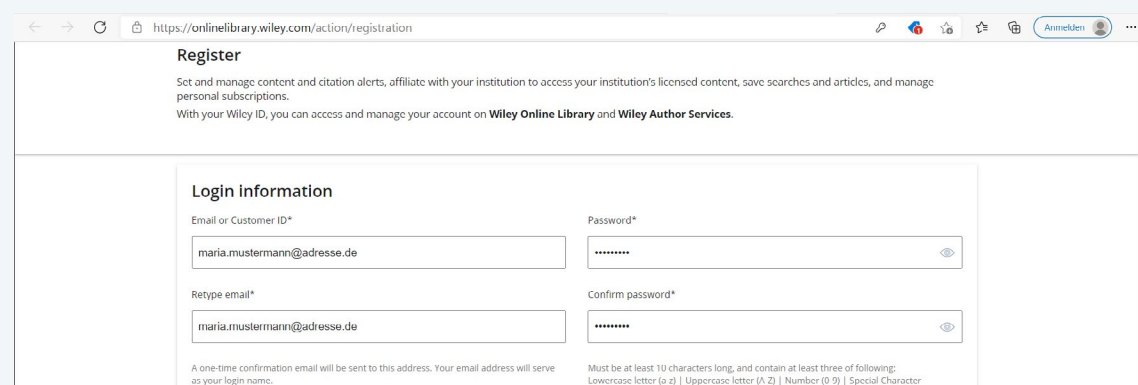
1 Melden Sie sich an, indem Sie rechts oben auf „Sign In“ klicken:



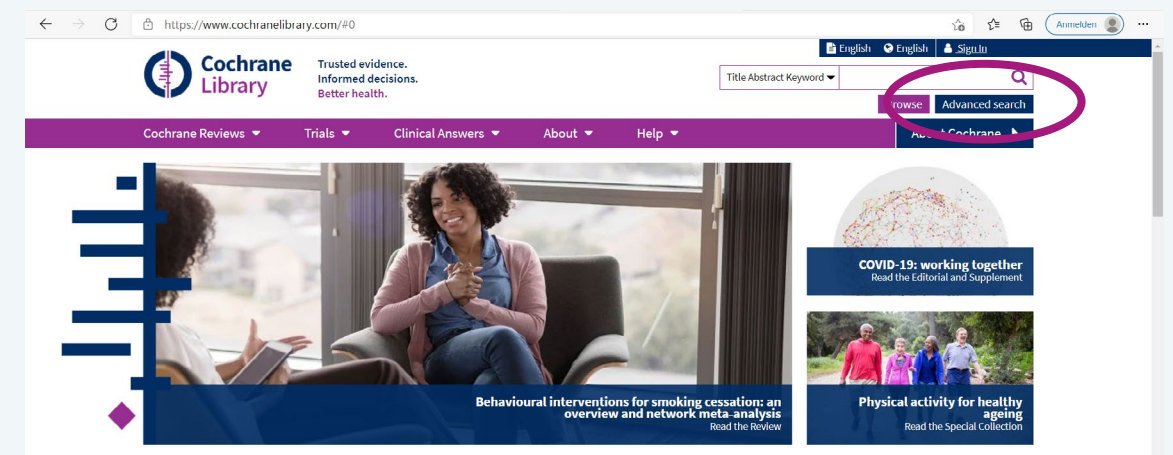
2 Nun erscheint das Anmelde-Feld:



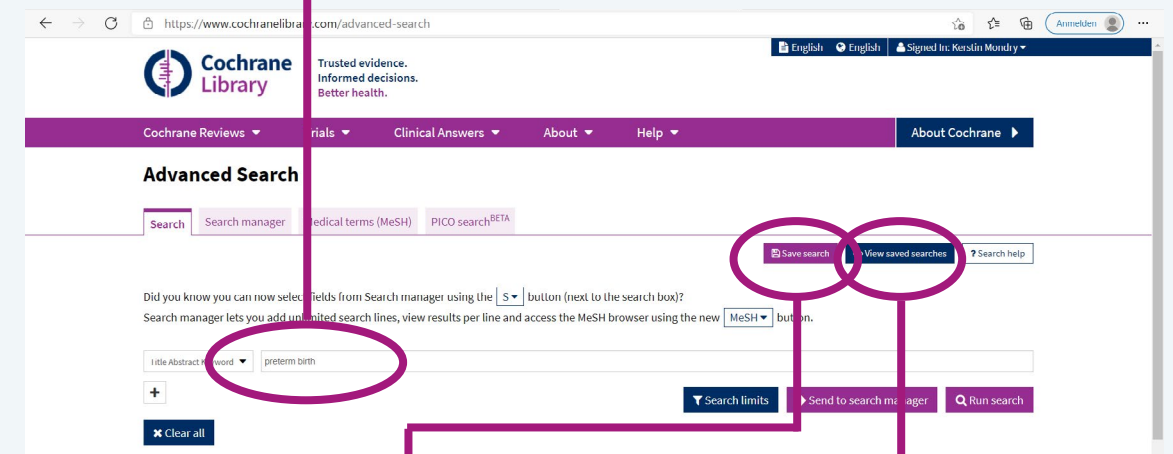
3 Sollten Sie noch keinen Account für die Cochrane Library haben, können Sie über den Button „Register“ ein neues Konto erstellen.



4 Nachdem Sie sich erfolgreich angemeldet haben, klicken Sie rechts oben unter der Suchleiste der Startseite auf „Advanced search“:

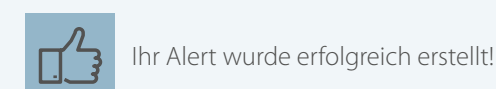
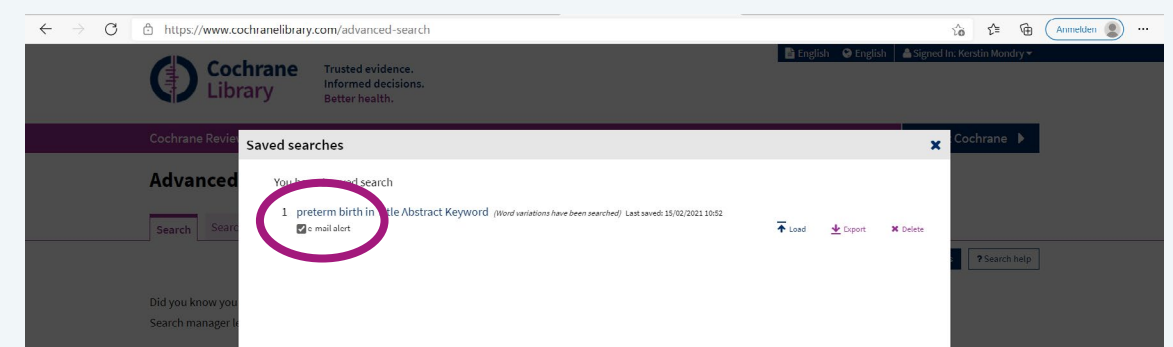


5 Nun können Sie Ihre Suchwörter in das Suchfeld eingeben:



Anschließend klicken Sie auf „Save search“, um den Suchauftrag zu speichern. Wenn Sie auf „View saved searches“ klicken, werden Ihnen Ihre gespeicherten Suchaufträge angezeigt:

5 Hier wählen Sie nun das Häkchen bei „e-mail alert“ aus, um in Zukunft Benachrichtigungen zu erhalten.



8.5 One Minute

8.5.1 One Minute Wonder – Tipps fürs Erstellen

How to: One Minute Wonder

➔ Nutzen von Warte-/Wegzeiten zur Wiederholung von med. Wissen, kompakt zusammengefasst. Erstellen Sie dazu ein Plakat. Bringen Sie Ihr Plakat an Orten, an denen man meist kurz wartet, an, z.B. im Fahrstuhl, in der Küche oder neben der Zentrifuge.

➔ Wählen Sie einen prägnanten Arbeitstitel

Praxistipps: Parenterale Ernährung

➔ Ihre Arbeitsschritte:

- Format: DIN A4
- Design für Wiedererkennung (Logo)
- Auflistung der wichtigsten Informationen zum Thema

➔ Mögliche Themen im Bereich parenterale Ernährung

Sensible Elternaufklärung	Katheter und Katheter-Hygiene
Herausforderungen & Risiken	Frühzeitige Lipidzufuhr
Individualisierte vs. standardisierte Versorgung	Fehlerdokumentation

Empfehlungen und Qualitätskontrollen

- Einfügen von Bildern/Grafiken (Interesse wecken!)
- Quellen auf Rückseite
- Ziel: Short-learnings zu diversen med. Themen/Arbeitsschritten in der Praxis

Abteilung/ Name

Idee/Konzept mit freundlicher Genehmigung des Herz- und Diabeteszentrum NRW, Bad Oeynhausen

<https://omw.hdz-nrw.de/one-minute-wonder.html>, modifiziert von European Foundation for the Care of Newborn Infants



8.5.2 One Minute Wonder – Eltern über die parenterale Ernährung von Früh- und kranken Neugeborenen aufklären

One Minute Wonder

Eltern über die parenterale Ernährung von Früh- und kranken Neugeborenen aufklären

Warum?

Parenterale Ernährung kann für Eltern abstrakt wirken, deshalb:

- Erklären Sie die Notwendigkeit
- Klären Sie über Risiken auf
- Nehmen Sie die Bedenken der Eltern ernst
- Vermitteln Sie Zuversicht/Vertrauen in die Therapie



Mündliche oder schriftliche Aufklärung? - Beides!

Beide Formate sind sehr wichtig!

- Planen Sie für das Gespräch ausreichend Zeit ein
- Führen Sie es in einem gesonderten, ruhigen Raum durch
- Wenn möglich: Teilnahme von beiden Elternteilen
- Schriftliche Aufklärung: Hinweise zu unterstützenden Materialien finden Sie unten

Eltern sensibel aufklären – aber wie?

Berücksichtigen Sie die vorliegende Situation:

- Ist die Mutter ansprechbar?
 - ➔ Falls ja: Binden Sie beide Elternteile in das Gespräch ein
 - ➔ Falls nein: Zunächst Aufklärung des Vaters und baldiges Nachholen des Gesprächs mit der Mutter (Vermeiden von Übertragungsfehlern)
- Kann der Vater nicht anwesend sein (z.B. wegen der Betreuung des Geschwisterkindes)?
 - ➔ Zunächst Aufklärung der Mutter, unbedingtes Nachholen der Aufklärung mit dem Vater
 - ➔ Übergeben Sie in jedem Fall patientenverständliches Informationsmaterial

Kontakt vor der Geburt: Liegt eine Risikoschwangerschaft vor?

- ➔ Frühzeitiges Informieren über die mögliche Situation nach der Geburt
- ➔ Geben Sie kurzfristige/mittelfristige Perspektiven zum Ernährungszustand des Kindes (zu erreichende Meilensteine)
- ➔ Hilfe durch professionell aufbereitete Kurzinformationen

Link zum Download des EFCNI Factsheets zur parenteralen Ernährung:

https://www.efcni.org/wp-content/uploads/2019/12/2019_12_09_Parenteral-Nutrition_Factsheet_deutsch_web.pdf

Weitere Informationsmaterialien für Eltern

EFCNI: Informationen über parenterale Ernährung, Information über Stillen von Frühgeborenen:

https://www.efcni.org/wp-content/uploads/2020/12/2020_11_17_EFCNI_Stillbroschüre_deutsch_Design_2_Edition_final.pdf

Bundesverband „Das frühgeborenen Kind“ e.V.: Ernährung von Frühgeborenen:

<https://www.fruehgeborene.de/fuer-betroffene>

Idee/Konzept mit freundlicher Genehmigung des Herz- und Diabeteszentrum NRW, Bad Oeynhausen

<https://omw.hdz-nrw.de/one-minute-wonder.html>, modifiziert von EFCNI

8.6 Factsheet – Parenterale Ernährung bei Frühgeborenen und kranken Babys



Das Factsheet „**Parenterale Ernährung bei Frühgeborenen und kranken Babys**“ gibt präzise und einfach verständliche Informationen zur parenteralen Ernährung bei Frühgeborenen und kranken Neugeborenen und kann als Begleitinformation an Eltern ausgehändigt werden.

Es erklärt

- wie die parenterale Ernährung durchgeführt wird,
- wann sie notwendig ist,
- wie sie zusammengesetzt ist und verabreicht wird,
- welche Vorteile und Risiken mit der Therapie einhergehen und
- was Eltern tun können, während ihr Baby die parenterale Ernährung erhält.

Um das Factsheet „Parenterale Ernährung bei Frühgeborenen und kranken Babys“ herunterzuladen, klicken Sie hier: <https://www.efcni.org/downloads/factsheets/>

8.7 Aus Elternsicht die Expertin gefragt – Fragen und Antworten rund um die parenterale Ernährung

Ein Interview mit Frau Univ. Prof. PD. Dr. med. Nadja Haiden; Msc., Klinik für Kinder- und Jugendheilkunde, Medizinische Universität Wien

Neugeborene mit einem gesunden Verdauungstrakt erhalten wichtige Nährstoffe normalerweise über die Muttermilch. Diese Nährstoffe sind für ein normales Wachstum und eine gesunde Entwicklung notwendig. Babys, die sehr früh geboren werden oder bestimmte Krankheiten haben, können jedoch oft nicht aus eigener Kraft trinken und müssen über eine Ernährungssonde (enteral) ernährt werden. Dies erfolgt sofern der Verdauungstrakt stabil und ausgereift ist. Mitunter ist es übergangsweise notwendig, einige Kinder parenteral zu ernähren. Das bedeutet, dass die Nährstoffe über eine Infusion direkt in die Blutbahn verabreicht werden.

Bei der **enteralen Nahrungszufuhr** erhalten Neugeborene die Nahrung über eine Sonde durch die Nase in den Magen (transnasal) oder durch den Mund in den Magen. Dies erfolgt sofern der Verdauungstrakt stabil und ausgereift ist.

Die **parenterale Ernährung** ist eine Form der künstlichen Ernährung, bei der die Nährstoffe über die Blutbahn zugeführt werden, wodurch der Verdauungstrakt umgangen wird. Trotz parenteraler Ernährung sollten Frühgeborene und kranke Neugeborene geringe Mengen enteraler Ernährung erhalten, da dies für die Reifung des Gastrointestinaltraktes wichtig ist. Die parenterale Ernährungstherapie ist eine Übergangsmethode, bis eine enterale Zufuhr möglich ist.

Frau Professorin Haiden, für viele Menschen ist es schwer vorstellbar, wie Nährstoffe direkt in die Blutbahn gelangen können. Wie sehen solche parenteralen Nährstofflösungen für Frühgeborene aus und welche Nährstoffe sind darin enthalten?

Parenterale Ernährung wird in Form von klaren oder undurchsichtigen Lösungen, die in Beutel abgefüllt sind, verabreicht. In einigen Einrichtungen werden gebrauchsfertige Mehrkammerbeutel verwendet, andere verwenden mehrere Beutel mit je separaten Lösungen pro Nährstoff. Die Lösungen enthalten alle wesentlichen Nährstoffe wie Kohlenhydrate, Aminosäuren, Fette, Salze und Vitamine. Die Nährstoffe sind in optimaler Konzentration entsprechend dem Bedarf des Neugeborenen gemischt und werden unter sterilen Bedingungen abgefüllt. Um die Nährstoffe vor Zerstörung durch Sonnenlicht zu schützen, sind diese Beutel, aber auch Spritzen und Schläuche, oft eingefärbt (z. B. orange).



Wie entscheiden Sie, ob ein Neugeborenes parenterale Ernährung benötigt und wann sie abgesetzt werden muss? Sind andere Personen an der Entscheidung beteiligt?

Es gibt verschiedene Gründe, warum eine parenterale Ernährung angewendet wird:

Bei Frühgeborenen ist die häufigste Ursache die Unreife des Darms. Der Darm ist sofort nach der Geburt noch nicht ausgereift und demnach nicht bereit, große Mengen an Nahrung zu verdauen. Er muss sich erst langsam – nach und nach – an Nahrung gewöhnen.

Es gibt aber auch andere Bedingungen, bei denen der Verdauungstrakt für eine gewisse Zeit umgangen werden muss, wie z.B. bei Fehlbildungen, die durch eine Operation behoben werden müssen, z.B. bei Herzfehlern oder anderen Ursachen für schwere Erkrankungen.

Normalerweise wird die parenterale Ernährung von einer Neonatologin bzw. einem Neonatologen während der täglichen Visite nach Absprache mit der behandelnden Pflegekraft des Kindes verordnet. Die Pflegekraft liefert wertvolle Informationen über die Toleranz gegenüber der enteralen Ernährung. Gemeinsam legen sie den Ernährungsplan für den nächsten Tag fest. Darüber hinaus helfen die Laborwerte dem Arzt/der Ärztin, die optimale Nährstoffmischung für das Kind zu verordnen. In einigen Kliniken sind – und das ist der Optimalfall, den wir alle anstreben sollten – auch Ernährungsfachkräfte und Apotheker/-innen in den Verordnungsprozess eingebunden.



Bedeutet die Versorgung mit parenteraler Ernährung, dass das Baby in dieser Zeit keine Muttermilch (oder Milchnahrung) bekommt?

Nein. Das Ziel ist es, die enterale Ernährung so schnell wie möglich nach der Geburt aufzubauen. Deshalb erhält das Baby parallel zur parenteralen Ernährung so genannte „minimale enterale Ernährung“. Das sind kleine Mengen an Muttermilch, Spenderinnenmilch oder Babynahrung, die alle 2 bis 3 Stunden gegeben werden. Die eigene Muttermilch ist die beste und optimale Ernährung für alle Babys, auch für die zu früh Geborenen. Deshalb ermutigen wir die Mutter dringend, Muttermilch zur Verfügung zu stellen, und sind froh über jeden Milliliter, den die Mutter abpumpen kann. Am Anfang sollen kleine Mahlzeiten von 0,5-1 Milliliter, also etwa ¼ Teelöffel Flüssigkeit, den Darm an die enterale Ernährung gewöhnen. Wenn diese kleinen Mengen gut vertragen werden, wird das Volumen der Mahlzeiten täglich erhöht und parallel dazu das Volumen der parenteralen Ernährung reduziert. Das nächste Ziel ist es, so schnell wie möglich eine vollständige enterale Ernährung zu erreichen und die parenterale Ernährung zu beenden. Abhängig von der Unreife des Babys dauert dieser Zeitraum 7 bis 21 Tage.



Welche Schwierigkeiten können bei der Anwendung von parenteraler Ernährung bei einem Frühgeborenen auftreten?

Die parenterale Ernährung kann mit bestimmten Nebenwirkungen verbunden sein, wie z. B. infektionsbedingte Sepsis, Thrombosen und durch parenterale Ernährung bedingte Lebererkrankungen.



Wie können diese Schwierigkeiten vermieden werden?

Hygienemaßnahmen wie strikte Händehygiene oder das Tragen von Mundschutz sind wichtig, um Infektionen und infektionsbedingte Komplikationen zu vermeiden. Unzureichendes Wachstum und mangelnde Gewichtszunahme können durch eine Neubewertung und Optimierung der parenteralen und enteralen Nahrungszufuhr vermieden werden. Generell sollte die parenterale Ernährung so kurz wie möglich, aber so lange wie nötig gegeben werden – dieser Ansatz vermeidet Nebenwirkungen und mit der parenteralen Ernährung verbundene Probleme.



Möchten Sie noch etwas für unsere Eltern hinzufügen?



Die Eltern sind die wichtigsten Personen für unsere kleinen Patientinnen und Patienten. Es ist wichtig, dass wir sie in alle Prozesse einbeziehen und ihnen genaue und zuverlässige Informationen zur Verfügung stellen. Wenn sie als Eltern Fragen zum lokalen Prozess der parenteralen und enteralen Ernährung haben, zögern Sie bitte nicht, sich an uns Ärztinnen und Ärzte oder die Pflegekräfte zu wenden.

Literaturverzeichnis

1. Embleton ND, Morgan C, King C. Balancing the risks and benefits of parenteral nutrition for preterm infants: can we define the optimal composition? Archives of Disease in Childhood - Fetal and Neonatal Edition. Januar 2015;100(1):F72–5.
2. Koletzko B, Cooper P, Herausgeber. Pediatric nutrition in practice. Basel ; New York: Karger; 2008. 305 S.
3. Patel P, Bhatia J. Total parenteral nutrition for the very low birth weight infant. Semin Fetal Neonatal Med. Februar 2017;22(1):2–7.
4. Embleton ND, Simmer K. Practice of Parenteral Nutrition in VLBW and ELBW Infants. 2014;110:177–89.
5. Koletzko B, Poindexter B, Uauy R, Herausgeber. Nutritional Care of Preterm Infants: Scientific Basis and Practical Guidelines [Internet]. S. Karger AG; 2014 [zitiert 4. März 2021]. (World Review of Nutrition and Dietetics; Bd. 110). Verfügbar unter: <http://www.karger.com/Book/Home/261508>
6. Koletzko B, Brands B, Grote V, Kirchberg FF, Prell C, Rzehak P, u. a. Long-Term Health Impact of Early Nutrition: The Power of Programming. Ann Nutr Metab. 2017;70(3):161–9.
7. Koletzko B. 1.5 Early Nutrition and Long-Term Health. Pediatric Nutrition in Practice. 2015;113:72–7.
8. Koletzko B, Bauer C-P, Cierpka M, Cremer M, Flothkötter M, Graf C, u. a. Ernährung und Bewegung von Säuglingen und stillenden Frauen: Aktualisierte Handlungsempfehlungen von „Gesund ins Leben – Netzwerk Junge Familie“, eine Initiative von IN FORM. Monatsschr Kinderheilkd. September 2016;164(9):771–98.
9. Mihatsch WA, Braegger C, Bronsky J, Cai W, Campoy C, Carnielli V, u. a. ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition. Clinical Nutrition. Dezember 2018;37(6):2303–5.
10. Koletzko B. 3.4 Parenteral Nutritional Support. Pediatric Nutrition in Practice. 2015;113:158–62.
11. Guenter P, Ayers P, Boullata JI, Gura KM, Holcombe B, Sacks GS. Parenteral Nutrition Errors and Potential Errors Reported Over the Past 10 Years. Nutr Clin Pract. Juni 2017;32(6):826–30.
12. MacKay M, Anderson C, Boehme S, Cash J, Zobell J. Frequency and Severity of Parenteral Nutrition Medication Errors at a Large Children's Hospital After Implementation of Electronic Ordering and Compounding. Nutr Clin Pract. April 2016;31(2):195–206.
13. Ernährungskommission der Österreichischen Gesellschaft für Kinder- und Jugendheilkunde (ÖGKJ), Ernährungskommission der Deutschen Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin (DGKJ), Ernährungskommission der Schweizerischen Gesellschaft für Pädiatrie (SGP), Deutsche Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM), Haiden N. Parenterale Ernährung von Früh-, Neugeborenen, Kindern und Jugendlichen: Konsensuspapier, basierend auf den Leitlinien der ESPGHAN, ESPEN, ESPR und CSPEN. Monatsschr Kinderheilkd. Juli 2020;168(7):634–43.
14. DGEM. Parenterale Ernährung in der Kinder- und Jugendmedizin. Aktuelle Ernährungsmedizin. 39(04). 2014:e99–147.
15. KRINKO. Prävention von Gefäßkatheter-assoziierten Infektionen bei Früh- und Neugeborenen: Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut. Bundesgesundheitsbl. Mai 2018;61(5):608–26.
16. Lapillonne A, Carnielli VP, Embleton ND, Mihatsch W. Quality of newborn care: adherence to guidelines for parenteral nutrition in preterm infants in four European countries. BMJ Open. 18. September 2013;3(9):e003478.
17. European Foundation for the Care of Newborn Infants. Addressing the nutritional emergency of preterm birth – Optimal practice in neonatal parenteral nutrition. 2019.
18. Hoffmann J, Haiden N, Babl J, Fusch C, Piening B, Schubert S, u. a. Parenterale Ernährung in deutschen Perinatalzentren. Ergebnisse einer Umfrage zu Barrieren der klinischen Anwendung. Monatsschr Kinderheilkd. 2021;
19. KRINKO. Surveillance von nosokomialen Infektionen: Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut. Bundesgesundheitsbl. Februar 2020;63(2):228–41.
20. Althabe F, Howson CP, Kinney M, Lawn J, World Health Organization. Born too soon: the global action report on preterm birth [Internet]. 2012 [zitiert 5. März 2021]. Verfügbar unter: <http://www.who.int/pmnch/media/news/2012/201204%5Fborntoooon-report.pdf>

21. WHO. Preterm birth - Fact Sheet [Internet]. [zitiert 14. Oktober 2020]. Verfügbar unter: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/preterm-birth>
22. Euro-Peristat Project. European Perinatal Health Report. Core indicators of the health and care of pregnant women and babies in Europe in 2015. 2018;
23. Gemeinsamer Bundesausschuss, Institut für Qualitätssicherung und Transparenz im Gesundheitswesen, Herausgeber. Qualitätsreport 2019. 2019.
24. Kramarz S. Diskussion zu dem Beitrag Risikobezogene Prävention der Frühgeburt in der ambulanten Versorgung. Deutsches Arzteblatt Online [Internet]. 20. Juli 2020 [zitiert 14. Oktober 2020]; Verfügbar unter: <https://www.aerzteblatt.de/10.3238/arztebl.2020.0509a>
25. Preterm birth [Internet]. [zitiert 22. April 2021]. Verfügbar unter: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/preterm-birth>
26. Liu L, Oza S, Hogan D, Chu Y, Perin J, Zhu J, u. a. Global, regional, and national causes of under-5 mortality in 2000–15: an updated systematic analysis with implications for the Sustainable Development Goals. *Lancet*. 17. Dezember 2016;388(10063):3027–35.
27. Johnson S, Marlow N. Early and long-term outcome of infants born extremely preterm. *Arch Dis Child*. Januar 2017;102(1):97–102.
28. Patel RM. Short- and Long-Term Outcomes for Extremely Preterm Infants. *Am J Perinatol*. Februar 2016;33(3):318–28.
29. Bühner C, Felderhoff-Müser U, Gembruch U, Hecher K, Kainer F, Kehl S, u. a. Frühgeborene an der Grenze der Lebensfähigkeit (Entwicklungsstufe S2k, AWMF-Leitlinien-Register Nr. 024/019, Juni 2020). *Z Geburtshilfe Neonatol*. Oktober 2020;224(05):244–54.
30. Manuck TA, Rice MM, Bailit JL, Grobman WA, Reddy UM, Wapner RJ, u. a. Preterm neonatal morbidity and mortality by gestational age: a contemporary cohort. *Am J Obstet Gynecol*. Juli 2016;215(1):103.e1–103.e14.
31. Marlow N, Bennett C, Draper ES, Hennessy EM, Morgan AS, Costeloe KL. Perinatal outcomes for extremely preterm babies in relation to place of birth in England: the EPICure 2 study. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. Mai 2014;99(3):F181–188.
32. Moltu SJ, Bronsky J, Embleton N, Gerasimidis K, Indrio F, Köglmeier J, u. a. Nutritional Management of the Critically ill Neonate: A Position Paper of the ESPGHAN Committee on Nutrition. *Journal of Pediatric Gastroenterology & Nutrition* [Internet]. 16. Februar 2021 [zitiert 5. März 2021]; Publish Ahead of Print. Verfügbar unter: <https://journals.lww.com/10.1097/MPG.0000000000003076>
33. Cormack BE, Harding JE, Miller SP, Bloomfield FH. The Influence of Early Nutrition on Brain Growth and Neurodevelopment in Extremely Preterm Babies: A Narrative Review. *Nutrients*. 30. August 2019;11(9):2029.
34. Krohn K, Goulet O, Shamir R. Paediatric Parenteral Nutrition: A Practical Reference Guide. Karger Medical and Scientific Publishers; 2008. 71 S.
35. Mihatsch WA, Pohlandt F. Enterale Ernährung von Frühgeborenen. In: Rodeck B, Zimmer K-P, Herausgeber. Pädiatrische Gastroenterologie, Hepatologie und Ernährung [Internet]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2013 [zitiert 9. März 2021]. S. 611–7. Verfügbar unter: http://link.springer.com/10.1007/978-3-642-24710-1_28
36. Kolaček S. Enteral Nutrition. Evidence-Based Research in Pediatric Nutrition. 2013;108:86–90.
37. Senterre T, Terrin G, De Curtis M, Rigo J. Parenteral nutrition in premature infants. In: Guandalini S, Dhawan A, Branski D, Herausgeber. Textbook of Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition: A Comprehensive Guide to Practice [Internet]. New York, NY: Springer International Publishing Switzerland; 2016. S. 73–86. Verfügbar unter: <https://books.google.de/books?id=GQOkCgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=de#v=onepage&q&f=false>
38. Arslanoglu S, Corpeleijn W, Moro G, Braegger C, Campoy C, Colomb V, u. a. Donor Human Milk for Preterm Infants: Current Evidence and Research Directions. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*. Oktober 2013;57(4):535–42.
39. Rebhan B, Kohlhuber M, Schwegler U, Fromme H, Abou-Dakn M, Koletzko BV. Breastfeeding duration and exclusivity associated with infants' health and growth: data from a prospective cohort study in Bavaria, Germany. *Acta Paediatrica*. 1. Juni 2009;98(6):974–80.
40. Edmond K, Bahl R, World Health Organization. Optimal feeding of low-birth-weight infants: technical review. Geneva: World Health Organization; 2006.
41. World Health Organization, Herausgeber. Global strategy for infant and young child feeding. Geneva: WHO; 2003. 30 S.
42. American Academy of Pediatrics. Breastfeeding and the use of human milk. *Pediatrics*. 2012;129(3):e827–41.
43. Cernat E, Puntis J. Paediatric parenteral nutrition: current issues. *Frontline Gastroenterology*. 2020;(11):7.
44. Hardy G, Wong T, Morrissey H, Anderson C, Moltu SJ, Poindexter B, u. a. Parenteral Provision of Micronutrients to Pediatric Patients: An International Expert Consensus Paper. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition* [Internet]. September 2020 [zitiert 11. September 2020];44(S2). Verfügbar unter: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/jpen.1990>
45. Menchetti L, Traina G, Tomasello G, Casagrande-Proietti P, Leonardi L, Barbato O, u. a. Potential benefits of colostrum in gastrointestinal diseases. *Front Biosci (Schol Ed)*. 1. Juni 2016;8:331–51.
46. Senterre T. Practice of enteral nutrition in very low birth weight and extremely low birth weight infants. *World Rev Nutr Diet*. 2014;110:201–14.
47. Boullata JL. Overview of the Parenteral Nutrition Use Process. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*. 24. Januar 2012;36(2S):105–13S.
48. Riskin A, Picaud J-C, Shamir R, Braegger C, Bronsky J, Cai W, u. a. ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition: Standard versus individualized parenteral nutrition. *Clinical Nutrition*. Dezember 2018;37(6):2409–17.
49. Frieß J. Medikamente sicher verabreichen. *Heilberufe*. Februar 2015;67(2):42–3.
50. Puntis Jwl, Hojsak I, Ksiazek J, Braegger C, Bronsky J, Cai W, u. a. ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition: Organisational aspects. *Clinical Nutrition*. Dezember 2018;37(6):2392–400.
51. Institute for Safe Medication Practices. ISMP List of High-Alert Medications in Acute Care Settings. [Internet]. [zitiert 14. Oktober 2020]. Verfügbar unter: <https://www.ismp.org/sites/default/files/attachments/2018-08/highAlert2018-Acute-Final.pdf>
52. Corrigan M. Complications of Parenteral Nutrition. In: Cresci P, Herausgeber. Nutrition Support for the Critically Ill Patient [Internet]. CRC Press; 2015 [zitiert 9. März 2021]. S. 279–90. Verfügbar unter: <http://www.crcnetbase.com/doi/10.1201/b18386-20>
53. Mahmood Waffa E M A, Islahudin F, Shamsuddin A F. Complications of Parenteral Nutrition in Neonates. *Research J Pharm and Tech*. 2014;7(7):779–82.
54. Ernährungskommission der Österreichischen Gesellschaft für Kinder- und Jugendheilkunde (ÖGKJ), Ernährungskommission der Deutschen Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin (DGKJ), Ernährungskommission der Schweizerischen Gesellschaft für Pädiatrie (SGP), Deutsche Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM), Haiden N. Erratum zu: Parenterale Ernährung von Früh-, Neugeborenen, Kindern und Jugendlichen: Konsensuspapier, basierend auf den Leitlinien der ESPGHAN, ESPEN, ESPR und CSPEN. *Monatsschr Kinderheilkd*. März 2021;169(3):272–4.
55. Lapillonne A, Carnielli VP, Embleton ND, Mihatsch W. Quality of newborn care: adherence to guidelines for parenteral nutrition in preterm infants in four European countries. *BMJ Open*. 1. September 2013;3(9):e003478.
56. Corpeleijn WE, Vermeulen MJ, van den Akker CH, van Goudoever JB. Feeding Very-Low-Birth-Weight Infants: Our Aspirations versus the Reality in Practice. *Ann Nutr Metab*. 2011;58(s1):20–9.
57. Koletzko B. 3.4 Parenteral Nutritional Support. 2015;113:158–62.
58. Puntis J, Hojsak I, Ksiazek J, ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN working group on pediatric parenteral nutrition. ESPGHAN/ESPEN/ESPR guidelines on pediatric parenteral nutrition: Organisational aspects. *Clin Nutr*. 18. Juni 2018;
59. Traeger SM, Williams GB, Milliren G, Young DS, Fisher M, Haug MT. Total Parenteral Nutrition by a Nutrition Support Team: Improved Quality of Care. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. Juli 1986;10(4):408–12.
60. Sneve J, Kattelman K, Ren C, Stevens DC. Implementation of a Multidisciplinary Team That Includes a Registered Dietitian in a Neonatal Intensive Care Unit Improved Nutrition Outcomes. *Nutrition in Clinical Practice*. 1. Dezember 2008;23(6):630–4.
61. Dalton MJ, Schepers G, Gee JP, Alberts CC, Eckhauser FE, Kirking DM. Consultative total parenteral nutrition teams: the effect on the incidence of total parenteral nutrition-related complications. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. April 1984;8(2):146–52.

62. Jeong E, Jung YH, Shin SH, Kim MJ, Bae HJ, Cho YS, u. a. The successful accomplishment of nutritional and clinical outcomes via the implementation of a multidisciplinary nutrition support team in the neonatal intensive care unit. BMC Pediatrics [Internet]. Dezember 2016 [zitiert 14. November 2018];16(1). Verfügbar unter: <http://bmcpediatr.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12887-016-0648-0>
63. Vlug LE, Nagelkerke SCJ, Jonkers-Schuitema CF, Rings EHHM, Tabbers MM. The Role of a Nutrition Support Team in the Management of Intestinal Failure Patients. *Nutrients*. 8. Januar 2020;12(1):172.
64. Agostoni C, Axelson I, Colomb V, Goulet O, Koletzko B, Michaelsen KF, u. a. The need for nutrition support teams in pediatric units: a commentary by the ESPGHAN committee on nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. Juli 2005;41(1):8–11.
65. Gemeinsamer Bundesausschuss. Qualitätssicherungs-Richtlinie Früh- und Reifgeborene - Gemeinsamer Bundesausschuss [Internet]. Qualitätssicherungs-Richtlinie Früh- und Reifgeborene. [zitiert 8. Februar 2021]. Verfügbar unter: <https://www.g-ba.de/richtlinien/41/>
66. Institut für Qualitätssicherung und Transparenz im Gesundheitswesen. Perinatalzentren [Internet]. Perinatalzentren. [zitiert 10. Februar 2021]. Verfügbar unter: <https://perinatalzentren.org/startseite/>
67. Rigo J, Marlowe ML, Bonnot D, Senterre T, Lapillonne A, Kermorvant-Duchemin E, u. a. Benefits of a new pediatric triple-chamber bag for parenteral nutrition in preterm infants. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. Februar 2012;54(2):210–7.
68. Universitätsklinik der Ruhr-Universität Bochum. One Minute Wonder [Internet]. [zitiert 25. Februar 2021]. Verfügbar unter: <https://omw.hdz-nrw.de/die-idee.html>
69. Kribs A, Pillekamp F, Hünseler C, Vierzig A, Roth B. Early administration of surfactant in spontaneous breathing with nCPAP: feasibility and outcome in extremely premature infants (postmenstrual age $\leq$ 27 weeks). *Paediatr Anaesth*. April 2007;17(4):364–9.
70. Sweet D, Bevilacqua G, Carnielli V, Greisen G, Plavka R, Saugstad OD, u. a. European consensus guidelines on the management of neonatal respiratory distress syndrome. *J Perinat Med*. 2007;35(3):175–86.
71. PDCA Cycle - What is the Plan-Do-Check-Act Cycle? | ASQ [Internet]. [zitiert 26. April 2021]. Verfügbar unter: <https://asq.org/quality-resources/pdca-cycle>
72. Smolkin T, Diab G, Shohat I, Jubran H, Blazer S, Rozen GS, u. a. Standardized versus individualized parenteral nutrition in very low birth weight infants: a comparative study. *Neonatology*. 2010;98(2):170–8.
73. The Australasian Neonatal Parenteral Nutrition Consensus Group, Bolisetty S, Osborn D, Sinn J, Lui K. Standardised neonatal par enteral nutrition formulations – an Australasian group consensus 2012. *BMC Pediatr*. Dezember 2014;14(1):48.
74. Krohn K, Babl J, Reiter K, Koletzko B. Parenteral nutrition with standard solutions in paediatric intensive care patients. *Clin Nutr*. April 2005;24(2):274–80.
75. Lenclen R, Crauste-Manciet S, Narcy P, Boukhouna S, Geffray A, Guerrault M-N, u. a. Assessment of implementation of a standardized parenteral formulation for early nutritional support of very preterm infants. *Eur J Pediatr*. August 2006;165(8):512–8.
76. Hilmas E, Peoples JD. Parenteral Nutrition Prescribing Processes Using Computerized Prescriber Order Entry: Opportunities to Improve Safety. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. März 2012;36(2_suppl):32S–35S.
77. Hermanspann T, Schoberer M, Robel-Tillig E, Härtel C, Goelz R, Orlikowsky T, u. a. Incidence and Severity of Prescribing Errors in Parenteral Nutrition for Pediatric Inpatients at a Neonatal and Pediatric Intensive Care Unit. *Front Pediatr* [Internet]. 30. Juni 2017;5. Verfügbar unter: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5491912/>
78. Ehrhardt-Joswig J. Arzneimitteltherapiesicherheit: Luft nach oben. *kma*. März 2020;25(03):28–33.
79. Collins C, Krämer I. Statuserhebung zur Zubereitung von parenteraler Ernährung in deutschen Krankenhausapotheken 2016.
80. Collins C, Krämer I. Welcher Compounder kommt für unsere Krankenhausapotheke infrage? *Krankenhauspharmazie* 2016; 37:547–54.
81. Interview mit Prof. Dr. F. Dörje. Arzneimitteltherapiesicherheit Closed Loop Medication Management – Goldstandard im Krankenhaus. Sonderdruck aus Remission 4-2020. 2020;Sonderdruck(4).
82. Dörje F, Haber M. Closed Loop Medication Management – ein Muss für die Klinik 4.0. *Management & Krankenhaus*. 2018;(8):24.
83. Neubert A, Rascher W. Arzneimitteltherapiesicherheit bei Kindern: Welche Rolle spielen Dosis und Darreichungsform? *Bundesgesundheitsbl*. September 2018;61(9):1139–45.
84. Bundesverband Deutscher Krankenhausapotheker e.V. ADKA-Ziele [Internet]. [zitiert 9. April 2021]. Verfügbar unter: <https://www.adka.de/adka/adka-ziele/>
85. Krohn K, Koletzko B. Parenteral lipid emulsions in paediatrics. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care*. Mai 2006;9(3):319–23.
86. Lapillonne A, Fidler Mis N, Goulet O, van den Akker CHP, Wu J, Koletzko B, u. a. ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition: Lipids. *Clinical Nutrition*. Dezember 2018;37(6):2324–36.
87. Deshpande GC, Cai W. Use of Lipids in Neonates Requiring Parenteral Nutrition. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*. Februar 2020;(44):S45–54.
88. Streich RK. Fit for Leadership [Internet]. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden; 2016 [zitiert 23. Februar 2021]. Verfügbar unter: <http://link.springer.com/10.1007/978-3-658-12181-5>
89. Montua A. Führungsaufgabe Interne Kommunikation: Erfolgreich in Unternehmen kommunizieren – im Alltag und in Veränderungsprozessen [Internet]. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden; 2020 [zitiert 23. Februar 2021]. Verfügbar unter: <http://link.springer.com/10.1007/978-3-658-28805-1>
90. Taylor JE, McDonald SJ, Tan K. Prevention of central venous catheter-related infection in the neonatal unit: a literature review. *J Matern Fetal Neonatal Med*. Juli 2015;28(10):1224–30.
91. Kolaček S, Puntis JWL, Hojsak I, Braegger C, Bronsky J, Cai W, u. a. ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition: Venous access. *Clinical Nutrition*. Dezember 2018;37(6):2379–91.
92. Cantey JB, Milstone AM. Bloodstream infections: epidemiology and resistance. *Clin Perinatol*. März 2015;42(1):1–16, vii.
93. Pronovost P, Needham D, Berenholtz S, Sinopoli D, Chu H, Cosgrove S, u. a. An intervention to decrease catheter-related bloodstream infections in the ICU. *N Engl J Med*. 28. Dezember 2006;355(26):2725–32.
94. Schmid S, Geffers C, Wagenpfeil G, Simon A. Preventive bundles to reduce catheter-associated bloodstream infections in neonatal intensive care. *GMS Hyg Infect Control*. 2018;13:Doc10.
95. Desarno J, Sandate I, Green K, Chavez P. When in Doubt, Pull the Catheter Out: Implementation of an Evidence-Based Protocol in the Prevention and Management of Peripheral Intravenous Infiltration/Extravasation in Neonates. *Neonatal Netw*. November 2018;37(6):372–7.
96. Steiner M, Langgartner M, Cardona F, Waldhör T, Schwindt J, Haiden N, u. a. Significant Reduction of Catheter-associated Blood Stream Infections in Preterm Neonates After Implementation of a Care Bundle Focusing on Simulation Training of Central Line Insertion. *Pediatric Infectious Disease Journal*. November 2015;34(11):1193–6.
97. Salm F, Schwab F, Geffers C, Gastmeier P, Piening B. The Implementation of an Evidence-Based Bundle for Bloodstream Infections in Neonatal Intensive Care Units in Germany: A Controlled Intervention Study to Improve Patient Safety. *Infect Control Hosp Epidemiol*. Juli 2016;37(7):798–804.
98. Dettenkofer M, Wilson C, Gratwohl A, Schmoor C, Bertz H, Frei R, u. a. Skin disinfection with octenidine dihydrochloride for central venous catheter site care: a double-blind, randomized, controlled trial. *Clin Microbiol Infect*. Juni 2010;16(6):600–6.
99. Aly H, Herson V, Duncan A, Herr J, Bender J, Patel K, u. a. Is bloodstream infection preventable among premature infants? A tale of two cities. *Pediatrics*. Juni 2005;115(6):1513–8.
100. Mahieu LM, De Dooy JJ, Lenaerts AE, Ieven MM, De Muynck AO. Catheter manipulations and the risk of catheter-associated bloodstream infection in neonatal intensive care unit patients. *J Hosp Infect*. Mai 2001;48(1):20–6.
101. Suvikas-Peltonen E, Hakoinen S, Celikkayalar E, Laaksonen R, Airaksinen M. Incorrect aseptic techniques in medicine preparation and recommendations for safer practices: a systematic review. *Eur J Hosp Pharm*. Mai 2017;24(3):175–81.

102. Hartman C, Shamir R, Simchowitz V, Lohner S, Cai W, Decsi T, u. a. ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition: Complications. *Clinical Nutrition*. Dezember 2018;37(6):2418–29.
103. Joosten K, Embleton N, Yan W, Senterre T, Braegger C, Bronsky J, u. a. ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition: Energy. *Clinical Nutrition*. Dezember 2018;37(6):2309–14.
104. Miller M, Vaidya R, Rastogi D, Bhutada A, Rastogi S. From Parenteral to Enteral Nutrition: A Nutrition-Based Approach for Evaluating Postnatal Growth Failure in Preterm Infants. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. Mai 2014;38(4):489–97.
105. Repa A, Lochmann R, Unterasinger L, Weber M, Berger A, Haiden N. Aggressive nutrition in extremely low birth weight infants: impact on parenteral nutrition associated cholestasis and growth. *PeerJ*. 2016;4:e2483.
106. Agostoni C, Buonocore G, Carnielli V, De Curtis M, Darmaun D, Decsi T, u. a. Enteral Nutrient Supply for Preterm Infants: Commentary From the European Society of Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition Committee on Nutrition. *Journal of Pediatric Gastroenterology & Nutrition*. Januar 2010;50(1):85–91.
107. Jochum F, Moltu SJ, Senterre T, Nomayo A, Goulet O, Iacobelli S, u. a. ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition: Fluid and electrolytes. *Clinical Nutrition*. Dezember 2018;37(6):2344–53.
108. Prävention im Bereich Patientensicherheit — Ärztliches Zentrum für Qualität in der Medizin [Internet]. [zitiert 19. Februar 2021]. Verfügbar unter: <https://www.aeqz.de/patientensicherheit/praevention>
109. CIRSmedical.de [Internet]. Cirsmedical. [zitiert 22. Februar 2021]. Verfügbar unter: <https://www.cirsmedical.de/cirsmedical>
110. Bundesärztekammer. Methodischer Leitfaden Morbiditäts- und Mortalitätskonferenzen (M & MK). 2016;42.
111. Bundesministerium der Justiz und Verbraucherschutz. Gesetz über das Apothekenwesen (Apothekengesetz - ApoG) § 11 [Internet]. [zitiert 3. März 2021]. Verfügbar unter: https://www.gesetze-im-internet.de/apog/__11.html
112. Sacks GS, Rough S, Kudsk KA. Frequency and Severity of Harm of Medication Errors Related to the Parenteral Nutrition Process in a Large University Teaching Hospital. *Pharmacotherapy*. August 2009;29(8):966–74.
113. Hilmas E, Peoples JD. Parenteral Nutrition Prescribing Processes Using Computerized Prescriber Order Entry: Opportunities to Improve Safety. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. März 2012;36(2_suppl):325-355.
114. Simmer K, Rakshasbhuvankar A, Deshpande G. Standardised Parenteral Nutrition. *Nutrients*. 28. März 2013;5(4):1058–70.
115. Petros WP, Shank WA. A standardized parenteral nutrition solution: prescribing, use, processing, and material cost implications. *Hosp Pharm*. Juli 1986;21(7):648–9, 654–6.
116. EFCNI, Koletzko B, Fewtrell MS et al. European Standards of Care for Newborn Health: Effective implementation of early parenteral feeding. 2018;
117. Maswoswe JJ, Newcomer DR, Quandt CM. Achieving parenteral nutrition cost savings through prescribing guidelines and formulary restrictions. *Am J Hosp Pharm*. Juni 1987;44(6):1376–81.
118. Kreissl A, Repa A, Binder C, Thanhaeuser M, Jilma B, Berger A, u. a. Clinical Experience With Numeta in Preterm Infants: Impact on Nutrient Intake and Costs. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. Mai 2016;40(4):536–42.
119. Kriz A, Wright A, Paulsson M, Tomlin S, Simchowitz V, Senterre T, u. a. Cost-Consequences Analysis of Increased Utilization of Triple-Chamber-Bag Parenteral Nutrition in Preterm Neonates in Seven European Countries. *Nutrients*. 20. August 2020;12(9):2531.
120. Yeung M, Smyth J, Maheshwari R, Shah S. Evaluation of standardized versus individualized total parenteral nutrition regime for neonates less than 33 weeks gestation. *J Paediatr Child Health*. November 2003;39(8):613–7.
121. Smolkin T, Diab G, Shohat I, Jubran H, Blazer S, Rozen GS, u. a. Standardized versus Individualized Parenteral Nutrition in Very Low Birth Weight Infants: A Comparative Study. *Neonatology*. 2010;98(2):170–8.
122. National Institute for Health and Care Excellence. Neonatal Parenteral Nutrition. [E] Standardized Neonatal Parenteral Nutrition Formulations. [Internet]. [zitiert 26. Februar 2021]. Verfügbar unter: <https://www.nice.org.uk/guidance/ng154/documents/evidence-review-15>



Herausgeberinnen und Herausgeber



Silke Mader

ist Gründungsmitglied und geschäftsführende Vorstandsvorsitzende der EFCNI. Frau Mader ist Mutter von frühgeborenen Zwillingen, von denen ein Kind verstarb. Sie ist Co-Editorin und Autorin von mehreren wissenschaftlichen und politischen Publikationen im Bereich Mütter- und Kindergesundheit sowie Frühgeburt. Silke Mader erhielt für ihre Arbeit zahlreiche nationale und internationale Auszeichnungen, ist Honorary Lecturer an der Queen's University Belfast, School of Nursing and Midwifery in Nordirland und sitzt als Patientenvertreterin in Vorstandsgremien und Aufsichtsräten.



Prof. Dr. med. Christoph Fusch

ist Chefarzt der Klinik für Neugeborene, Kinder und Jugendliche am Klinikum Nürnberg Süd und Lehrstuhlinhaber „Pädiatrie“ an der Paracelsus Medizinischen Privatuniversität. Seine Forschungsschwerpunkte sind Ernährung und Wachstum von Frühgeborenen mit Fokus der Ernährung mit Muttermilch. Er ist Vorstandsmitglied der FMBI (Frauenmilchbank Initiative) und der GNPI. Er ist Mitglied weiterer internationaler Organisationen wie z.B. ESPR, SPR, EMBA und ESPEN und Mitherausgeber zahlreicher nationaler und internationaler Empfehlungen und Leitlinien (ESPGHAN) zur Ernährung von Früh- und kranken Neugeborenen.



Dr. rer. nat. Thomas Vorwerk, M.A.

ist seit November 2020 Präsident der ADKA. Hauptberuflich leitet er seit 2010 die Zentralapotheke im KRH Klinikum Region Hannover. Er studierte Pharmazie an der Humboldt-Universität zu Berlin und wurde dort promoviert. Er ist Fachapotheker für Pharmazeutische Analytik sowie für Klinische Pharmazie, Infektiologie. Ein Masterabschluss im Management von Gesundheits- und Sozialeinrichtungen rundet sein Kompetenzprofil ab.



Autorinnen und Autoren



Dr. rer. biol. hum. Jürgen Babi

ist Apotheker und Fachapotheker für Klinische Pharmazie. Er leitet das Referat für pharmazeutische Herstellung und den Herstellungsbetrieb für parenterale Ernährungslösungen in der Apotheke des LMU-Klinikums München. Er ist Mitglied des Ausschusses für Herstellung und Analytik der ADKA und sachkundige Person nach §14 des Arzneimittelgesetzes. Seit 25 Jahren beschäftigt er sich mit der Standardisierung und Herstellung von pädiatrischen und neonatologischen parenteralen Lösungen und der Optimierung von Herstellungs- und Ordnungsprogrammen.



Prof. Dr. med. Christof Dame

ist leitender Oberarzt und stellvertretender Direktor der Klinik für Neonatologie der Charité – Universitätsmedizin Berlin. Er ist seit vielen Jahren Mitglied der Arbeitsgruppe Neonatologie bei der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) am Robert Koch-Institut. Seit einigen Jahren widmet er sich dem neonatologischen Curriculum des ärztlichen und pflegerischen Peer Review als Methode zur Verbesserung des Qualitätsmanagements und der Adhärenz an evidenz-basierte Behandlungsprozesse in der Neonatologie.



Prof. Dr. phil. nat. Frank Dörje, MBA

ist seit November 2020 2. Vizepräsident (Past President) der ADKA. Seit 2014 ist er Honorarprofessor für Pharmazie an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg und seit 2017 Mitglied der Arzneimittelkommission Deutscher Apotheker. Hauptberuflich leitet Dörje seit 2001 die Apotheke des Universitätsklinikums Erlangen.



Katarina Eglin

ist Redakteurin und Pressereferentin des Bundesverbandes „Das frühgeborene Kind“ e.V., Autorin diverser Eltern-Informationsbroschüren rund um das Thema Frühgeburt, langjährige Betreuerin der Infoline des Bundesverbandes für betroffene Eltern von frühgeborenen Kindern und Mutter eines sogenannten Extremfrühchens.

Autorinnen und Autoren



Prof. Dr. med. Christoph Fusch

siehe Herausgeberinnen und Herausgeber.



Univ. Prof. PD. Dr. Nadja Haiden; MSc.

ist Fachärztin für Kinder- und Jugendheilkunde an der Medizinischen Universität Wien. Sie hat sich auf Neonatologie spezialisiert und leitet eine Forschungsgruppe, die sich mit Themen rund um die Ernährung von Frühgeborenen und kranken Neugeborenen beschäftigt. Prof. Haiden ist Vorsitzende der Ernährungskommission der Österreichischen Gesellschaft für Kinder und Jugendheilkunde und Mitglied des Nutrition Committee der ESPGHAN, beratendes Mitglied zahlreicher pädiatrische Fachgesellschaften und Mitglied von Editorial Boards international renommierter Fachzeitschriften.



Prof. Dr. med. Christoph Härtel

ist Direktor der Kinderklinik und Poliklinik des Universitätsklinikums Würzburg. Seine Forschungsschwerpunkte sind die Vermeidung von Komplikationen bei der Frühgeburt sowie die Infektiologie und Mikrobiomforschung. Er ist außerdem Erstautor von Leitlinien zur Verbesserung der Versorgung von vulnerablen Kindern und Jugendlichen.



Ralph Heimke-Brinck

ist Apotheker und Fachapotheker für Klinische Pharmazie. Er ist Bereichsleiter Herstellung in der Apotheke des Universitätsklinikums Erlangen und Sachkundige Person nach §14 des Arzneimittelgesetzes für den Herstellungsbetrieb der Apotheke. Er ist Vorsitzender des Ausschusses Herstellung und Analytik der ADKA und hat die zentrale parenterale pädiatrische Zubereitung für die Apotheke im Universitätsklinikum mitaufgebaut.

Autorinnen und Autoren



Prof. Dr. med. Roland Hentschel

ist Leiter der Neonatologie und Intensivmedizin am Zentrum für Kinder- und Jugendmedizin der Universität Freiburg. Seine Forschungsschwerpunkte sind: Beatmung und Lungenfunktion im Neugeborenenalter, Wachstum und Gedeihen, Muttermilchernährung und Maßnahmen der Qualitätssicherung in der Neonatologie.



Prof. Dr. med. Egbert Herting, PhD

ist Direktor der Klinik für Kinder- und Jugendmedizin am Campus Lübeck des Universitätsklinikums Schleswig-Holstein. Als Mitkoordinator des Deutschen Frühgeborenennetzwerks (GNN) liegen seine Forschungsschwerpunkte im Bereich von Lungenerkrankungen und Infektionskrankheiten bei Neu- und Frühgeborenen. Er ist Mitglied in verschiedenen nationalen und internationalen Fachgesellschaften und Berater in Gremien, u.a. der Bundes- und Landesregierung, der deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) und der Bundesärztekammer (BÄK).



Simone M. Hock

ist Fachkinderkrankenschwester für Pädiatrische Intensivmedizin und MSc APN. Sie arbeitet seit mehreren Jahren im Bereich der Neonatologie und der neonatologischen Intensivpflege. Sie ist als Pflegeexpertin APN in der Neonatologie des Universitätsklinikums Freiburg tätig.



Dr. rer. nat Julia Hoffmann

ist Ernährungswissenschaftlerin und forscht seit mehreren Jahren an den Auswirkungen von pränatalen Risikofaktoren auf die mütterliche und kindliche Gesundheit in der postpartalen Phase. Das 1000-Tage-Konzept spielt in ihren Forschungsaktivitäten eine wichtige Rolle. Sie ist wissenschaftliche Projektmanagerin der EFCNI und für Projekte im Bereich parenterale Ernährung verantwortlich. Die Erarbeitung dieses Toolkits wurde von ihr koordiniert.

Autorinnen und Autoren



Dr. rer. nat. Torsten Hoppe-Tichy

leitet als Chefotheker die Apotheke des Universitätsklinikums Heidelberg (UKHD). Er ist Mitglied der Kooperationseinheit Klinische Pharmazie. Er ist Fachapotheker für Klinische Pharmazie und Pharmazeutische Analytik und übt Lehrtätigkeiten im Bereich Pharmakoökonomie und Klinische Pharmazie (Antimikrobiellen Therapie) aus. Für den Herstellbetrieb des UKHD übernimmt er die Position als Qualified Person. Seine Forschungsschwerpunkte liegen in den Bereichen Pharmakokinetik von Antiinfektiva, Pharmakoökonomie und Arzneimitteltherapiesicherheit. Ferner ist er Mitglied des „Scientific Committee“ der „European Association of Hospital Pharmacists“.



Dr. Johanna Kostenzer

ist Leiterin der Wissenschaftsabteilung der EFCNI. In ihrer Prä- und Postdoc Arbeit spezialisierte sich die Sozialwissenschaftlerin auf Schnittstellenthemen der reproduktiven Gesundheit, Ethik und Gesellschaft.



Silke Mader

siehe Herausgeberinnen und Herausgeber.



Prof. Dr. med. Walter A Mihatsch

hat eine Apl Professur an der Universität Ulm und eine Professur an der Hochschule Neu-Ulm. Sein wissenschaftlicher Schwerpunkt sind alle Aspekte der enteralen und parenteralen Ernährung von Neu- und Frühgeborenen, Kindern und Jugendlichen. Er ist Mitglied internationaler Organisationen wie z.B. ESPGHAN, GNPI oder ESPR und der Ernährungskommission der DGKJ. Er ist Mitherausgeber zahlreicher nationaler und internationaler Empfehlungen und Leitlinien zur parenteralen und enteralen Ernährung.

Autorinnen und Autoren



Frau Birgit Pätzmann-Sietas

ist Gesundheits- und Kinderkrankenpflegerin, Koordinatorin für Gesundheitsökonomie und Koordinatorin im Kinderschutz. Sie ist selbstständig als Beraterin im Gesundheitswesen tätig. Langjährig war sie als Pflegedienstleitung einer Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Geburtshilfe und Gynäkologie tätig. Sie ist Mitglied im Vorstand des Berufsverbandes Kinderkrankenpflege Deutschland e.V..



Dr. med. Brar Piening

ist Facharzt für Hygiene und Umweltmedizin und Oberarzt am Institut für Hygiene und Umweltmedizin der Charité – Universitätsmedizin Berlin. Als Ansprechpartner für das Modul NEO-KISS am Nationalen Referenzzentrum für Surveillance von nosokomialen Infektionen beschäftigt er sich seit vielen Jahren mit nosokomialen Infektionen, der Anwendung von Antibiotika und dem Auftreten multiresistenter Erreger in der Neonatologie. Als Krankenhaushygieniker betreut er unter anderem die Klinik für Neonatologie der Charité – Universitätsmedizin Berlin in Fragen des Hygienemanagements und der Prävention nosokomialer Infektionen.



Priv.-Doz. Dr. med. Stephan Seeliger

ist Facharzt für Kinder- und Jugendmedizin (Schwerpunkt: Neonatologie, Pädiatrische Intensivmedizin, Ärztliches Qualitätsmanagement). Er ist Chefarzt der Abteilung für Kinder- und Jugendmedizin der KJF Klinik Sankt Elisabeth, Neuburg an der Donau und Ärztlicher Direktor des Gesamthauses. Zusätzlich ist er Gastprofessor für Neonatologie der Pediatric Medical State University, Sankt Petersburg, Russische Föderation, sowie Dozent an der Technischen Hochschule Ingolstadt.



Dr. rer. nat. Sebastian Schubert

ist Apotheker in der Apotheke der Johannes Gutenberg-Universitätsmedizin Mainz und leitet die CIVAS (Central Intravenous Additive Service) Abteilung. Er ist mit der Zubereitung von Parenteralia und im speziellen mit der patientenindividuellen Ernährungszubereitung betraut. Herr Schubert ist Vorsitzender des Ausschusses für Pädiatrie der ADKA.

Positionspapier „Addressing the nutritional emergency of preterm birth – Optimal practice in neonatal parenteral nutrition“

Im Jahr 2018 haben sich auf Initiative der EFCNI internationale Expertinnen und Experten zusammengefunden und ein Positionspapier erarbeitet, um die Bedeutung der parenteralen Ernährung als lebensrettende medizinische Maßnahme bei Früh- und kranken Neugeborenen zu betonen.

Auf Grundlage der europäischen Leitlinie stellt das Positionspapier unterstützende Strategien für die klinische Anwendung der Empfehlungen vor. Zusätzlich fordert es Interessensvertreter/-innen sowie alle Personen, die an der parenteralen Ernährungstherapie bei Früh- und kranken Neugeborenen beteiligt sind auf, spezifische Qualitätsstandards auf nationaler Ebene zur erarbeiten und umzusetzen. Dazu liefert es zahlreiche Argumente auf wissenschaftlicher Grundlage.

Das Positionspapier steht unter <https://www.efcni.org/activities/projects-2/position-paper-parenteral-nutrition/> in englischer Sprache zum Herunterladen bereit. Dort befindet sich auch ein Link zur Digitalversion dieses Handbuchs.



Helfen Sie mit Ihrer Spende Frühgeborenen und deren Familien!

EFCNI bietet viele Möglichkeiten zu helfen – wählen Sie die für Sie geeignetste:



Spenden – für den besten Start ins Leben

Ihre Spende ist wertvoll und wichtig, denn sie hilft sowohl die Startbedingungen für Früh- und Neugeborene als auch die Situation für deren Familien in Europa und weltweit nachhaltig zu verbessern.



Werden Sie Mitglied unseres I-Care Programms

Mit einer monatlichen Spende oder einer Jahresspende von mindestens 50 Euro werden Sie Teil unseres EFCNI I-Care Programms und unterstützen Projekte in Europa und weltweit.



Werden Sie „Bodyguard“ für die Allerkleinsten

Mit einer Spende ab 1.000 Euro werden Sie „Bodyguard“ und fördern ein individuelles EFCNI-Spenden-Projekt. Sie haben auch die Möglichkeit, Ihr eigenes Hilfsprojekt zu realisieren



Spenden für einen besonderen Anlass

Warum nicht eine Spende anstatt eines Geschenkes? Bitten Sie Familie und Freunde um eine Spende für EFCNI und schicken Sie eine Nachricht der Hoffnung an Früh- und Neugeborene und deren Familien. Denn Freude zu teilen ist das schönste Geschenk.



Unternehmensspende

Spenden Sie den Erlös Ihrer Firmenveranstaltung an EFCNI und zeigen Sie soziales Engagement, ganz nach dem Motto: „Tue Gutes und rede darüber.“



Informationen zu Ihrer Spende

Wir danken Ihnen sehr für Ihre Großzügigkeit und Ihr Engagement. Ihr Beitrag hilft, die Gesundheit von Müttern und Neugeborenen in Europa zu verbessern. Jede Spende, ob klein oder groß, hilft uns, dieses Ziel zu verwirklichen und trägt zu einer nachhaltigen Veränderung bei.

Wir bitten Sie, Ihren Beitrag auf unser EFCNI-Spendenkonto zu überweisen:

Bank für Sozialwirtschaft

Kontoinhaber: EFCNI

IBAN: DE18 3702 0500 0008 8109 00

BIC/SWIFT: BFSW DE33 XXX

EFCNI ist besonders förderungswürdig und gemeinnützig anerkannt durch Bescheid des Finanzamts München, St.Nr. 143/235/22619.

Für Spenden ab 25 Euro stellt EFCNI Spendenbescheinigungen aus. Bitte schreiben Sie dafür Ihre Adresse in den Verwendungszweck. Wenn Sie einen Beleg für eine kleinere Spende benötigen oder weitere Fragen zu unserem Förderprogramm haben, kontaktieren Sie uns unter: donations@efcni.org

Impressum

Herausgebende Institutionen:

European Foundation for the Care of Newborn Infants

Hofmannstrasse 7A

DE-81379 München

Tel: +49 (0)89 890 83 26-0

Fax: +49 (0)89 890 83 26-10

info@efcni.org

www.efcni.org

Gesellschaft für Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin e.V.

Chausseestr. 128/129

DE-10115 Berlin

Tel: +49 (0)30 24 63 20 07

Fax: +49 (0)30 28 04 68 06

mail@gnpi.de

www.gnpi.de/

Bundesverband Deutscher Krankenhausapotheker e.V.

Alt-Moabit 96

DE-10559 Berlin

Tel: +49 (0)30 39808752

Fax: +49 (0)30 39808753

info@adka.de

www.adka.de/

Besuchen Sie auch unsere Social Media Kanäle

EFCNI EU Transparenz-Register-Nummer: 33597655264-22

In Kooperation mit dem **Berufsverband Kinderkrankenpflege Deutschland e.V.** und dem **Bundesverband „Das frühgeborene Kind“ e.V.**

Über EFCNI

Die European Foundation for the Care of Newborn Infants (EFCNI) ist die erste europaweite Organisation und das Netzwerk zur Vertretung der Interessen Früh- und Neugeborener und deren Familien. Sie bringt Eltern und Fachleute verschiedener Disziplinen der Medizin und Wissenschaft mit dem gemeinsamen Ziel zusammen, langfristig die Gesundheit von Früh- und Neugeborenen zu verbessern. Die Vision von EFCNI ist es, jedem Kind den besten Start ins Leben zu ermöglichen.

Weitere Informationen finden Sie unter: **www.efcni.org**

Bildnachweise:

ADKA e.V., B. Schilling, Christian Klant Photography, EFCNI, Foto Video Sessner GmbH, Hofmann-Larina Photography, Natascha Kanta, Quirin Leppert, Shutterstock.

Projektverantwortung: Dr. Julia Hoffmann, Silke Mader und Professor Luc Zimmermann

Grafikdesign: Diana Hofmann-Larina

Vielen Dank!

Ein solch komplexes Projekt entsteht nur durch die Unterstützung großartiger Kooperationspartner. Ein herzliches Dankeschön an alle mitwirkenden Expertinnen und Experten und unsere Partner für die Zusammenarbeit und das Vertrauen in unsere Arbeit.

Wir bedanken uns bei Baxter Deutschland GmbH und Baxter Healthcare Corporation für die Unterstützung des Projektes in Form eines Educational Grants.



© EFCNI Juni 2021 – Änderungen vorbehalten.

