



# Frauenmilchbanken – Wo liegt die Zukunft

Corinna M. Gebauer,  
Zentrum für Frauen- und Kindermedizin, Neonatologie,  
Universität Leipzig

Lebensmittel Muttermilch -  
Neues und künftige  
Entwicklungen

8. Dezember 2011

# Gliederung

- Allgemeines
- klinischer Benefit der Frauenmilch-Ernährung
- Frauenmilchbanken und technische Neu-Entwicklungen
- Zusammenfassung

# Frauenmilch ≠ Frauenmilch

**Muttermilch (MM):** Frauenmilch zur Ernährung des eigenen Kindes

**Frauenmilch (FM):** Milch von stillenden Frauen, die nicht leibliche Mutter der Empfänger sind

**native Milch:** Milch, die ohne Hitzebehandlung oder Tiefkühlung verwendet wird

**tiefgefrorene Milch:** Milch, die roh oder nach Hitzebehandlung tiefgekühlt (-20°C) aufbewahrt wird

**pasteurisierte Milch:** Milch, die 30 min einer Temperatur von 57-63° ausgesetzt wurde

**Frühgeborenenmilch:** Milch einer Mutter mit eigenem Kind (< 36 SSW geboren) in den ersten 4 Wochen

# Was halten Neonatologen von Spendermilch?

... One of the neonatologists quoted in the *USA Today* ... stated that he would not prescribe banked breast milk because

“I would wonder: How did they collect this milk?  
Did they wash their hands?  
Is it stored at the right temperature?  
Was it screened for HIV?”

(Angle, 2001)

# Was halten Neonatologen von Spendermilch?

## Umfrage unter 2500 AAP-Mitgliedern (2005)

- 17% geantwortet
- 56% männlich, mehr als 16 Jahren Berufserfahrung
- 20% verschreiben FM

- |   |     |
|---|-----|
| 1. ...immunologisch von Vorteil:          | 40% |
| 2. ...insgesamt positive Auswirkungen:    | 25% |
| 3. ...Übertragung von Krankheitserregern: | 60% |
| 4. Wir möchten mehr Studien zu FM sehen.  | 60% |
| 5. Könnte mir vorstellen FM zu geben.     | 55% |

# Frauenmilch ist nicht nur Nahrung, sondern ein dynamisches bioaktives System

## Biologisch aktive Substanzen in roher humaner Milch



➔ 1 Trpf. humane Milch enthält 4000 lebende Zellen (Ly, Makrophagen,...)

Protein/Lipid	Konzentration	Funktion
IgA	100-350 mg/dl	Immunprotektion
IgG	1,7-9 mg/dl	
IgM	bis 5 mg/dl	
Lactoferrin	100-300 mg/dl	bakterizid, antiviral, bakteriostatisch, antiadhäsiv, antiinflammatorisch, Immunmodulation, wachstumsfördernd auf intestinales Epithel, Eisenresorption
Lysozym	5-25 mg/dl	Hydrolyse der Wand grampos. Bakterien
κ-Casein	< 100 mg/dl	verhindert Adhäsion <i>H. pylori</i> an gastr. Mukosa, <i>S. pneu.</i> und <i>H. influenzae</i> an respirat. Epithelzellen
gallensalzakt. Lipase	10 mg/dl	Hydrolyse von TG der Milch, FFS im Intestinum antiprotozoisch, antiviral, antimikrobiell
platelet-activating factor Azetylhydrolyse		Hydrolyse von PAF (potentes Ulzerogen bei NEC)
LC-PUFA		Entwicklung von ZNS, Retina, Vorstufe der Eicosanoide

....

# Nekrotisierende Enterokolitis

## Quigley M, 2008

- signifikant höhere Inzidenz von NEC in der Formula-Gruppe: RR 2,5

## Boyd C, 2007

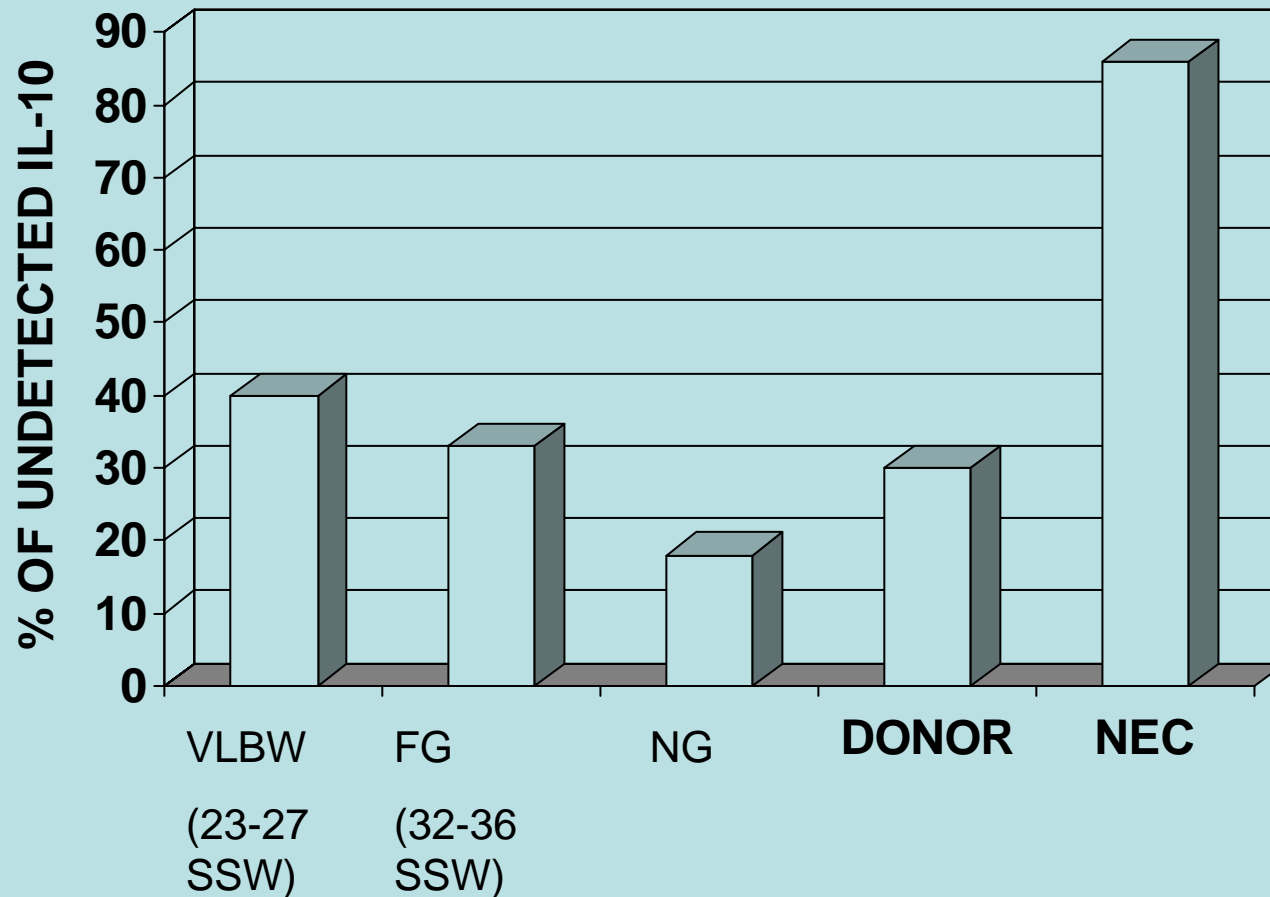
- niedrigere Inzidenz von NEC in der Frauenmilch-Gruppe: RR 0,21

	<b>Spendermilch</b>	<b>FG-Formula</b>		
NEC	N (%)	N (%)	RR	<i>p</i>
Cooper, 1984	1/24 ( <b>4,2</b> )	3/15 ( <b>20</b> )	0,21	0,113
Gross, 1983	1/41 ( <b>2,4</b> )	3/26 ( <b>11,5</b> )	0,21	0,126
Lucas/Cole, 1990	1/86 ( <b>1,2</b> )	4/76 ( <b>5,3</b> )	0,22	0,13

# Nekrotisierende Enterokolitis

Fituch, 2004

- höherer Prozentsatz von nicht meßbarem Milch-IL-10 bei NEC





# Nahrungsverträglichkeit

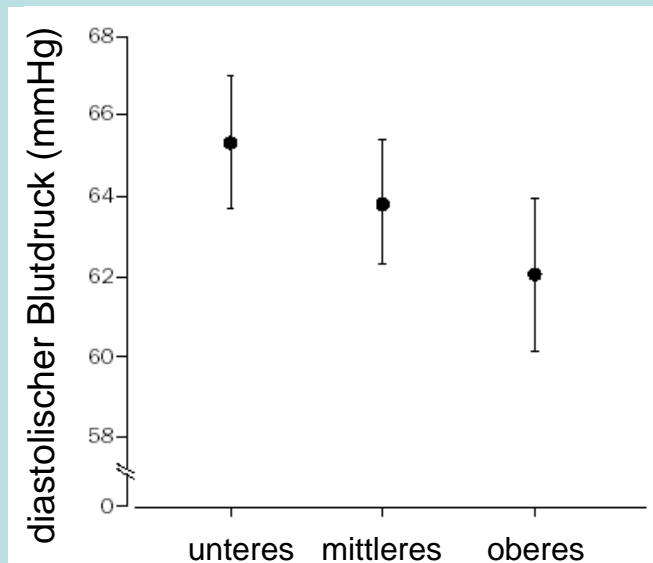
- weniger Episoden von Nahrungsintoleranz
- schnellere komplett orale Ernährung

	Spendermilch	FG-Formula	RR	<i>p</i>
	N (%)	N (%)		
Nahrungsunverträglichkeit, NEC <i>Gross, 1983</i>	1/41 ( <b>2,4</b> )	6/26 ( <b>23,1</b> )	0,11	0,007
> 2 Wochen bis komplett oral ernährt <i>Lucas, 1987</i>	9/83 ( <b>11</b> )	25/76 ( <b>33</b> )	0,33	0,0007
>3 Wochen bis komplett oral ernährt <i>Lucas 1987</i>	4/83 ( <b>5</b> )	13/76 ( <b>17</b> )	0,28	0,012

- schnellere Magenentleerung mit MM/FM

# Langzeiteffekte

- **arterieller Blutdruck:** Jugendliche (ehemals FG) niedrigerer RR falls FM statt Formula
- **Lipoproteinprofil:** niedrigere LDL/HDL-Ratio, apoB, apoA-1, CRP im Adoleszentenalter bei ehemaligen FG falls FM



Verteilung in Dritteln an Frauenmilch-Ernährung

## Blutdruck Jugendlicher im Alter von 13-16 Jahre

(ehemals Frühgeborene, mittleres GG 1400g, GA 31,0 SSW)

# Frauenmilchbanken

weltweit ca. 250-300 Frauenmilchbanken



# Frauenmilchbanken in USA/Kanada

Human Milk Bank Association of North America (HMBANA)



## **Struktur**

- gegründet 2010 in Mailand
  
- 1. Präsident: Prof. Guido Moro, Mailand, Italien
- Vizepräsident: Gillian Weaver, London, UK
  
- 12 Gründungsmitglieder
- Mitgliedschaften als Person, Milchbank etc.
- aktuell: 32 Mitglieder

u.a.:

- Förderung des Stillens
- Erstellen von europäischen Leitlinien für Frauenmilchbanken
- Nutzung des Netzwerkes für Forschung

-  Austria
-  Belgium
-  Bulgaria
-  Croatia
-  Czech Republic
-  Denmark
-  Estonia
-  Finland
-  France
-  Germany
-  Greece
-  Iceland
-  Italy
-  Netherlands
-  Norway
-  Poland
-  Portugal
-  Serbia
-  Slovakia
-  Slovenia
-  Spain
-  Sweden
-  Switzerland
-  Turkey
-  UK

 165 Active Milk Banks

 11 Planned Milk Banks

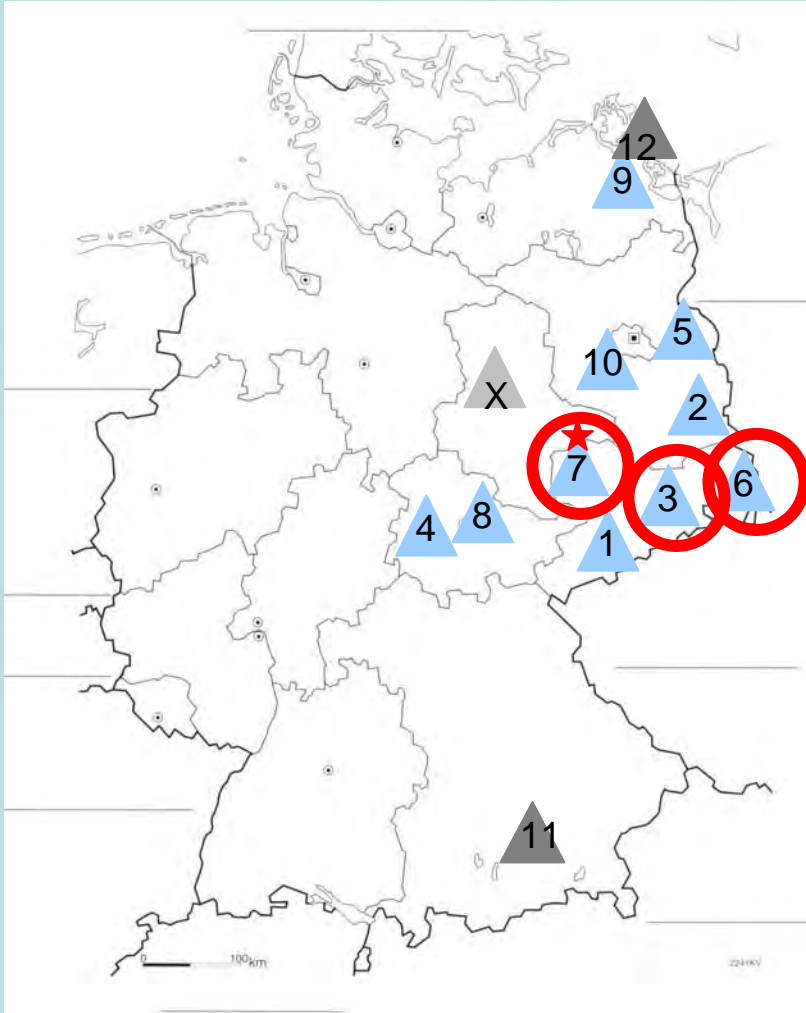


**EMBA –**  
European Milk Bank Association

 : Verwendung roher FM



# Frauenmilchbanken in Deutschland (N=10)



- 1 Chemnitz
- 2 Cottbus
- 3 Dresden
- 4 Eisenach
- 5 Frankfurt/Oder
- 6 Görlitz
- 7 Leipzig**
- 8 Jena
- 9 Neubrandenburg
- 10 Potsdam
- 11 München
- 12 Greifswald
- X Magdeburg (geschlossen)

 : Verwendung roher FM

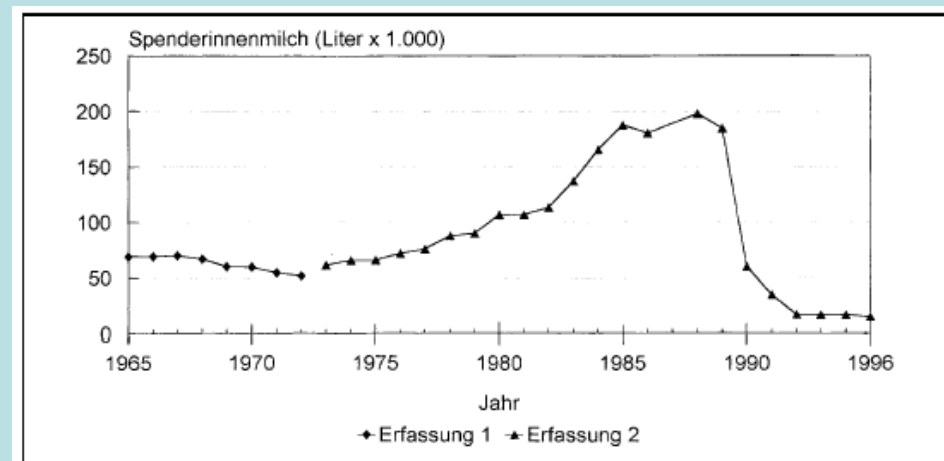


# Frauenmilchbanken

- 1909 1. FMB in Wien
- 1919 Gründung der 1. FMB in Magdeburg durch Kinderärztin Dr. Marie-Elise Kayser (1919 424 Liter)
- 1925 Erfurt
- 1959: 24 FMB in BRD, 62 in der DDR
- BRD: Anfang der 1970er Jahre starker Rückgang der FMB; 1972 Schließung der letzten FMB
- Spenderinnenmilch/Jahr
- 1989: 60 FMB sammeln 200 000 Liter
- 1996: 17 FMB sammeln 12 000 Liter
- 2006: 10 FMB sammeln 4036 Liter

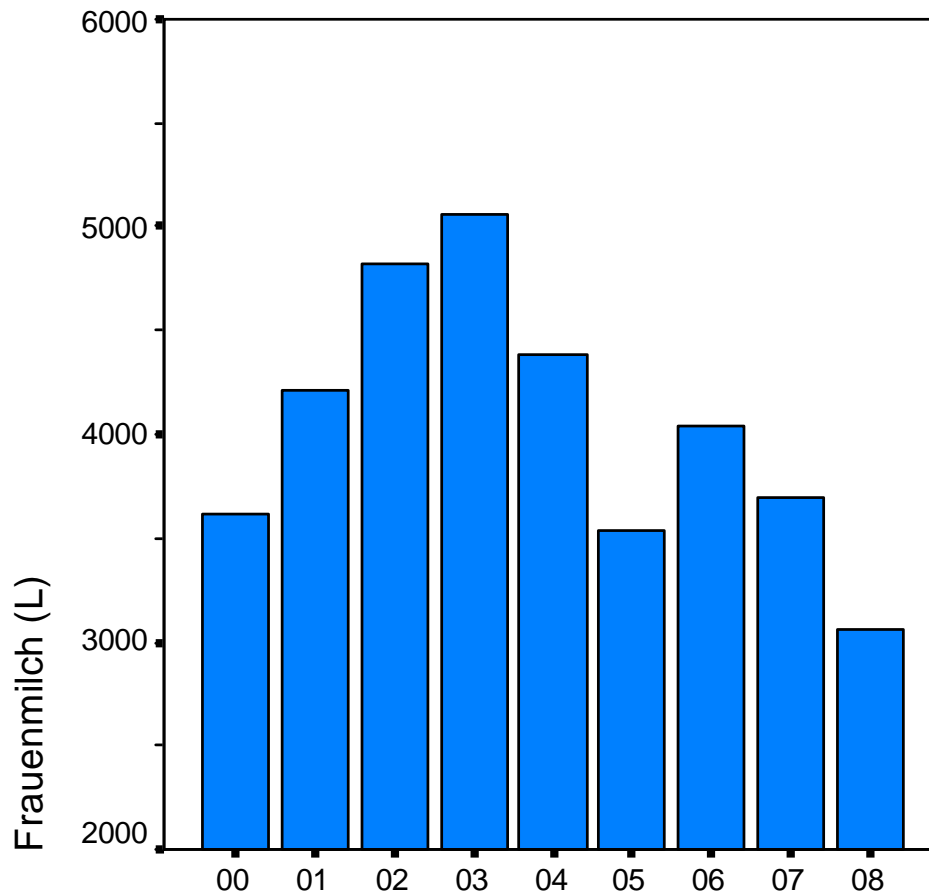


Käthe Kollwitz, 1925



# Frauenmilchbanken in Deutschland

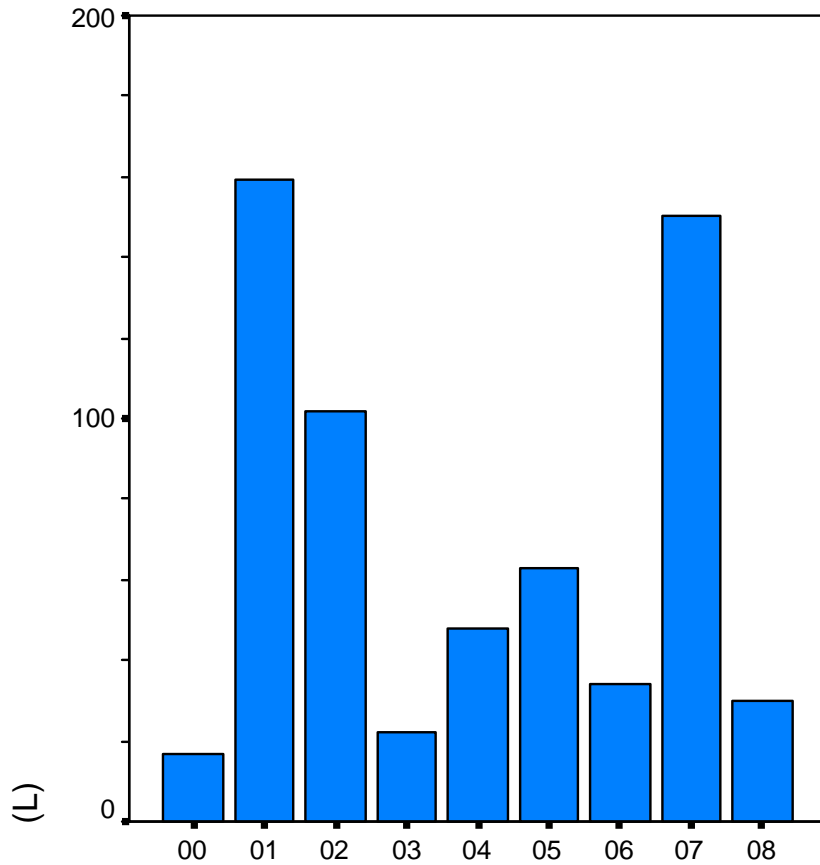
## Menge der gespendeten FM pro Jahr



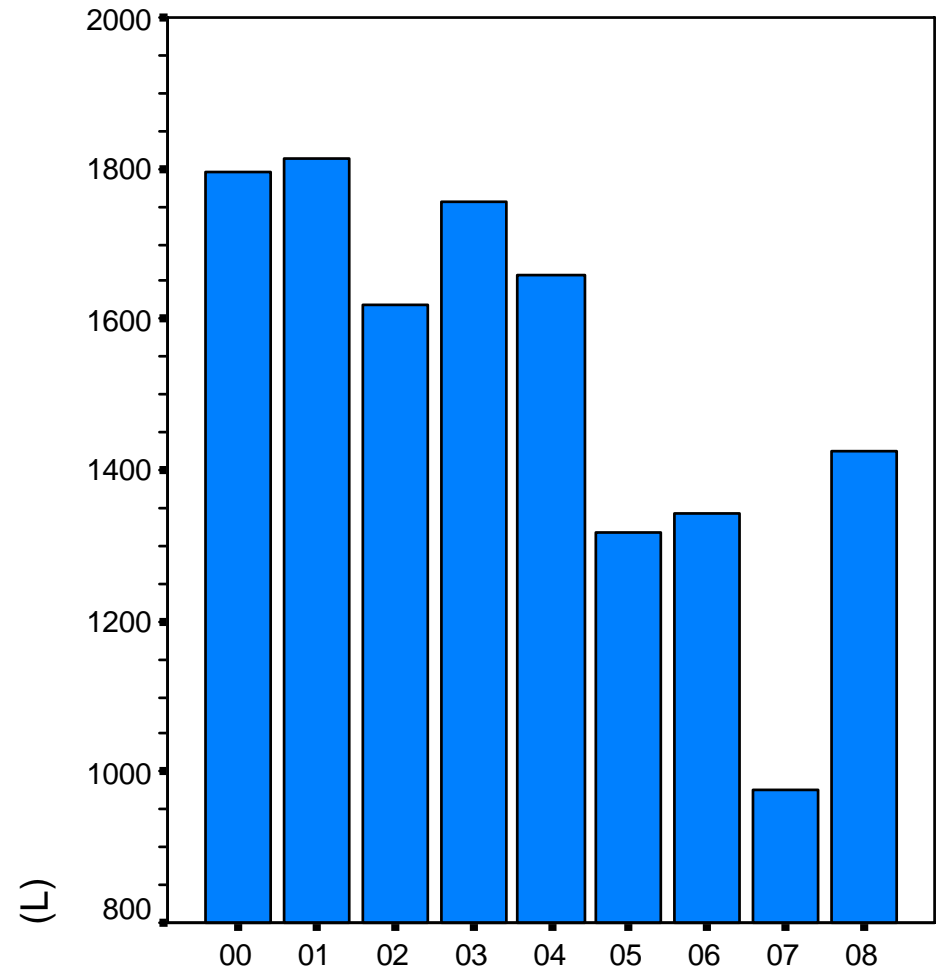
Jahr (2000,2001 und 2008: 2 FMB keine Angaben, 2002-2007: 1 FMB keine Angaben)

# Größenvergleich (L/Jahr)

## Eisenach

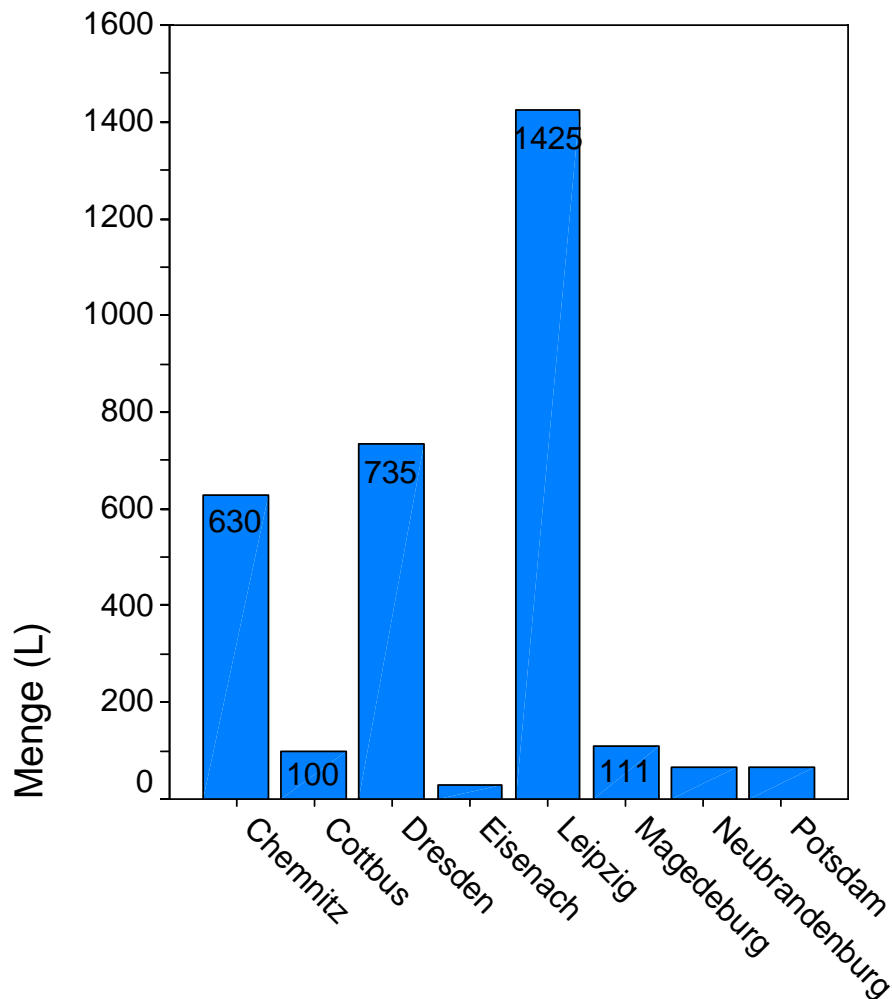


## Leipzig



# Menge Spenderinnenmilch 2008: 3062,65 L

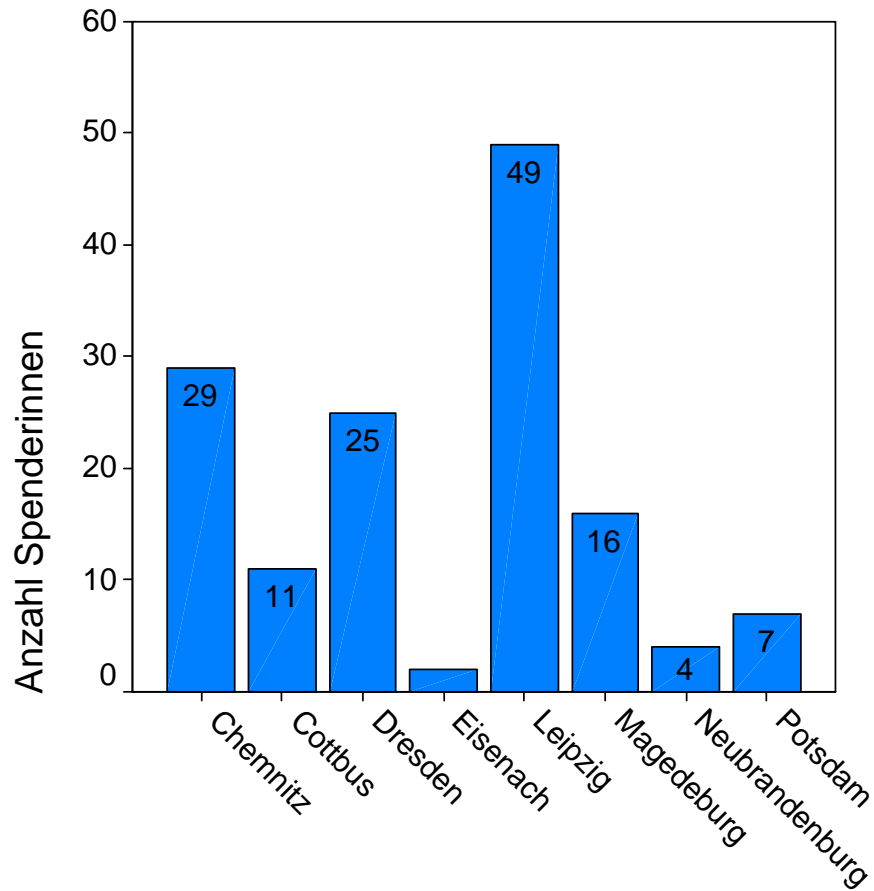
## Menge Spenderinnenmilch pro FMB



<b>FMB</b>	<b>Menge (L)</b>
Chemnitz	630
Cottbus	100
Dresden	735
Eisenach	30
Frankfurt/Oder	
Görlitz	
Leipzig	1425
(Magdeburg)	111
Neubrandenburg	65
Potsdam	66

# Anzahl der Spenderinnen insgesamt: 145

## Anzahl der Spenderinnen pro FMB (2008)



FMB

# Auswahl der Spenderinnen

## Serologische Untersuchungen

- Serologie der Frau vor Aufnahme als Spenderin: 7/8
- Verwendung von Ergebnissen aus Mutterpaß: 1/8

Häufigkeit:	einmalig	3/8
	k.A.	1/8
	alle 3 Monate	2/8
	Anfang/Ende	2/8

*...Untersuchung nicht älter als 6 Monate vor Beginn der Spende...*

(Richtlinien der HMBANA, 13. Ausgabe)

3-monatlich (PREM Bank, Perth, Australien)

3-monatlich (Schweden, Norwegen)

einmalig (Schweiz)

# Bakteriologische Testung der Spenderinnenmilch

## Testung vor Pasteurisierung

ja, jede einzelne Flasche einer Spenderin	4/8
ja, gepoolte Proben einer Spenderin	3/8
ja, gepoolte Proben, mehrere Spenderinnen	0/8
nein	0/8
keine Angaben	1/8

## Testung nach Pasteurisierung

ja (1/4-jährlich)	0/8
nein	6/8
Stichproben	28
keine Angaben	0/8

# Finanzierung der FMB, Verwendung der FM

## Finanzierung

durch angeschlossene (Kinder)-Klinik 8/8

## Verwendung der FM

eigene Klinik	8/8
Verkauf an andere Kliniken	4/8
andere	Abgaben privat

Tracking/Herkunftsnachweis der gespendeten Frauenmilch

Aufzeichnungen: Papierform



# Qualifikation in der FMB/Einsatzbereich

## Qualifikation:

- Kinderkrankenschwester
- Ernährungsberaterin
- Still- und Laktationsberaterin

## Einsatzbereich:

- nur FMB
- FMB und Milchküche
- Still- und Laktationsberatung
- Stationärer Bereich

# pasteurisierte Frauenmilch (Standard Holder: 62,5°C für 30 min)

**Vorteil:** Inaktivierung von Bakterien und Viren

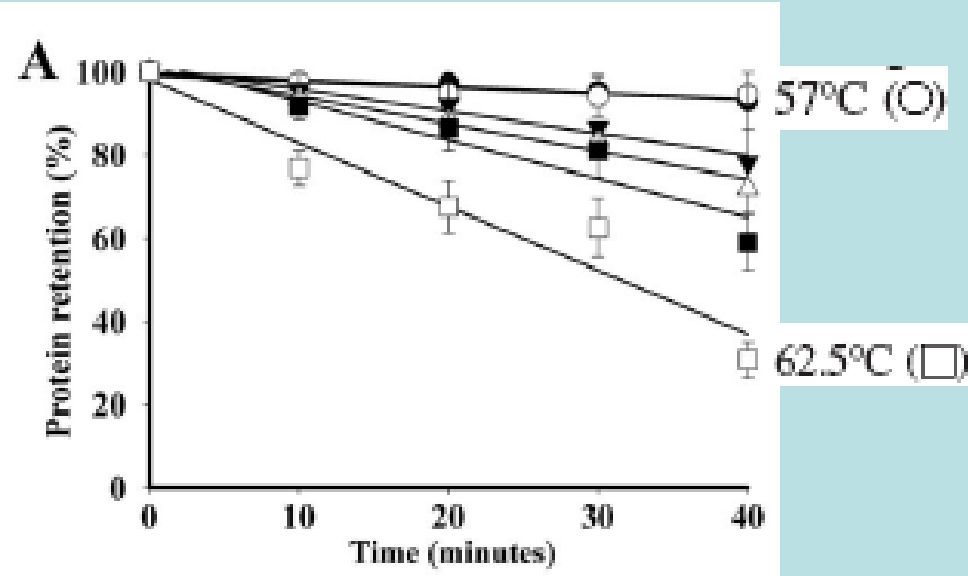
**Nachteil:** Verlust der immunmodulatorischen/antiinfektiven Komponenten

Bestandteile	Prozentualer Erhalt nach Pasteurisation	Tiefrieren
Lymphozyten	0%	0-15%
Makrophagen	78%	40%
IgA	bis zu 70%	bis zu 97%
IgG	bis zu 65%	
IgM	0 %	
Lactoferrin	bis zu 30%	
Lysozym	bis zu 50 %	bis zu 90%
Lipoproteinlipase	0%	
Gallesalz aktivierte Lipase	0%	
Vitamin C		0%
Triglycerides		0%
LC-PUFA	etwa 100%	

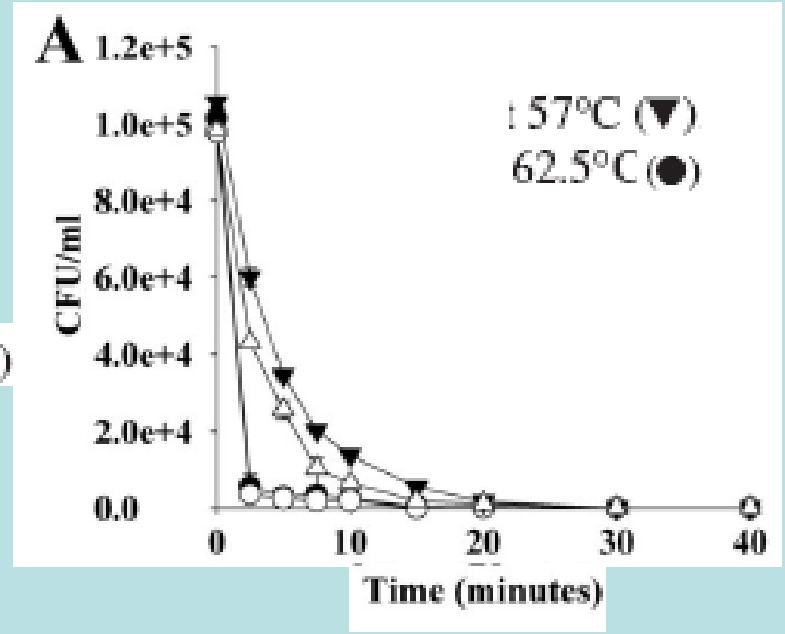
# pasteurisierte Frauenmilch

→ neuere Verfahrensweisen zur Pasteurisierung nötig:  
gleiche Sicherheit unter Schutz der bioaktiven Inhaltsstoffe

Bsp.: sIgA



Bsp.: E. coli



# pasteurisierte Frauenmilch

- **Flash-Pasteurisation:** 72°C für 15 sec, nur industriell

	Holder	Flash
bioverfügbares Lysin	erhöht	ähnlich roher Milch
Protein Muster		ähnlich roher Milch
Lactoferrin	↓	erhalten
Gallensalzakt. Lipase	↓	erhalten
Lipase-Aktivität	↓	erhalten
IgA	↓	erhalten

S. Arslanoglu

- **Thermoultraschall** (Czank-C, et al., 2010): bisher nur experimentell verfügbar

- **high pressure processing** (HPP): Hochdruckpasteurisierung

- **ohmic heating:** Alfalavel, Parma, bei 72°C z.B. keine Modifizierung der Proteine

# Anreicherung der MM/FM

“Fortification is necessary to optimize the use of HM in the feeding of VLBW infants who have particular needs”

ARVO YLLPÖ  
(1887-1992)

→ v.a. mangelnde Proteinzufuhr als primärer Ernährungsfaktor für schlechtes Wachstum postnatal

1. Proteingehalt in FM/MM ist

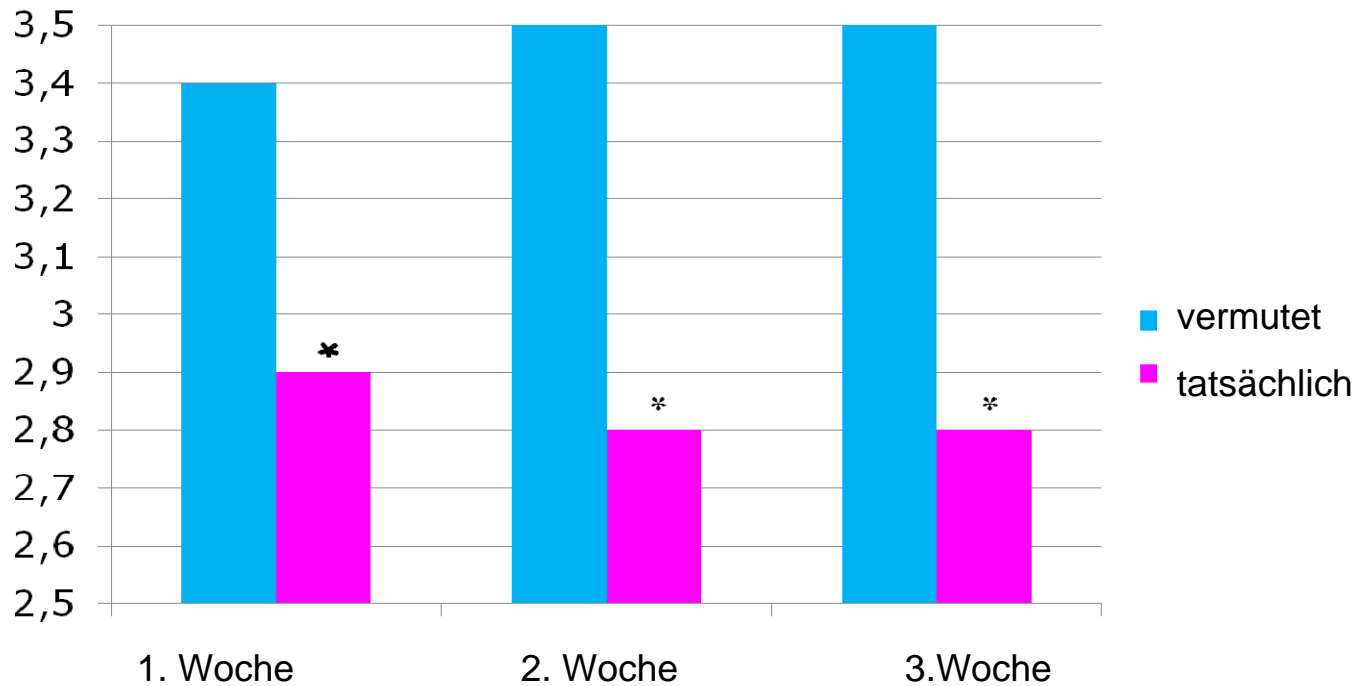
- stark variabel
- meist niedriger als angenommen

2. Proteinbedarf der Kinder ist unterschiedlich

# Anreicherung der MM/FM

→ tatsächliche Proteinzufuhr ist niedriger als angenommen

Proteinzufuhr g/kg/d



# Anreicherung der MM/FM

## Macro-Nährstoff-Analyse von Spendermilch

Zusammensetzung der FM ist stark variabel (Fett, Protein, Lactose)

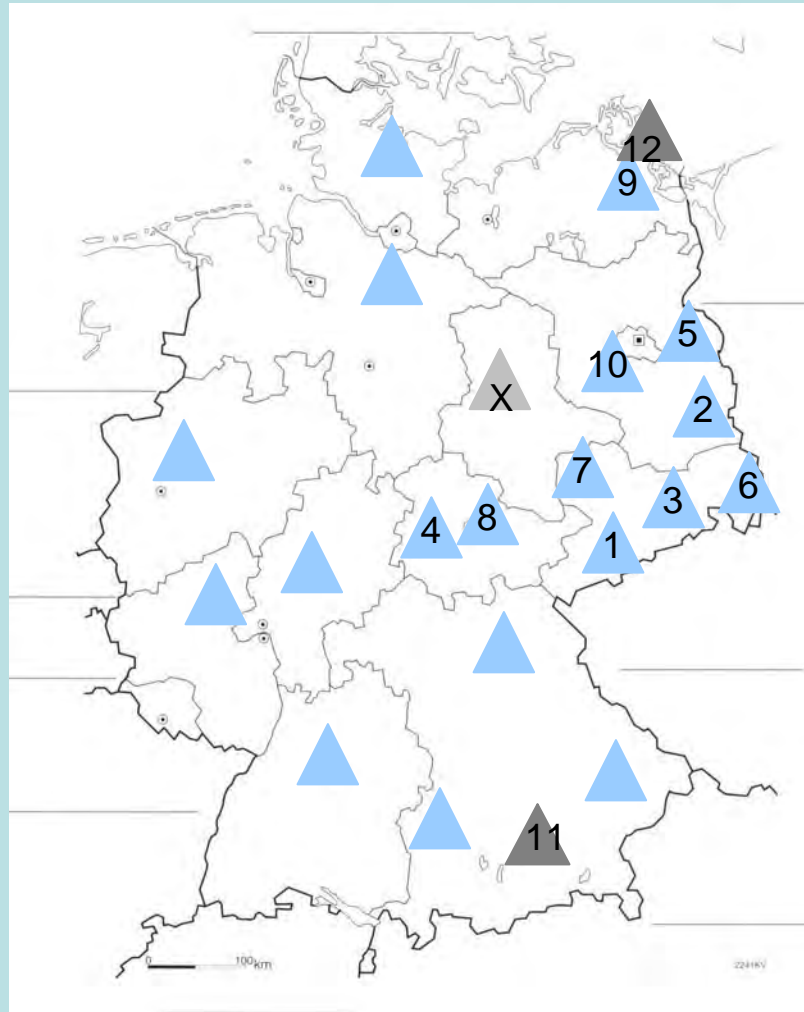
- Anreicherung der FM/MM für FG mit Fortifier (Protein, Kalorien, Mineralien)

→ Möglichkeit der individuellen Anreicherung

→ Herstellung eines standardisierten Ernährungproduktes

→ Produktion eines Fortifier auf der Basis humaner Milch

# Die Zukunft ?





# Zukunft...

- **Muttermilch sollte aufgrund ihrer außerordentlichen nicht-nutritiven Bestandteile vorrangig gefüttert werden.** (durch Lagerung und Hitzebehandlung in Spendermilch vermindert)
- Falls Muttermilch nicht zur Verfügung steht, sollte **Frauenmilch** die **erste Alternative** sein. Verwendung der Frauenmilch v.a. für Frühgeborene.

Sollte jedes Perinatalzentrum auf eine Frauenmilchbank zurückgreifen können?

- **Optimierung der Qualität der Frauenmilch:** Alternativen zur herkömmlichen Pasteurisierung, genaue Kenntnis der kalorischen Zusammensetzung



# LISBON

(Europe's sunniest capital)  
is waiting to welcome you  
to  
the 2012 EMBA conference



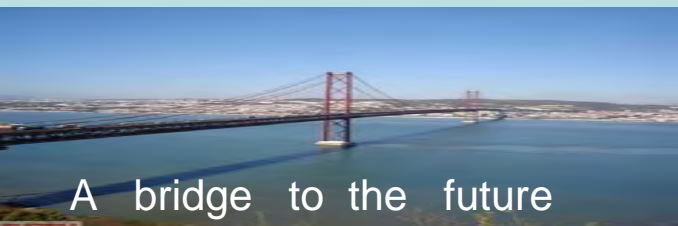
## 'DONOR BREASTMILK

in support of  
**Breastfeeding'**

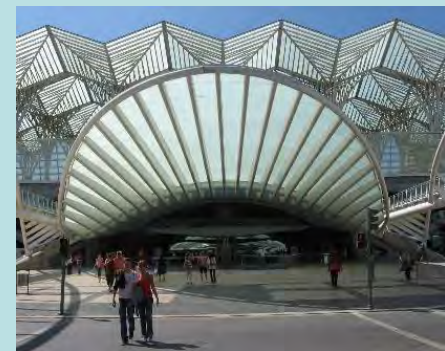
October 5<sup>th</sup> and 6<sup>th</sup> 2012

**\*\* SAVE THE DATE NOW \*\***

Olissippo Oriente Hotel, Lisbon



A bridge to the future



Donor Milk: So precious we keep it in a bank!