

Ernährung im frühen Kindesalter

Priv.-Doz. Dr. Frank Walther



Bedeutung der Ernährung

- Energiezufuhr
- Wasserumsatz ermöglichen
- Baustoffzufuhr:
 - Makronährstoffe: ♦ Proteine
 - ♦ Kohlenhydrate
 - ♦ Fette
 - Mikronährstoffe: ♠ Vitamine
 - ♠ Mineralien/Spurenelemente

Bedeutung der Ernährung

- Steuerung von Körperfunktionen: „functional food“

Probiotika = Bakterien

„neutraceuticals“

Präbiotika = Nährstoffe für Darmbakterien



Entwicklung der
Darm- und Immunfunktionen

Ω -3-Fettsäuren: antientzündlich, Cholesterin ↓

Ballaststoffe: Verdauung, Cholesterinspiegel ↓

sekundäre Pflanzenstoffe: Carotinoide, Polyphenole, Sterole



Radikalfänger, Immunsystem ↑, Cholesterin ↓

→ Wirkung nicht ausreichend wissenschaftlich gesichert!

Bedeutung der Ernährung

- Programmierung von Körperfunktionen:
„fetal programming“ / „metabolic programming“

Hypothese vom fetalen Ursprung von Erkrankungen:

„fetal origins hypothesis“ von Barker

= metabolische Prägung / Programmierung des Individuums für
gesamtes Leben durch Über-/Unterernährung während vulnerabler
Entwicklungsphasen

Ursprung der Idee:

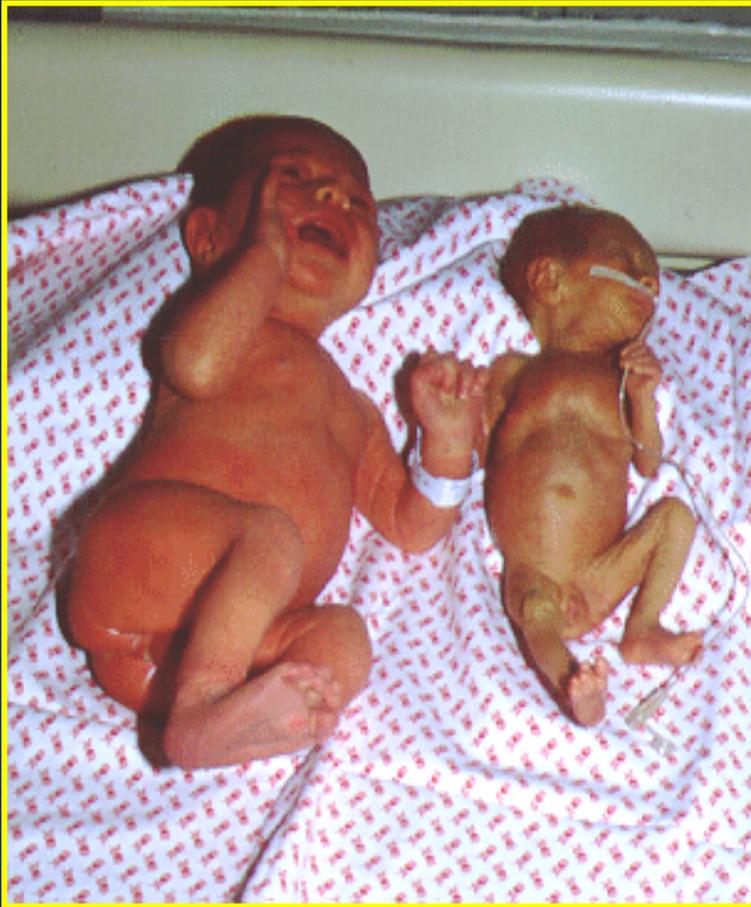
retrospektive epidemiologische Auswertungen von Geburtsregistern,
Mortalitätsstatistiken (England, Finnland, Schweden, Niederlande)

„Intrauterine **Mangelernährung** (also Mangelernährung der Mutter!) führt
mit einer Latenz von Jahrzehnten zu erhöhtem Risiko für **kardiovaskuläre**
Morbidität und Mortalität“

Bedeutung der Ernährung

Spezifische Bedeutung im Kindesalter:

- Wachstum und Entwicklung
- Vorbeugung gegen ernährungsbedingte Erkrankungen
- Prägung der Ernährungspräferenzen
(schon im Mutterleib!)



hypotropher Zwilling
Geburtsgewicht 1610 g

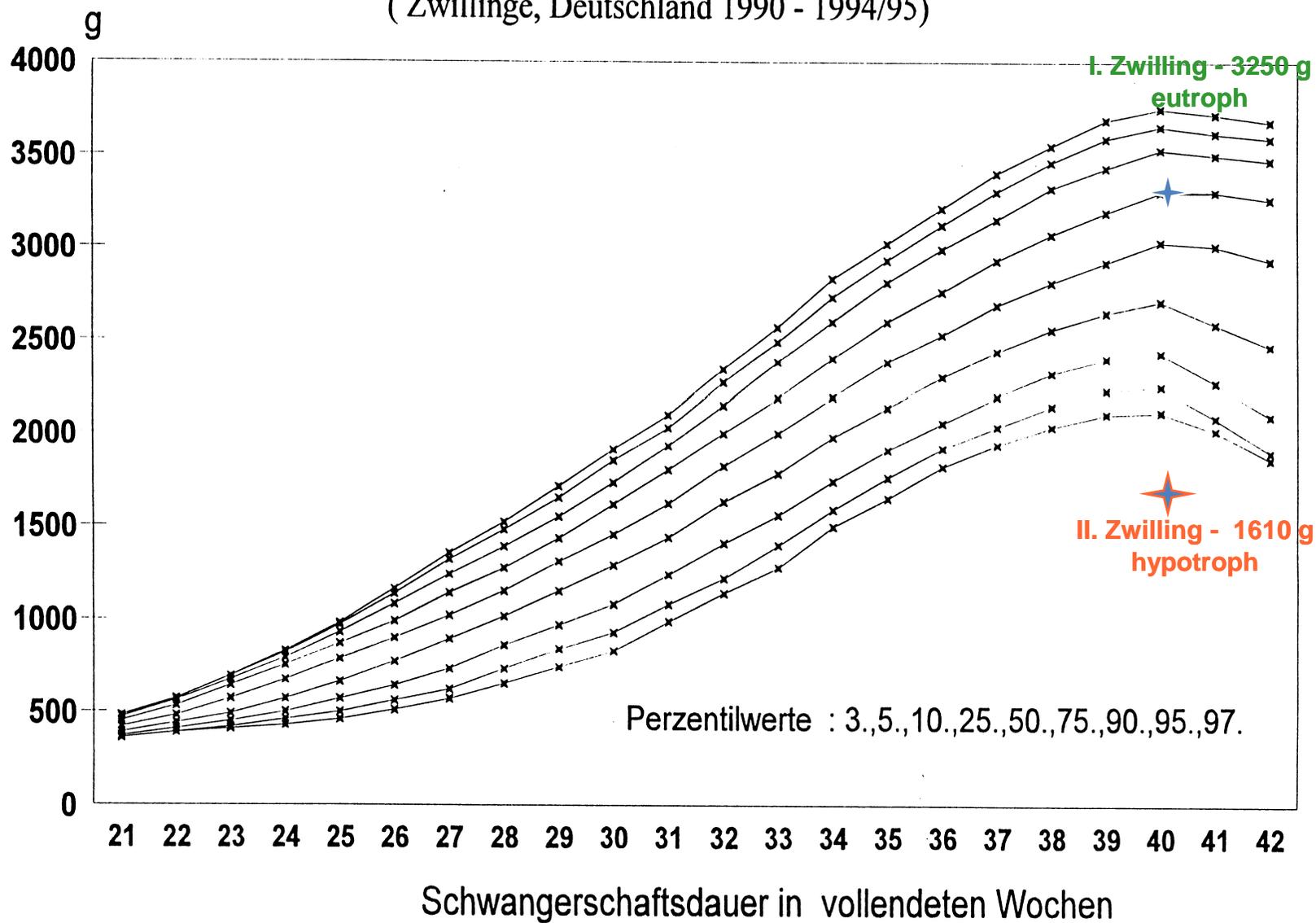
eutropher Zwilling
Geburtsgewicht 3250 g

Hypertrophes Neugeborenes
Fetopathia diabetica
Geburtsgewicht 5040 g



Perzentilwerte des Geburtsgewichtes männlicher Zwillinge je Tragzeit

(Zwillinge, Deutschland 1990 - 1994/95)



Entwicklung des Trink- und Eßverhaltens

pränatal (Fetus): trinkt Fruchtwasser

Neugeborenes: oraler Suchreflex (rooting reflex)
Saug-Schluck-Reflex (Extrusionsreflex)

Alter von 5 – 6 Monaten:

Saug-Schluck-Reflex erlischt
+ aufrechtes Sitzen mit Unterstützung
+ Kopfkontrolle



Löffelfütterung möglich: Brei!

Entwicklung des Trink- und Eßverhaltens

Alter von 9 – 15 Monaten: Handhabung von Eßgeräten
Tasse, Löffel



soziale Entwicklung:

Teilnahme an den Mahlzeiten der Familie

Ende des ersten Lebensjahres: feste Nahrung abbeißen

bis zum 3. Lbj.: ausreichend kauen

Milchgebiß: 20 Zähne

→ große interindividuelle Variabilität!

Entwicklung des Trink- und Eßverhaltens

Steuerung der Nahrungsaufnahme:

Kleinkind: Feinregulation Hunger ↔ Sättigung

hormonell, ZNS: Sensoren für Glukose,
Magenfüllung, Bauchwandspannung

danach: externe Reize, Lernprozesse, Nahr.-angebot
Ernährungs-, Erziehungsverhalten d. Familie

Schulkind/Jugendliche:

Gruppendruck, Mode, Marketing

Entwicklung des Trink- und Eßverhaltens

Primäre Prävention von ernährungsbedingten
Erkrankungen:

z. B. Adipositas, Diabetes mellitus, Arteriosklerose,
arterielle Hypertonie etc.

kognitive Maßnahmen (Ernährungsaufklärung)
wirkungslos (bei Kindern und Erwachsenen)

besserer Ansatz: Aufklärung werdender und junger
Eltern

Säuglingsernährung

Besonderheiten der Säuglingsernährung:

- hoher Nährstoffbedarf
durch rasche Gewichtszunahme
- begrenzte Kapazität zur Kompensation einer
unausgewogenen Substratzufuhr

Ursachen: Unreife gastrointestinaler, hepatischer und
renaler Funktionen

Säuglingsernährung

Flüssigkeitshaushalt:

Wassergehalt des Körpers

Neugeborene, junge Säuglinge: 75 - 80 % des Körpergewichts

Erwachsene: 55 - 60 % des Körpergewichts

täglicher Wasserumsatz

Neugeborene, junge Säuglinge: 10 - 15 % des Körpergewichts

Erwachsene: 2 - 4 % des Körpergewichts

Säuglingsernährung

Flüssigkeitsbedarf:

täglicher Wasserumsatz

Neugeborene, junge Säuglinge: 50 % des Extrazellulärwassers

Erwachsene: 15 % des Extrazellulärwassers

↳ Regel für Flüssigkeitszufuhr bis 3. Lebensmonat:

1/6 – 1/5 des KGW pro Tag

Säugling: 4000 g KGW → 800 ml Flüssigkeit/d

Vergleich durch Hochrechnung:

Erwachsener: 75 kg KGW → 15 l Flüssigkeit/d ????

→ 2 l / d real

Säuglingsernährung

Hoher Wasserbedarf des Neugeborenen und jungen Säuglings:

- für Ausscheidung harnpflichtiger Substanzen bei geringer Konzentrationsleistung der Niere
- wegen hoher Atemfrequenz (100 % Wasserdampfsättigung!)
- hohe Körperoberfläche (pro Gewicht) → ↑ Abdunstung über Haut
= „perspiratio insensibilis“

Wassermangel rasch möglich:

- durch unzureichendes Angebot
- durch ↑ Verluste: Erbrechen, Durchfall, Fieber, Tachypnoe



Kann beim Säugling schon nach wenigen Stunden zur **Dehydratation** führen!

Säuglingsernährung

Energiehaushalt:

Grundumsatz bzw. Basalbedarf

1. Lebensjahr: 50 - 60 kcal/kg/d

Erwachsene: 25 - 30 kcal/kg/d

physische Aktivität:

1. Lebensjahr: 15 - 25 kcal/kg/d

Erwachsene: 8 - 20 kcal/kg/d

postprandiale Thermogenese:

1. Lebensjahr: 7 - 8 % des Gesamtenergiebedarfs

Erwachsene: 5 % des Gesamtenergiebedarfs

Säuglingsernährung

Energiehaushalt:

Energieverluste:

bis zu 10% der Energiezufuhr

besondere Situationen:

Fieber: 10% des Basalbedarfs pro 1 °C

Säuglingsernährung

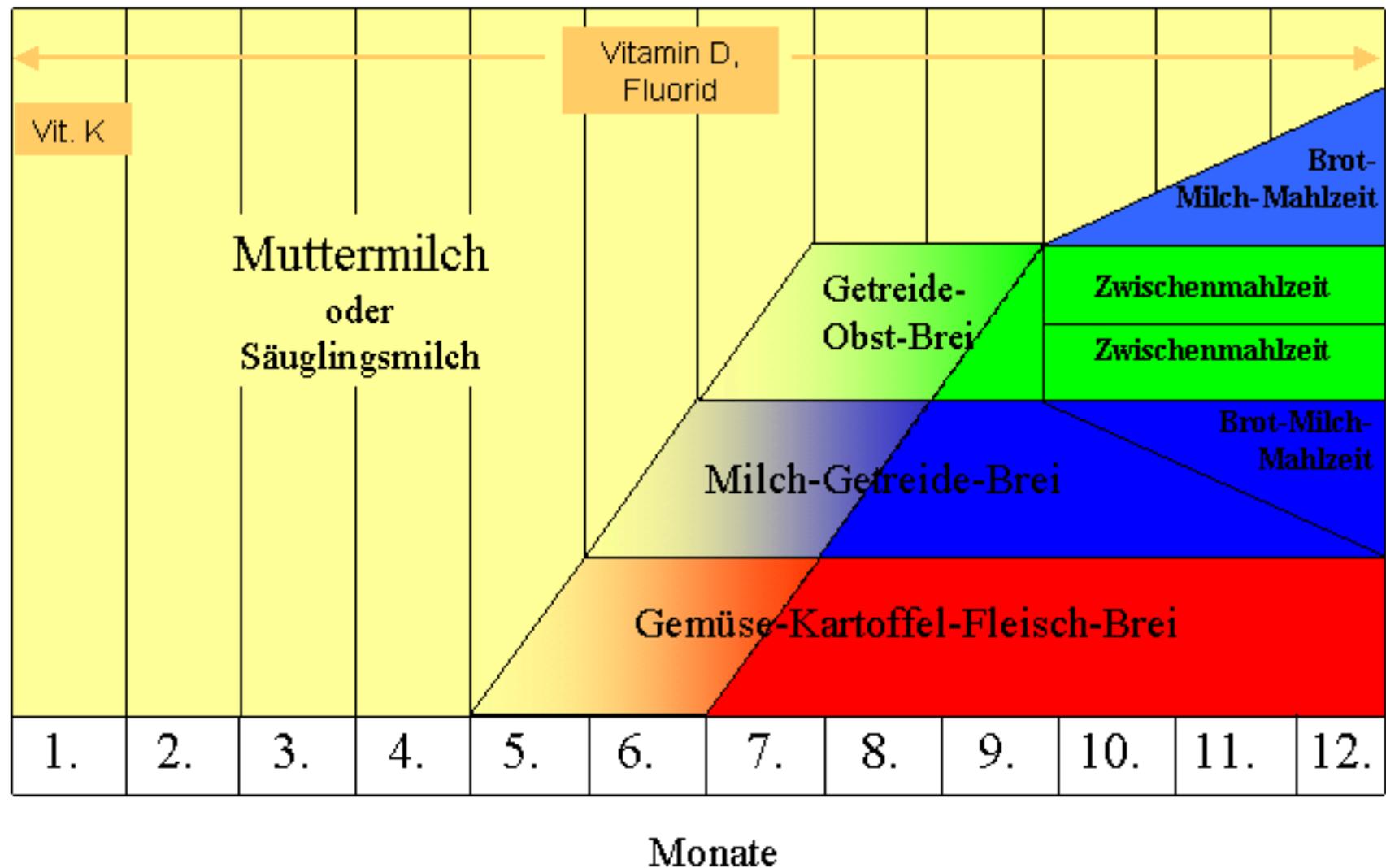
Empfehlungen:

- in den ersten 4-6 Monaten ausschließlich Stillen
bzw. ausschließliche Milchernährung
- ab 5. – 7. Monat Beikost
- ab 10. Monat Brot- und Milchmahlzeiten, „Familienkost“

Verlängertes Stillen im 2. Lebensjahr bietet unter hiesigen sozialen Verhältnissen keine Vorteile!

- ab dem 2. Lebensjahr „optimierte Mischkost“

Der Ernährungsplan für das 1. Lebensjahr



Säuglingsernährung

Stillen ist die natürliche Ernährungsform des Säuglings als Fortsetzung der intrauterinen Mutter-Kind-Ernährungseinheit

Säuglingsernährung

Vorteile des Stillens/der Muttermilch (MM)-ernährung:

- enger Mutter-Kind-Kontakt (Prolaktinausschüttung etc.)
- optimale Zusammensetzung: Protein/Kohlenhydrate/Fette
- Proteine: 80 % Molkenprot., 20 % Caseine
 - ↳ hohe biolog. Wertigkeit (Aminosäurenmuster)
- proteinarme Ernährung + gute Verdaulichkeit + Laktose:
 - ↳ Entwicklung Bifidusflora + saures Darmmilieu als Schutz gegen Infektionen
- Zufuhr von Wachstums- und Schutzfaktoren:
 - slgA, Lysozym, Laktoferrin, antivirale Fettsäuren, EGF etc.
 - ↳ Prävention von Infektionen, Allergien, Zöliakie etc.

Säuglingsernährung

Vorteile des Stillens/der Muttermilchernährung:

Spezifische und unspezifische Schutzfaktoren der MM

slgA: wird vom Kind in den ersten Lebenswochen kaum gebildet, slgA der MM ist spezifisch gegen Bakterien der mütterlichen Umwelt gerichtet, slgA bindet Bakterien / Fremdartigene → ∅ Invasion in Mukosa

Lysozym: Lyse von Zellwänden grampositiver Bakterien

Laktoferrin: entzieht eisenabhängigen Bakterien das Eisen

Leukozyten: überwiegend Makrophagen u. neutrophile Granulozyten passieren den Magen wegen des niedrigen pH-Wertes, antibakterielle Wirkung im Dünndarm, z. T. im Dickdarm

Säuglingsernährung

Vorteile des Stillens/der Muttermilchernährung:

- immer verfügbar, richtig temperiert und keimarm!
- billig

Säuglingsernährung

Empfehlungen zum Stillen:

- Stilldauer:
 - mindestens 4 Monate,
 - nach 6 Monaten + Beikost!
(sonst Energie-/Protein-/Eisenmangel)
 - maximale Stilldauer: ?
wissenschaftlich nicht gesichert,
fragliche Nachteile „zu langen“ Stillens
 Teilstillen, solange Mutter + Kind es wünschen

Säuglingsernährung

Empfehlungen zum Stillen:

- Mikronährstoffe: wenig Vitamin D, K und A, Eisen in MM



Vit. K-Gaben oral 3 Mal postnatal

Vit. D-Substitution oral: tgl. 400 E 1. Lbj. + Winterhälfte 2. Lbj.

Eisenzufuhr: ab 5. Lebensmonat Fleisch-Gemüsebreie

(gilt auch für nichtgestillte Säuglinge)

Säuglingsernährung

Besonderheiten des Stillvorganges:

Änderung der Zusammensetzung der Milch im Laufe einer Stillmahlzeit

am Beginn:

vorrangig Proteine, Mineralien und wasserlösliche Vitamine

zum Ende der Mahlzeit: fett- und energiereich



bei großem Hunger u.

hohem Saugbedürfnis: eine Brust ganz austrinken

Säuglingsernährung

Praktische Stillhinweise (1):

- Vorbereitung auf das Stillen bereits in der Gravidität!
 - Vorbereitungskurse
- Praktische Anleitung, Hilfe und Ermutigung zum Stillen
- Stillrichtlinien der Nationalen Stillkommission
 - Hinweise im Mutterpaß
 - später für Untersuchungsheft des Kindes
- Erstes Anlegen
 - so schnell wie möglich nach der Geburt
 - dann alle 2 - 3 Stunden
- Stillen ad libitum
 - ca. 6 - 8 – (10) Mahlzeiten pro Tag

Säuglingsernährung

Praktische Stillhinweise (2):

- Keine routinemäßige Zufütterung bei gesunden Neugeborenen
- Gewichtskontrolle 1x täglich in den ersten Lebenstagen
- Zufütterung nur bei Indikation:
 - bei Gewichtsverlust $> 5 - 10\%$ in den ersten 3 Tagen
 - keine Gewichtszunahme bis 9. Lebenstag
 - Nichtwiedererreichen des Geburtsgewichtes mit 14 Tagen
 - bei hypotrophen Neugeborenen
 - bei Neugeborenen diabetischer Mütter
- Welche Nahrungen werden zugefüttert:
 - Maltodextrin = Kindernährzucker (vorgespaltene Stärke)
 - Anfangsnahrung (Pre-Nahrung)

Säuglingsernährung

Praktische Stillhinweise (3):

- **Stilldauer**

- nicht länger als 10 Minuten je Brust

- **normale Muttermilchstühle**

- goldgelb, weich
- riechen nach Molke
- Flora: > 90% Bifidobakterien
- Entleerung mehrfach täglich oder nur alle 3 bis 4 Tage

Säuglingsernährung

Zufütterung, Abstillen:

- Vollgestillte Kinder gedeihen 4 - 6 Monate optimal!
- Zwiemilchernährung bei unzureichender Menge MM
- Zusätzliche Energie u. Proteine ab 5. - 7. Lebensmonat:
alle 4 Wochen Ersatz einer Milchmahlzeit durch Beikost
- Teilstillen:
solange es Mutter und Kind wünschen (Langzeitstillen)

Säuglingsernährung

Lagerung von Muttermilch:

bei Raumtemperatur: 6 - 8 h

bei 4 bis 6°C: bis 72 h

bei - 18 bis - 40°C: 6 Monate

bei Gabe an eigenes Kind kein bakteriologisches Screening

Säuglingsernährung

Muttermilchersatz (Prinzipien):

- Säuglingsmilchnahrungen: auf Kuhmilchbasis
- industrielle Adaptation an Muttermilch!

A) Kuhmilch: 20 % Molkenprotein, 80 % Caseine

↳ Trennung Molke/Casein → Neukomposition

↳ Molke : Casein ≥ 1 (z. B. 80 % Molke + 20 % Casein)

B) Laktose als einziges Kohlenhydrat

C) Supplementierung von Nährstoffen

PUFA, Vitamin D, Eisen etc.

Säuglingsernährung

Säuglingsmilchnahrungen (SMN):

Säuglingsanfangsnahrung

„Pre“- Nahrung

„1“- Nahrung

Folgenahrung

„2“-Nahrung

„3“-Nahrung

Säuglingsernährung

Säuglingsanfangsnahrung auf Kuhmilchbasis (adaptierte SMN)

„Pre“- Nahrungen:

- Neugeborenenenernährung
- Zufütterung zum Stillen
- mit Laktose als einzigem KH
- dünnflüssig wie Muttermilch
- weniger sättigend als stärkehaltige Milch
- ad libitum fütterbar
- im gesamten 1. Lebensjahr geeignet

Säuglingsernährung

Säuglingsanfangsnahrung auf Kuhmilchbasis (adaptierte SMN)

„1“-Nahrungen

- im Anschluss an Muttermilch bzw. Pre-Nahrung
- im gesamten 1. Lebensjahr geeignet
- Laktose + weitere KH (Stärke, Maltodextrin)
- etwas dickflüssiger, sättigender
- ggf. weniger Mahlzeiten pro Tag
- Cave: Überfütterung!
Fütterung im Mahlzeitenrhythmus!

Säuglingsernährung

Folgenahrungen auf Kuhmilchbasis

„2“-Nahrungen

- erst ab 7. Lebensmonat möglich, aber nicht notwendig
- im Anschluss nach Muttermilch / nach Anfangsnahrung
- weniger an Muttermilch adaptiert
- daher in den ersten 4 Monaten nicht geeignet
- höherer Eisengehalt

Säuglingsernährung

Folgenahrungen auf Kuhmilchbasis

„3“-Nahrungen

- erst ab 10. Lebensmonat
- im Anschluss an eine „2“-Nahrung
- höherer Energiegehalt, höhere Sättigung
- daher in den ersten 4 Monaten nicht geeignet
- höherer Eisengehalt

Säuglingsernährung

Zusammensetzung von Nahrungen:

	Protein g/100 ml	Fett g/100 ml	Laktose g/100 ml	Energie kcal/100 ml
Kolostrum (bis 5.Tag)	1,57	1,8	4,9	50
Transitorische Milch	1,57	2,82	5,8	66-68
Reife Milch (15 - 28 Tage)	1,15	3,45	5,8	66-68
Reife Milch (2 - 3 Monate)	0,81	3,45	6,1	66-68
Anfangsnahrung (Pre)	1,2-1,6	3,5	7,3-7,5	67-71
Anfangsnahrung ("1")	1,5-1,9	3,3-4,9	6,8-8,6	68-72
Folgenahrung ("2" u. "3")	2,2-4,5	1,98-5,2	Lakt./Stärke	60-80
Kuhmilch	3,3	3,47	4,8	66

Säuglingsernährung

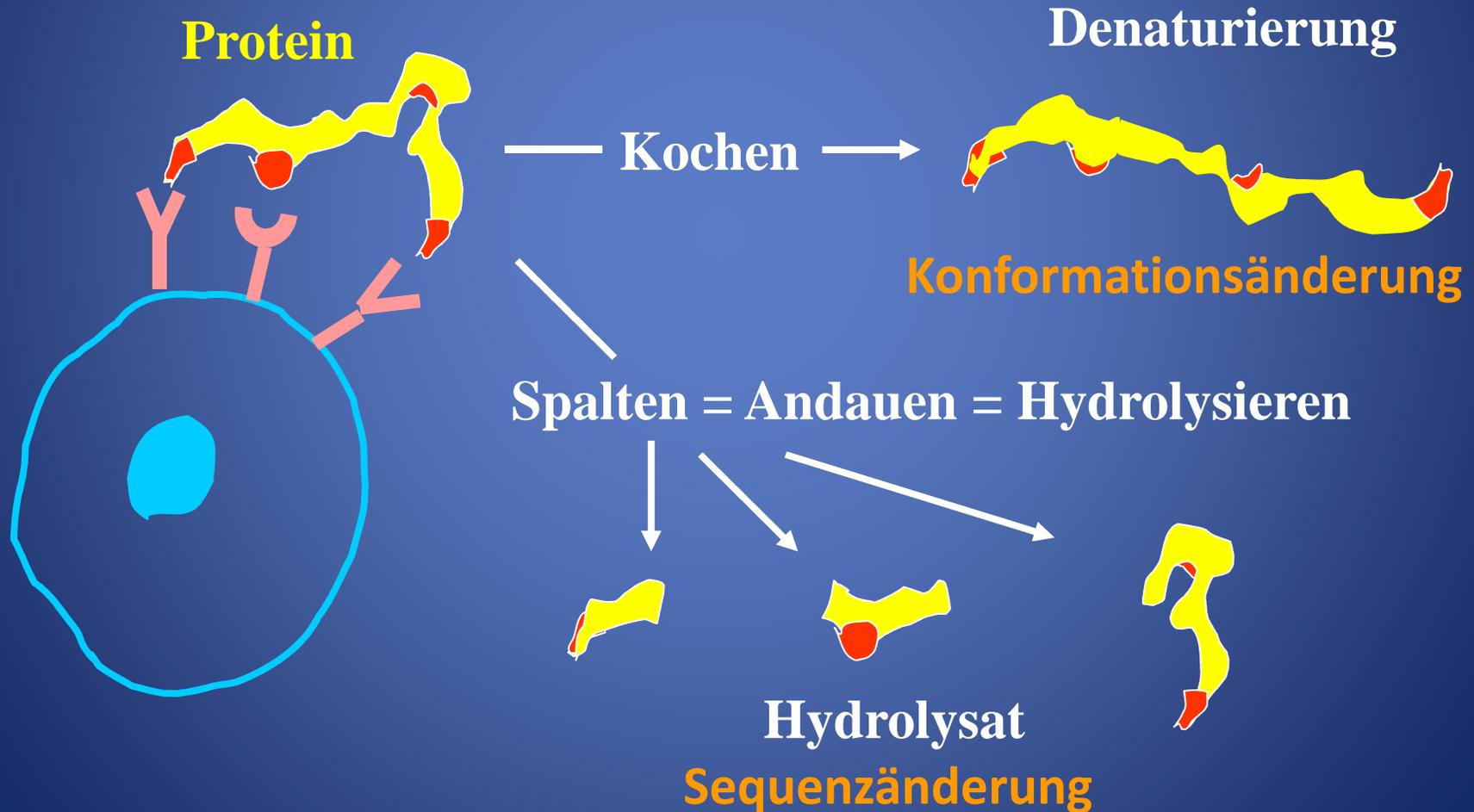
Spezialnahrungen bei Kuhmilchprotein-Intoleranz:

- Verminderung der Allergenität durch Hydrolyse

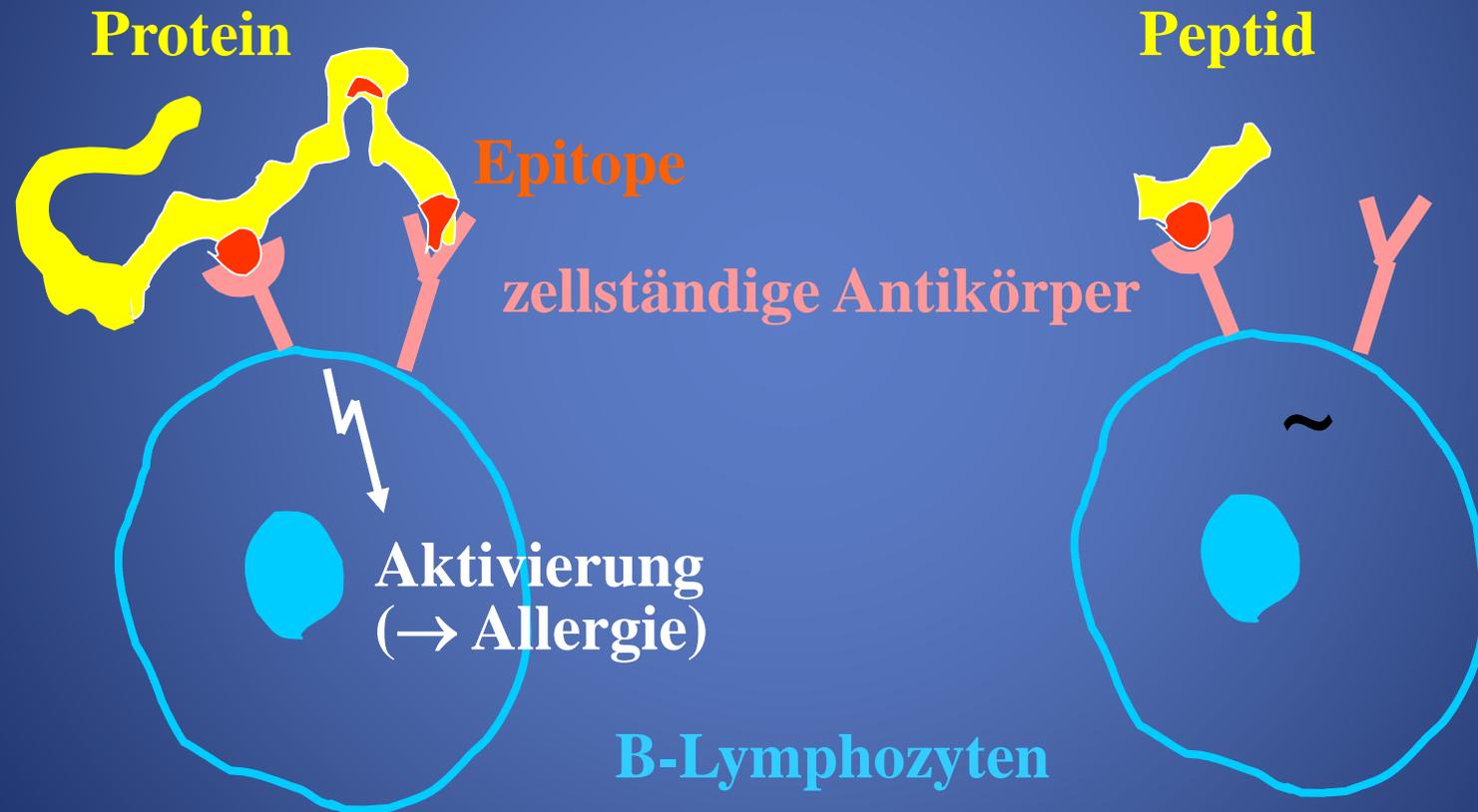
 Trennung der antigenen Epitope,
oder sogar Zerstörung der antigenen Epitope

- „vorverdaut“: < 1/100 Antigengehalt

Verminderung der Antigenität (Allergenität) von Proteinen



Molekülgröße \leftrightarrow Brückenbildung



Säuglingsernährung

Spezialnahrungen bei Kuhmilchprotein-Intoleranz:

Hydrolysegrad	partiell (moderat bis höhergradig) partially hydrolysed formula = pHF-Nahrungen	extensiv (hochgradig) extensively hydroly. formula = ehF-Nahrungen
<u>Indikation</u>	<u>Prophylaxe</u> einer Kuhmilchprotein- Allergie	<u>Therapie</u> bei bekannter Kuhmilchprotein-Allergie
Bezeichnung	„ H.A. -Nahrungen“ = <u>H</u> ypo- <u>A</u> llergen	Semielementardiät
Proteinquellen	Molkenprotein; auch Casein/Molke	Molkenprotein; Casein; Soja; Schweinekollagen

Säuglingsernährung

Alimentäre Allergieprävention:

Indikation: allergische Disposition der Eltern

Empfohlene Maßnahmen:

- Volles Stillen über mindestens 4, besser 6 Monate!
- Vermeidung von Zufütterung von Nahrungen, die intaktes Fremdprotein enthalten!
- Ausschließlich antigenreduzierte Säuglingsnahrungen während der ersten 6 Monate bei nicht oder nicht vollständig gestillten Säuglinge!
- Einführung von Beikost nicht vor dem 5. Lebensmonat!

Säuglingsernährung

Alimentäre Allergieprävention mit Formelnahrungen:

phf-Milchnahrungen (antigenreduziert) = „hypoallergene“ oder „H.A.“ Nahrg.

= vorverdaute Proteine → antigene Epitope getrennt,
Konformationsepitope beseitigt

keine Brückenbildung zwischen zellständigen IgE-Rezeptoren
mehr möglich, Epitope noch vorhanden

„H.A.“-Säuglingsanfangsnahrungen

- „Pre“-Nahrungen
- „1“- Nahrungen

„H.A.-Folgenahrungen

- „2“- Nahrungen - erst ab 7. Lebensmonat

Säuglingsernährung

Diätetische Therapie bei nachweislicher Kuhmilch-Protein-Intoleranz (KMPI) = Kuhmilch-Allergie:

A) ehf = extensiv hydrolysierte Formelnahrungen

- Epitope durch Hydrolyse weitgehend zerstört (Sequenzepitope)
- Ergebnis: kurzkettige Peptide (Di- bis Tetrapeptide)
- Indikation: nachgewiesene Kuhmilchprotein-Allergie

B) Nahrungen auf Aminosäurenbasis

- keinerlei allergene Wirkung mehr möglich
- Indikation: nachgewiesene Kuhmilchprotein-Allergie

Säuglingsernährung

Laktosefreie Nahrungen:

- Indikationen:
 - Galaktosämie
 - Laktasemangel bei postenteritischem Syndrom
- Präparate:
 - laktosefreie Proteinhydrolysate
 - Sojanahrungen,
ABER: nur als ultima ratio
Problem: hormonelle Wirkung sek. Pflanzenstoffe?

Säuglingsernährung

Trinkmengen:

- **1. Lebenswoche**

vereinfacht nach der sog. Finkelstein-Regel

Trinkmenge (ml/d) = (Lebenstag - 1) x 70 ml

- **ab 2. Lebenswoche**

- Steigerung um 100 ml pro Woche
- bis durchschnittlich etwa 800 ml pro Tag
- maximal 1000 ml pro Tag bzw.
- 140 bis 180 ml/kg Körpergewicht bzw.
- 1/6 bis 1/5 des Körpergewichts

Säuglingsernährung

Praktisches Vorgehen:

- Flaschen und Sauger in kochendem Wasser keimfrei machen
- nicht zu großes Saugerloch
- 1 Tropfen pro Sekunde bei umgedrehter Flasche
- Temperatur soll Körpertemperatur entsprechen
- Selbstzubereitungen von Säuglingsmilchnahrung nicht zu empfehlen:

Säuglings- und KK-Nahrungen unterliegen der Diätverordnung!

normale Lebensmittel: Lebensmittelverordnung mit höheren Grenzwerten für Schadstoffe und bakterielle Belastung

Säuglingsernährung

„Beikost“ = Säfte und Breie, feste Nahrung
= alle Leb.mittel außer MM / MM-Ersatz

Säuglingsernährung

Ernährung ab Beikostalter = nach dem 4. Lb.monat:

- **Gemüse-Kartoffel-Fleisch-Brei (ab 5. Monat)**

- Eisen-, Zink- und Vitaminversorgung zusätzlich zur SMN notwendig

- **Milch-Getreide-Brei (ab 6. Monat)**

- Verbesserung der Protein-, Energie- und Mineralversorgung
- Proteine von Milch und Getreide ergänzen sich optimal im Aminosäurenmuster

- **Getreide-Obst-Brei (ab 7. Monat)**

- Milchfrei, proteinarm

Säuglingsernährung

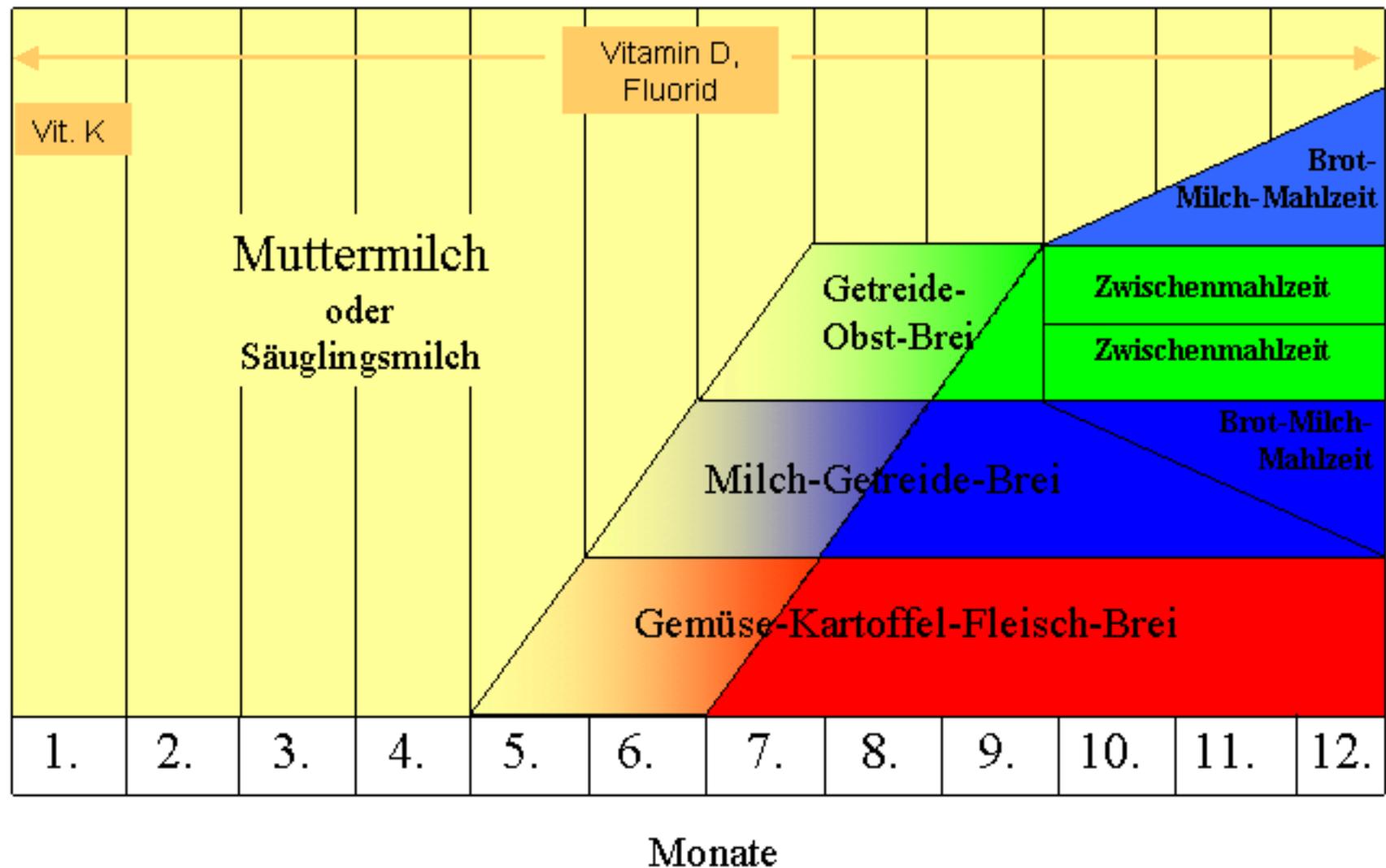
Ernährung ab Beikostalter = nach dem 4. Lb.monat:

mindestens 1 Milchmahlzeit pro Tag

Einführung von Familienkost (ab 10. LM):

- Haupt- und Zwischenmahlzeiten
- **Cave:** Nüsse!

Der Ernährungsplan für das 1. Lebensjahr



Säuglingsernährung

Supplemente für Säuglinge:

- **Vitamin K**

- Vorbeugung gegen Vitamin-K-Mangelblutungen
- 2 mg oral
 - bei U1 - 1. Tag
 - bei U2 - 3. bis 10. Tag
 - bei U3 - 4. bis 6. Lebenswoche
- bei Resorptionsstörungen
 - 0,1 bis 0,2 mg i.v.

- **Vitamin D und Fluor**

- Vorbeugung gegen Rachitis und Karies
- ab 2. LW im 1. Lebensjahres, Wintermonate des 2. LJ
- Vitamin D 400 bis 500 IE proTag
- Fluor 0,25 mg/d

Risiken bei Muttermilchernährung (1)

- **Schwere Infektionskrankheiten der Mutter:**
 - Zytomegalie (Frgb. < 30. SSW!), Tuberkulose, Hepatitis B, AIDS
- **Medikamente:** sorgfältige Einzelfallprüfung!
 - Aminoglykoside, Zytostatika, Immunsuppressiva
 - radioaktive Isotope
 - Thyreostatika, Ergotaminpräparate u. a.
- **Suchtmittel:** - Amphetamine, Cannabis, Kokain, Heroin
- **Genußmittel:** - Nikotin, Alkohol
- **Rückstände von chlororganischen Verbindungen**
 - Pflanzenschutzmittel, Dioxine

Risiken bei Muttermilchernährung (2)

- **Postnatale Gewichtsabnahme:**
 - bei gestillten Kindern im Mittel größer als bei Flaschen-
ernährung
 - sog. Milcheinschuss erst am 3. – 5. Tag nach der Geburt
 - getrunkene Milchmenge niedriger bei gestillten Kinder

Cave: hypotrophe Neugeborene,
Frühgeborene,
Neugeborene diabetischer Mütter

↳ Zufütterung / Zusatz von Supplementen

„Risiken“ bei Muttermilchernährung (3)

- **Neugeborenenikterus**

- stärkere Ausprägung des physiologischen Ikterus bei gestillten Kindern
- + langsamerer Abfall des Bilirubins
 - = sog. Muttermilchikterus
- Ursache: ? (Pregnandiol, Glukuronidase, Fettsäuren)
- keine Stillpause deswegen!
- Bestimmung des direkten Bilirubins zum Ausschluß cholestatischer Lebererkrankungen

Ernährung von Frühgeborenen

Physiologische Besonderheiten:

- geringe Nährstoff- und Energiedichte der enteralen Ernährung im Vergleich zur plazentaren Ernährung
- hohe Wachstumsrate
- Unreife gastrointestinaler Funktionen
- Unreife der Niere
- Saug-Schluck-Koordination erst ab 34. SSW

Ernährung von Frühgeborenen

Besonderheiten der Ernährung:

- meist Kombination von parenteraler und enteraler Ernährung
- früher Beginn einer oralen/enteralen Ernährung
 - bei stabilen Frühgeborenen > 1000 g: 6 - 12 h postnatal
 - < 1000 g: 24 h postnatal
 - komplette enterale Ernährung meist ab 2. Lebenswoche
 - Kontrolle des Magenrestes: **NEK-Gefahr** → wenn grün, > 5 ml/kg
 - Steigerung nur bei präprandialen Magenresten < 20% der Fütterungsmenge
- **Energiebedarf:** 130 (110 - 165) kcal/kg/d (Säugling: 95 – 100)

Ernährung von Frühgeborenen

Probleme bei Muttermilchernährung:

- Unvollständige Deckung des Proteinbedarfs in der Phase des raschen Wachstums
- Mangel an Calcium und Phosphat für das rasch wachsende Skelett
- Volumenbelastung zur Deckung des Energiebedarfs durch geringe Energiedichte



Lösung: Anreicherung der Muttermilch

Ernährung von Frühgeborenen

Vorteile der Muttermilch-Anreicherung:

- Erhaltung der Vorteile der Muttermilch
- Gezielte Deckung der spezifischen Nährstoffbedürfnisse
- Erhaltung der Allergieprävention

Ernährung von Frühgeborenen

Nahrungen für Frühgeborene (< 2000g):

- **Ernährung mit Muttermilch/Frauenmilch:**
 - Anreicherung von Energie, Eiweiß, Calcium, Phosphat
 - Supplemente:
 - „FM 85“: 5 g/100 ml MM
 - „Eoprotin“: 3 g/100 ml MM
- **Frühgeborenen-Nahrungen:**
 - hoher Kalorien-, Eiweiß-, Calcium-, Phosphat-Gehalt
 - niedrige Osmolalität
- **Therapeutische Hydrolysatnahrungen:**
 - Indikationen: Darmtransportstörungen, Enteropathien
 - zusätzlich Supplementierung von Calcium, Phosphat notw.

Ernährung von Frühgeborenen

Nahrungen für Frühgeborene > 2000 g:

- Säuglingsanfangsnahrungen ("Pre")
Umstellung ab Gewicht von 2000 g

Frühgeborenen-Nahrungen

pro 100 ml	MM	MM+5g FM85	Aletemil FG	Beba FG	Humana OF-Plus
Brennwert [kcal]	67	85	80	80	75
Osmolalität [mOsmol/l]	300		290	290	290
Protein [g]	1,2	2,1	2,3	2,3	2,0
KH [g]	7,0	10,8	8,6	8,6	8,2
Fett [g]	3,8	3,8	4,2	4,2	3,8
Calcium [mg]	30	81	100	100	88
Phosphor [mg]	15	49	53	53	52
Casein/Molke	40/60	40/60	22/78	22/78	50/50

Ernährung von Frühgeborenen

Enterale Ernährung:

Gewicht	Beginn	Steigerung
< 1000 g	12 x 0,5 ml/d	0,5 ml/Mahlzeit
> 1000 g	12 x 1 ml/d	1 ml/Mahlzeit
> 1500 g	8 x 3 - 5 ml/d	3 - 5 ml/Mahlzeit
> 2000 g	8 x 5 - 10 ml/d	5 - 10 ml/Mahlzeit

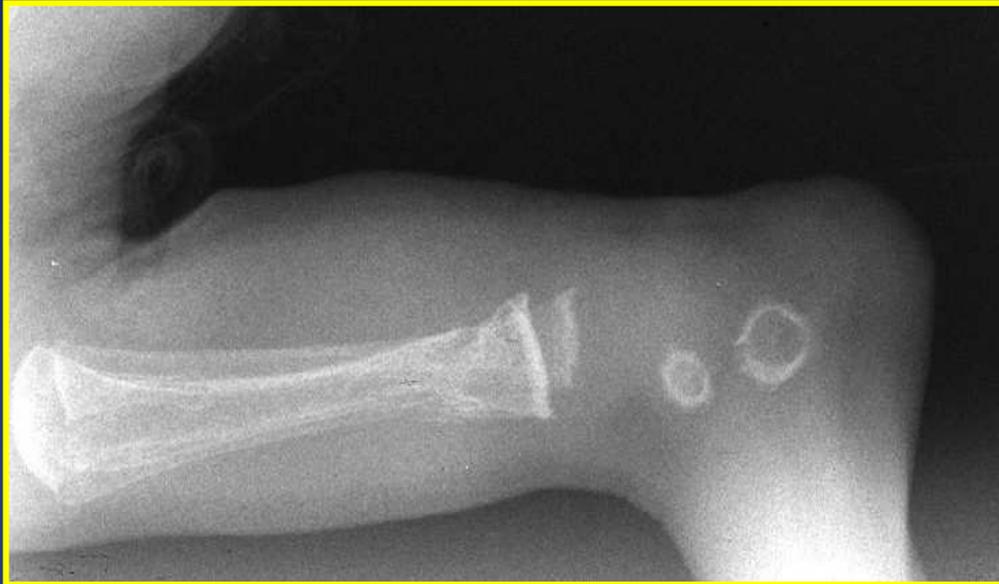
Ernährung von Frühgeborenen

Frühgeborenen-Osteopenie:

= Stoffwechselbedingte Knochenerkrankung,
Hypomineralisation des Skeletts

- **Ursache:**
 - Folge der Ernährung mit Muttermilch bzw. Formula
 - Calcium- und Phosphatmangel
- **Folge: Spontanfrakturen!**
- **Gegenmaßnahmen:**
 - unbedingt Calcium- und Phosphatsupplementierung!
 - Kontrolle der Ca- und P- Ausscheidung: 1 bis 2 mmol/l i. Harn

Frühgeborenen-Osteopenie



Spontanfraktur rechte Tibia

Kallusbildung



Ernährung im Kleinkindes- und Schulalter

- **Gesamternergiebedarf**
80 bis 90 kcal/kg/d

Kohlenhydrate	10,0 g/kg/d
Protein	2,5 g/kg/d
Fett	3,0 g/kg/d

- **Tägliche Milchmenge**
ca. 500 ml decken den Calciumbedarf
- **Zuckerfreie oder -arme Getränke**
Schutz vor kalorisches Überangebot
Schutz vor Karies

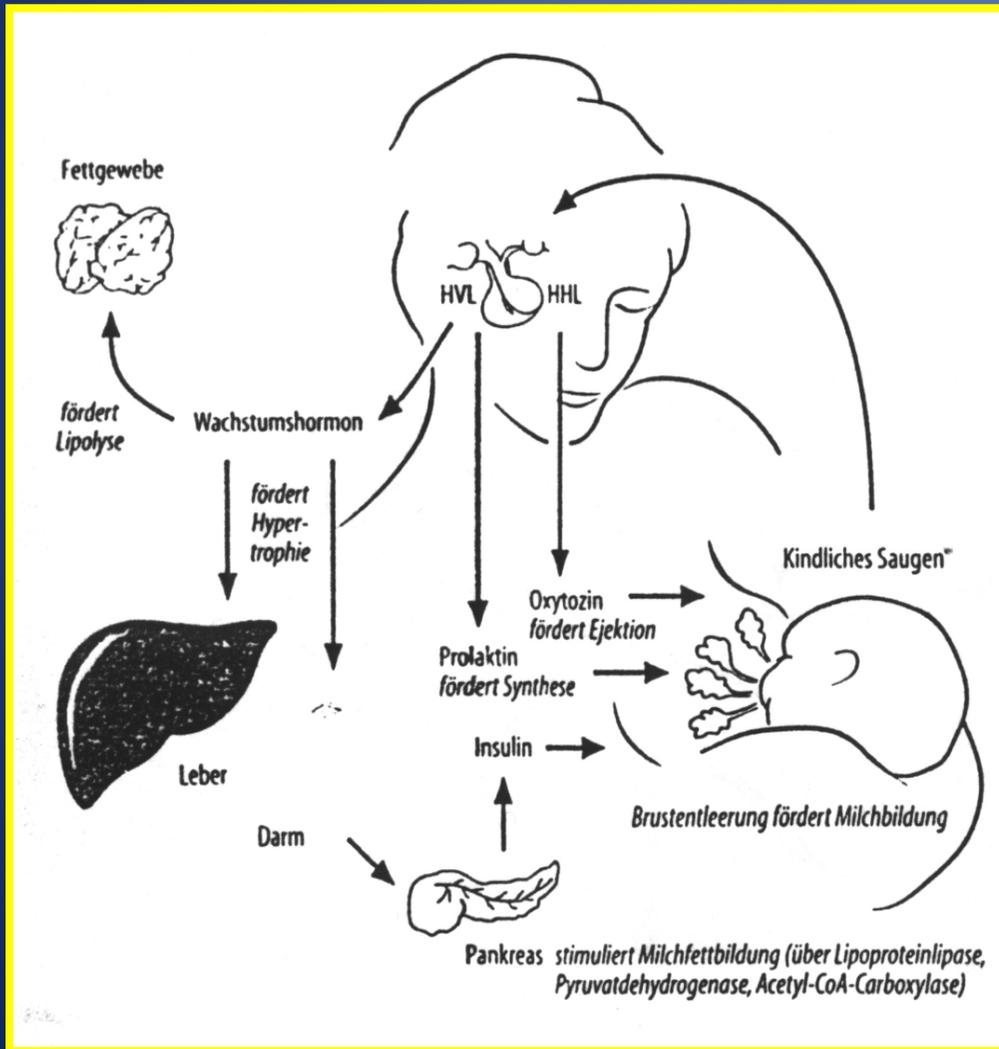
Ernährung im Kleinkindes- und Schulalter

- **Genuß von Süßigkeiten reduzieren**
 - Kariesprävention
- **Abwechslungsreiche Mischkost**
 - Reduzierte Fettzufuhr
- **Verzicht auf einseitige Kost**

z.B. vegetarische Kost und andere alternative Ernährungsformen

Defizit an Eisen, Vitamin D und B 12, Ca
Protein und Energie

3.1 Regulation der Muttermilchbildung und der Milchabsonderung



Prolaktin (HVL) fördert die Milchsekretion in den ersten Tagen nach der Geburt

Kindliches Saugen fördert die Freisetzung von **Oxytozin (HHL)**

Oxytozin fördert die Ejektion der Milch aus den Milchgängen und damit den Milchfluß und die Rückbildung des Uterus

Die Häufigkeit und die Intensität des kindlichen Saugens reguliert die Milchmenge

Häufiges frühzeitiges Anlegen in den ersten Lebenstagen

Milcheinschuß 3. bis 5. Tag nach der Geburt

Vorteile etablierter Säuglingsnahrungen

Säuglingsnahrungen auf Kuhmilchbasis

- **Säuglingsanfangsnahrung auf Kuhmilchbasis (adaptierte N.)**
 - „Pre“- Nahrungen mit Laktose als einzigem KH
Neugeborenenernährung
Zufütterung zum Stillen
 - „1“- Nahrungen mit weiteren KH
- **Folgenahrungen auf Kuhmilchbasis**
 - erst ab 5. Lebensmonat, höherer Eisengehalt

Vorteile etablierter Säuglingsnahrungen

Eiweißbestandteile

Anfangsnahrungen und Folgenahrungen

Kuhmilcheiweiß oder
Sojaeiweiß

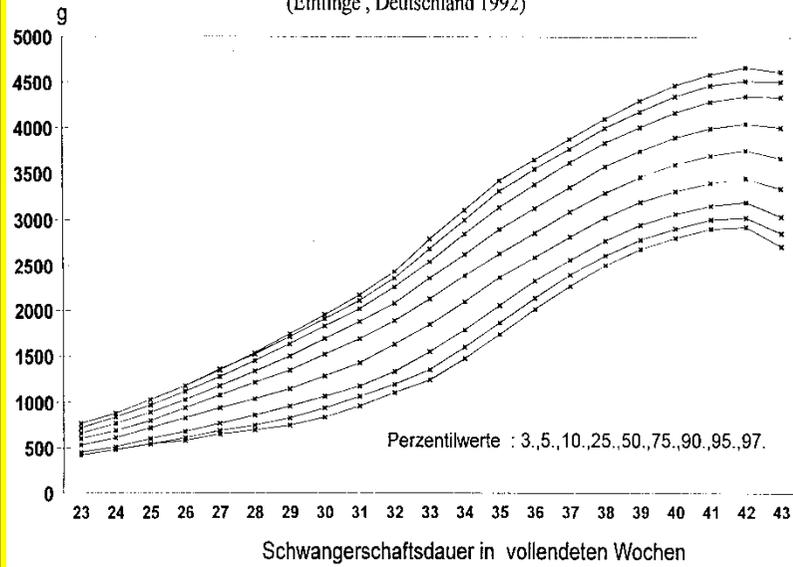
laktosefrei

Verwendung bei
Laktoseunverträglichkeit und
elterlicher Ablehnung von Kuhmilchnahrung

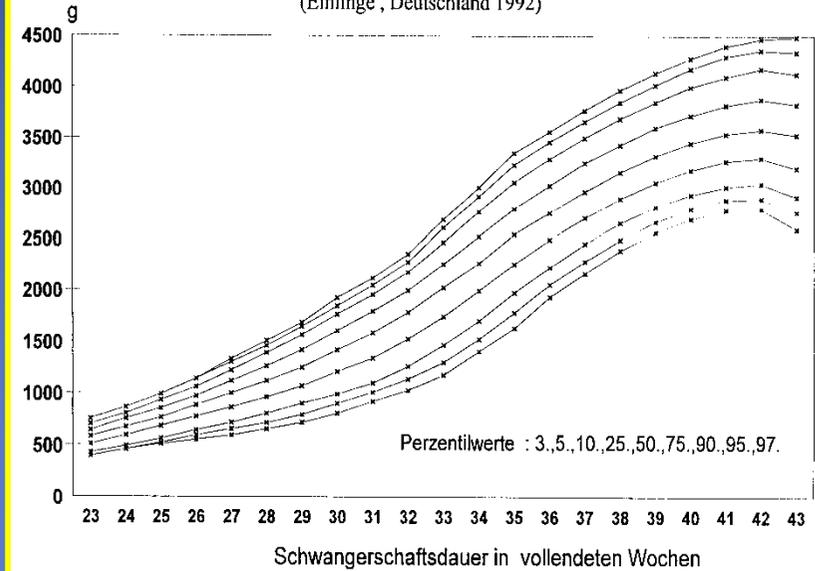
Alimentäre Allergieprävention

- **Sensibilisierung gegen Fremdeiweiß**
 - Erhöhte Durchlässigkeit der intestinalen Schleimhaut für intakte Eiweißmoleküle
- **Familiäre Belastung**
 - Heuschnupfen, allergisches Asthma, Neurodermitis
- **Prävention durch Stillen**
 - Kein vollständiger Schutz **Cave:** Mütterliche Ernährung!
- **Antigenreduzierte Säuglingsnahrung (H.A.-Nahrungen)**
 - Eiweißhydrolysat
 - Keine Risikominderung durch Sojanahrungen

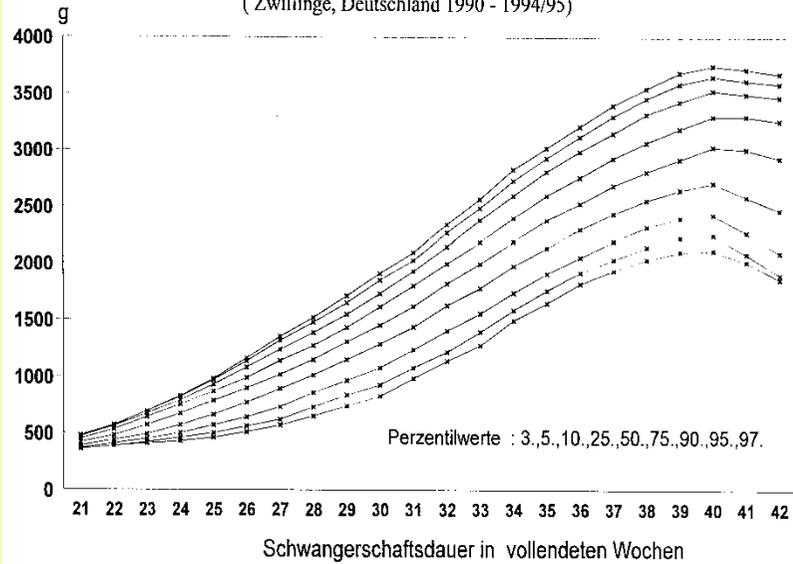
Perzentilwerte des Geburtsgewichtes männlicher Einlinge je Tragzeit
(Einlinge, Deutschland 1992)



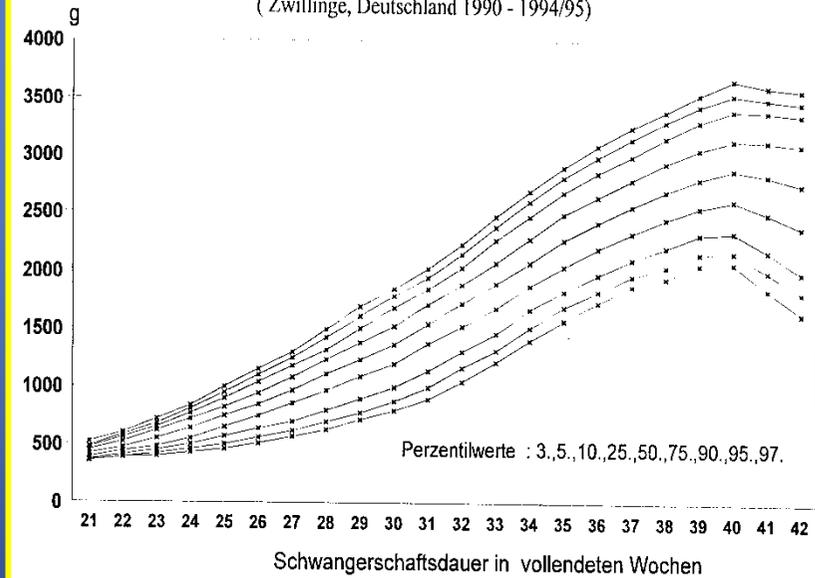
Perzentilwerte des Geburtsgewichtes weiblicher Einlinge je Tragzeit
(Einlinge, Deutschland 1992)



Perzentilwerte des Geburtsgewichtes männlicher Zwillinge je Tragzeit
(Zwillinge, Deutschland 1990 - 1994/95)



Perzentilwerte des Geburtsgewichtes weiblicher Zwillinge je Tragzeit
(Zwillinge, Deutschland 1990 - 1994/95)



Energie- und Grundnährstoffbedarf

Zusammensetzung der Gesamtenergie

- Kohlenhydrate 50 - 55%
- Protein 10 - 15%
- Fett bis 35%

Energiedichte der Grundnährstoffe

- 1 g Kohlenhydrat 4,1 kcal
- 1 g Protein 4,1 kcal
- 1 g Fett 9,3 kcal

Hypertrophes Neugeborenes



Geburtsgewicht 6020 g

Fetopathia diabetica



Geburtsgewicht 5040 g