

Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg  
*Hamburg University of Applied Sciences*  
Fachbereich Ökotrophologie

**Einfluss von hypoallergener Säuglingsnahrung  
auf die Entwicklung von  
Geschmackspräferenzen bei Kindern**  
-Diplomarbeit-

**Vorgelegt am:**  
25. April 2006

**von:**  
Sabine Haubrich

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

**Referenten:**

Prof. Dr. Christine Behr-Völtzer  
(Betreuende Professorin)

Dipl.oec.troph. Farnusch Defaie  
(Co-Referentin)

An dieser Stelle möchte ich allen danken, die mich in den letzten Monaten auf vielfältige Weise bei meiner Arbeit unterstützt haben.

Ich danke

**Frau Behr-Völtzer**, für die liebevolle Betreuung,

**Frau Defaie**, für die Vermittlung zu den Müttern meiner „Testgruppe“ und die Bereitstellung von Räumlichkeiten für die Befragung - und ebenfalls liebevolle Betreuung,

**Martina Dumjahn**, für die Vermittlung zur Kindertagesstätte,

**Frau Stender**, für die Erlaubnis, die Eltern der Kindergartengruppe als „Kontrollgruppe“ befragen zu dürfen,

**Eleonore Neumann**, für das Korrekturlesen,

**meinen Eltern**, für die allgemeine und finanzielle Unterstützung während meiner Studienzeit.

Ein ganz besonderer Dank gilt meinem Freund **Marc Neumann** für die tatkräftige Unterstützung beim Formatieren, Formulieren, bei der Materialbeschaffung und für seine grenzenlose Geduld!

## INHALTSVERZEICHNIS

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Inhaltsverzeichnis .....</b>  | <b>2</b>  |
| <b>Verzeichnis der Abkürzungen .....</b>                                 | <b>5</b>  |
| <b>Verzeichnis der Abbildungen .....</b>                                 | <b>6</b>  |
| <b>Verzeichnis der Tabellen .....</b>                                    | <b>8</b>  |
| <b>1 Einleitung.....</b>   | <b>9</b>  |
| <b>2 Nahrungsmittelassoziierte allergische Erkrankungen .....</b>        | <b>11</b> |
| 2.1 Nahrungsmittelallergien.....   | 11        |
| 2.1.1 Häufigkeit und Verlauf.....  | 11        |
| 2.1.2 Krankheitsbild.....  | 12        |
| 2.1.3 Therapie .....   | 12        |
| 2.2 Atopische Dermatitis (AD).....                                       | 12        |
| 2.2.1 Häufigkeit und Verlauf.....  | 13        |
| 2.2.2 Krankheitsbild.....  | 13        |
| 2.2.3 Ursachen .....   | 13        |
| 2.3 Prävention nahrungsmittelassoziierter allergischer Erkrankungen..... | 14        |
| 2.3.1 Muttermilch .....  | 15        |
| 2.3.2 Säuglingsernährung .....   | 15        |
| 2.4 Ernährungstherapie .....   | 15        |
| 2.4.1 Beikost .....  | 15        |
| <b>3 Hypoallergene Säuglingsnahrung .....</b>                            | <b>17</b> |
| 3.1 Unterscheidung verschiedener Hydrolysatnahrungen .....               | 18        |
| 3.2 Produkte .....   | 18        |
| 3.2.1 Flaschennahrungen .....  | 18        |
| 3.2.2 Spezialbreie.....  | 19        |
| 3.3 Herstellung.....   | 20        |
| 3.3.1 Hydrolyse.....   | 20        |
| 3.3.2 Hitzedenaturierung.....  | 20        |
| 3.3.3 Herstellung von Hydrolysatformula .....                            | 21        |
| 3.4 Bittergeschmack von Hydrolysatnahrung.....                           | 21        |
| 3.5 Anwendungsgebiete von Hydrolysatformula .....                        | 22        |
| 3.5.1 Einsatz zur Prävention .....                                       | 22        |
| 3.5.2 Einsatz zur Therapie .....   | 23        |
| <b>4 Bitterstoffe in Nahrungsmitteln.....</b>                            | <b>25</b> |
| 4.1 Chemie der Bitterstoffe.....   | 25        |
| 4.2 Verdauungsregulatorische Wirkungen .....                             | 26        |
| <b>5 Physiologie des Geschmackssinnes.....</b>                           | <b>27</b> |
| 5.1 Aufnahme von Geschmacksstoffen .....                                 | 27        |
| 5.2 Neurophysiologische Vorgänge.....                                    | 27        |
| 5.3 Geschmacksqualitäten .....   | 28        |

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| 5.4      | Zelluläre Vorgänge .....  | 29        |
| 5.4.1    | Salzig und sauer .....  | 29        |
| 5.4.2    | Süß und bitter .....  | 30        |
| 5.4.3    | Umami .....   | 32        |
| <b>6</b> | <b>Wahrnehmung von Geschmack .....</b>  | <b>34</b> |
| 6.1      | Biologische Bedeutung des Geschmackssinnes .....  | 34        |
| 6.2      | Erkennung von Geschmacksreizen .....  | 35        |
| 6.3      | Bewertung von Geschmacksreizen .....  | 36        |
| 6.3.1    | Adaptation .....  | 36        |
| 6.4      | Einfluss anderer Sinne auf den Geschmackssinn .....   | 37        |
| 6.4.1    | Retronasale Geruchswahrnehmung .....  | 37        |
| 6.4.2    | Weitere Einflüsse auf die Geschmackswahrnehmung .....   | 38        |
| <b>7</b> | <b>Entwicklungsphysiologie des Geschmackssinnes .....</b>   | <b>39</b> |
| 7.1      | Entwicklungen vor der Geburt .....  | 39        |
| 7.2      | Entwicklungen nach der Geburt .....   | 40        |
| 7.3      | Verfahren zur Messung von Geschmacksempfindungen im Kindesalter .....   | 41        |
| <b>8</b> | <b>Bewertung wissenschaftlicher Studien .....</b>   | <b>43</b> |
| 8.1      | Studientyp .....  | 43        |
| 8.2      | Evidenzbasierte Medizin .....   | 44        |
| 8.3      | Bewertungsschemata .....  | 45        |
| 8.4      | Leitfaden für die Beurteilung von Studien .....   | 47        |
| <b>9</b> | <b>Einflüsse auf die Ausbildung von Geschmackspräferenzen im Kindesalter .....</b>  | <b>48</b> |
| 9.1      | Einflüsse auf das Ungeborene .....  | 48        |
| 9.1.1    | Studie: „Prenatal and postnatal flavor learning“ .....  | 49        |
| 9.2      | Einflüsse im Säuglingsalter .....   | 51        |
| 9.2.1    | Studie: „Flavor programming during infancy“ .....   | 52        |
| 9.2.2    | Studie: „Flavor experiences during formula feeding are related to preferences during childhood“ .....                         | 55        |
| 9.2.3    | Saure Geschmacksvorlieben im Kindesalter .....  | 57        |
| 9.3      | Genetische Einflussfaktoren .....   | 58        |
| 9.3.1    | Geschmacksrezeptoren für bittere Reize .....  | 58        |
| 9.3.2    | Auswirkungen auf Nahrungsmittelpräferenzen und -aversionen .....  | 60        |
| 9.3.3    | Rezeptoren für süße und umami Reize .....   | 60        |
| 9.3.4    | Studie: „Positive selection on a high-sensitivity allele of the human bitter-taste receptor TAS2R16“ .....                    | 61        |
| 9.3.5    | Studie: „Genetic and environmental determinants of bitter perception and sweet preferences“ .....                             | 62        |
| 9.3.6    | Studie: „Taste sensitivity to 6-n-propylthiouracil predicts acceptance of bitter tasting spinach in 3-6 y-old children“ ..... | 64        |

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| <b>10</b> | <b>Innere und äußere Einflüsse auf die Nahrungsmittelauswahl.....</b>     | <b>66</b> |
| 10.1      | Innere Einflüsse .....  | 66        |
| 10.2      | Psychologische Faktoren .....   | 67        |
| 10.3      | Lernen durch Erfahrungen .....  | 68        |
| 10.4      | Familiäre und soziale Einflüsse .....                                     | 68        |
| <b>11</b> | <b>Erhebung zu Geschmackspräferenzen von Kindern im Kindergartenalter</b> | <b>69</b> |
| 11.1      | Ziel der Erhebung .....   | 69        |
| 11.2      | Teilnehmer .....  | 70        |
| 11.2.1    | Testgruppe .....  | 70        |
| 11.2.2    | Kontrollgruppe .....  | 71        |
| 11.3      | Methoden .....  | 71        |
| 11.3.1    | Vorgehensweise bei der Befragung der Testgruppe .....                     | 72        |
| 11.3.2    | Vorgehensweise bei der Befragung der Kontrollgruppe .....                 | 72        |
| 11.4      | Entwicklung des Fragebogens .....   | 72        |
| 11.4.1    | Angaben zum Kind .....  | 72        |
| 11.4.2    | Angaben zum Ernährungsverhalten .....                                     | 73        |
| 11.5      | Auswertungsmethodik .....   | 73        |
| 11.5.1    | Bildung von Kategorien .....  | 74        |
| 11.5.2    | Kategorien innerhalb der Produktgruppen .....                             | 74        |
| 11.6      | Ergebnisse .....  | 75        |
| 11.6.1    | Ergebnisse der allgemeinen Angaben .....                                  | 76        |
| 11.6.2    | Einteilung der Nennungen in Kategorien .....                              | 77        |
| 11.6.3    | Ergebnisse der Testgruppe .....   | 79        |
| 11.6.4    | Ergebnisse im Vergleich zur Kontrollgruppe .....                          | 83        |
| 11.7      | Diskussion .....  | 84        |
| 11.7.1    | Befragungsmethode .....   | 85        |
| 11.7.2    | Einzelne Aspekte der Ergebnisse .....                                     | 86        |
| 11.7.3    | Weitere Einflüsse auf die Ergebnisse .....                                | 86        |
| <b>12</b> | <b>Zusammenfassung .....</b>  | <b>88</b> |
|           | <b>Literaturverzeichnis .....</b>   | <b>89</b> |
|           | <b>Verzeichnis der Internetquellen .....</b>                              | <b>94</b> |
|           | <b>Glossar .....</b>  | <b>95</b> |

## VERZEICHNIS DER ABKÜRZUNGEN

AA = hypoallergene Säuglingsnahrung auf der Basis von Aminosäuregemischen

AC = Adenylatcyclase

AD = Atopische Dermatitis

Ca<sup>2+</sup> = Calciumionen

cAMP = cyclisches Adenosinmonophosphat

DAG = Diacylglycerinphosphat

DGE = Deutsche Gesellschaft für Ernährung

EBM = Evidenzbasierte Medizin

H.A. = hypoallergene/hypoantigene Säuglingsnahrung

IP<sup>3</sup> = Inositoltriphosphat

K<sup>+</sup> = Kaliumionen

Na<sup>+</sup> = Natriumionen

PDE = Phosphodiesterase

PIP<sup>2</sup> = Phosphatidylinositol-4,5-bisphosphat

PLC = Phospholipase

PROP = 6-n-Propylthiouracil

PTC = Phenylthiocarbamid

## VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN

|   |    |
|---|----|
| Bild 1: Einfluss der Vererbung auf das Risiko, an einer AD zu erkranken (in Prozent) 14   | 14 |
| Bild 2: Aufbaunahrung für Kinder mit atopischem Ekzem..... 16   | 16 |
| Bild 3: Proteinzusammensetzung von Kuhmilch im Vergleich zu Frauenmilch..... 17   | 17 |
| Bild 4: Hydrolyse von Proteinen ..... 20  | 20 |
| Bild 5: Struktur verschiedener Bitterstoffe..... 25   | 25 |
| Bild 6: Zellulärer Mechanismus der Geschmackswahrnehmung ..... 33   | 33 |
| Bild 7: Bewertung von Geschmacksreizen ..... 36   | 36 |
| Bild 8: Einteilung der Teilnehmerinnen in Gruppen ..... 49  | 49 |
| Bild 9: Reaktionen der Kinder auf Brei, der mit Karottensaft angerührt wurde ..... 50   | 50 |
| Bild 10: Reaktionen der Kinder der vier Gruppen auf die Fütterung unterschiedlicher<br>Säuglingsnahrung..... 54   | 54 |
| Bild 11: Akzeptanz von Apfelsaft mit unterschiedlichen Geschmackskomponenten.... 56   | 56 |
| Bild 12: Reaktionen auf Apfelsaft verschiedener Geschmacksrichtungen..... 56  | 56 |
| Bild 13: Änderung der Wichtigkeit verschiedener Einflüsse auf die<br>Nahrungsmittelauswahl mit zunehmendem Lebensalter ..... 66                               | 66 |
| Bild 14: Altersverteilung der Kinder beider Gruppen ..... 76  | 76 |
| Bild 15: Beginn und Dauer der Gabe von Hydrolysatnahrung bei Kindern in der<br>Testgruppe ..... 77  | 77 |
| Bild 16: Vorlieben für saure Speisen bei Kindern, bei denen zu unterschiedlichen<br>Zeitpunkten mit der Gabe von Hydrolysatnahrung begonnen wurde..... 79     | 79 |
| Bild 17: Präferenzen für und Aversionen gegen verschiedene Gemüsesorten bei<br>Kindern, die länger als zwölf Monate Hydrolysatnahrung erhalten haben. .... 80 | 80 |

---

|  |    |
|--|----|
| Bild 18: Präferenzen für und Aversionen gegen verschiedene Gemüsesorten bei Kindern, die weniger als zwölf Monate Hydrolysatnahrung erhalten haben. .... | 80 |
| Bild 19: Präferenzen für und Aversionen gegen verschiedene Gemüsesorten bei Kindern, die schwach hydrolysierte Produkte erhalten haben.....              | 81 |
| Bild 20: Präferenzen für und Aversionen gegen verschiedene Gemüsesorten bei Kindern, die stark hydrolysierte Produkte erhalten haben.....                | 81 |
| Bild 21: Präferenzen für und Aversionen gegen verschiedene Getränke bei Kindern, die schwaches Hydrolysat erhalten haben. ....                           | 82 |
| Bild 22: Präferenzen für und Aversionen gegen verschiedene Getränke bei Kindern, die starkes Hydrolysat erhalten haben. ....                             | 82 |
| Bild 23: Präferenzen für und Aversionen gegen verschiedene Getreideprodukte in der Testgruppe. ....  | 83 |
| Bild 24: Präferenzen für und Aversionen gegen verschiedene Getreideprodukte in der Kontrollgruppe.....   | 83 |
| Bild 25: Vorlieben für saure Speisen im Vergleich von Test- und Kontrollgruppe. ....   | 84 |



## VERZEICHNIS DER TABELLEN

|   |    |
|---|----|
| Tabelle 1: Verschiedene Hydrolysatformula zur Säuglingsernährung .....  | 19 |
| Tabelle 2: Erkennungsschwellen bitterer Peptide.....  | 22 |
| Tabelle 3: Räumlicher Aufbau und Geschmack von Aminosäuren .....  | 32 |
| Tabelle 4: Unspezifische Reizschwellen für charakteristische Geschmacksstoffe in<br>wässriger Lösung .....  | 35 |
| Tabelle 5: Evidenz nach Validitätskriterien.....  | 46 |
| Tabelle 6: Gewichtung und Empfehlung nach Härtegraden.....  | 46 |
| Tabelle 7: Verschiedene Einflüsse auf die Nahrungsmittelauswahl bei Kindern.....  | 48 |
| Tabelle 8: Vererbbarkeit verschiedener Merkmale der Teilnehmer und deren<br>Beeinflussung durch Alter, Geschlecht, Rasse und Kulturzugehörigkeit..... | 63 |

# 1 EINLEITUNG

„Über Geschmack lässt sich nicht streiten“

Schon diese alte Redensart weist darauf hin, dass Menschen individuelle und kulturell geprägte Vorlieben haben und nicht jeder Mensch an Dingen Gefallen findet, die andere favorisieren.

Das gilt für den physiologischen Geschmackssinn wie auch für alle anderen Sinneserfahrungen. In den letzten zehn Jahren wurden auf dem Gebiet der Wahrnehmungsforschung viele neue Erkenntnisse gesammelt. So liegen über den Geschmackssinn zahlreiche neue, wissenschaftliche Forschungsarbeiten vor.

Es ist lange bekannt, wie Menschen Geschmackserlebnisse aufnehmen und verarbeiten und warum wir einige Geschmackserfahrungen als angenehmer empfinden als andere. Trotzdem sind noch Fragen offen, die das Themengebiet der individuellen Geschmacksentwicklung betreffen.

Das Ziel dieser Arbeit ist es, zu betrachten, wie frühkindliche Geschmackserlebnisse spätere Nahrungspräferenzen beeinflussen. Hierbei sind die Fragen inbegriffen, wann sich im Laufe der Kindheit Geschmackspräferenzen entwickeln und welche Einflüsse diese Präferenzen formen.

Zur Darstellung dieser Sachverhalte ist die Arbeit in drei Teile gegliedert:

Im ersten Teil werden die Grundlagen der Geschmacksentwicklung dargestellt. Es wird erklärt, welche sinnesphysiologischen Mechanismen dazu führen, dass der Mensch Geschmack wahrnimmt und wie diese Wahrnehmungen beeinflusst werden.

Der zweite Teil beschreibt und bewertet die bisher vorliegenden Erkenntnisse auf dem Gebiet der Entwicklung von Geschmackspräferenzen im Kindesalter. Er gibt eine Übersicht über die verschiedenen Aspekte, die die Entstehung von Vorlieben für und Abneigungen gegen bestimmte Nahrungsmittel prägen und die Forschungsarbeit, die bisher dazu betrieben wurde.

Im dritten Teil wird durch ein eigenes Experiment in der Funktion einer Prästudie ein weiterer Aspekt auf dem Gebiet der Geschmacksforschung beleuchtet.

Gedanklicher Ausgangspunkt der Fragestellung ist die Tatsache, dass heutzutage viele Säuglinge zur Allergieprävention oder –therapie hydrolysierte Säuglingsnahrung

erhalten. Diese hat einen unangenehmen, weil bitteren und sauren Beigeschmack, so dass eine Beeinflussung der Geschmacksentwicklung durch entsprechende Produkte vermutet wird. In diesem Kontext sind bereits Forschungsarbeiten angefertigt worden. Durch die Gewöhnung an bittere und saure Geschmackseindrücke erhofft man sich positive Auswirkungen auf die spätere Nahrungsauswahl der Kinder: als Effekt werden ein höherer Gemüsekonsum und eine schwächere Präferenz für Süßigkeiten und gesüßte Lebensmittel diskutiert.

Unter der Annahme, dass die Vermutung belegt werden kann, käme der Säuglingsernährung eine ganz neue Bedeutung auch im Rahmen der Adipositasprävention zu.

## **2 NAHRUNGSMITTELASSOZIIERTE ALLERGISCHE ERKRANKUNGEN**

Zu den Erkrankungen, die direkt oder indirekt mit Reaktionen auf Nahrungsmittel verbunden sind, gehören Nahrungsmittelallergien und atopische Erkrankungen. Im folgenden Kapitel wird darauf eingegangen, weil ein Teil der Kinder, deren Eltern befragt wurden, von mindestens einer dieser Erkrankungen betroffen war.

### **2.1 NAHRUNGSMITTELALLERGIEN**

Unter einer Nahrungsmittelallergie wird eine Reaktion auf ein Nahrungsmittel verstanden, die sich immunologisch nachweisen lässt. Nahrungsmittelallergien können sofort (IgE-vermittelt) oder verzögert (nicht IgE-vermittelt) auftreten. Letztere Form ist vermutlich bei der Entstehung von atopischer Dermatitis von Bedeutung (Binder, 2005, S. 411). Nahrungsmittel, die Allergien auslösen, enthalten Proteine, die vom Immunsystem des Körpers als fremd erkannt werden und zur Bildung von Antikörpern führen.

Im Kindesalter treten in 90 % der Fälle (Binder, 2005, S. 411) Allergien auf Grundnahrungsmittel auf ([www.dge.de](http://www.dge.de)). Zu den Nahrungsmitteln, die am häufigsten Allergien auslösen, gehören Hühnereiweiß und Kuhmilch. Vielfach treten Allergien gegen Weizen, Sojaprodukte, Erdnüsse, Haselnüsse und Fisch auf (Binder, 2005, S. 412). Eine Sensibilisierung kann im Kindesalter leichter erfolgen, weil die Darmschleimhaut noch durchlässiger ist und Fremdproteine besser aufgenommen werden.

#### **2.1.1 HÄUFIGKEIT UND VERLAUF**

0,3 - 7,5 % aller Kinder sind von Nahrungsmittelallergien betroffen (Binder, 2005, S. 411). Reaktionen auf Hühnereiweiße stellen den größten Anteil dar. Die Hauptallergene sind das Ovalbumin (hitze-labil) und das Ovomuroid (hitze-stabil). 20 % der Nahrungsmittelallergien sind auf Kuhmilchproteine zurückzuführen. Dabei sind das Casein (hitze-stabil) und das  $\beta$ -Lactoglobulin (hitze-labil) die Hauptallergene. (Roos, 2004, S. 38 ff). Mit zunehmendem Alter findet bei Kindern eine Toleranzentwicklung gegenüber Nahrungsmittelallergenen statt. Allergien gegen Kuhmilch, Hühnerei und Soja verschwinden häufig nach ein bis zwei Jahren. Beständiger sind Allergien gegen Fisch, Nüsse und Erdnüsse (Binder, 2005, S. 412).

### **2.1.2 KRANKHEITSBILD**

Folgende Symptome einer Nahrungsmittelallergie können auftreten:

- Hauterscheinungen wie Ekzeme, Quincke-Ödem, Urtikaria
- abdominale Beschwerden, wie Durchfall, Erbrechen, Magenschmerzen
- seltener ist der Respirationstrakt betroffen (Rhinokonjunktivitis, Asthma)
- anaphylaktische Reaktionen

### **2.1.3 THERAPIE**

Eine Therapiemöglichkeit besteht in der Durchführung von Eliminationsdiäten, d.h. dem Weglassen der allergieauslösenden Nahrungsmittel. Besonders bei Kindern muss dabei auf eine entsprechende Substitution geachtet werden, um Mangelerscheinungen und Entwicklungsstörungen zu verhindern. Das gilt besonders für die Versorgung mit Calcium (Roos, 2004, S. 40 f). Nach der Einführung von Beikost müssen Kinder, die von einer Kuhmilchweißallergie betroffen sind, eine konsequente Diät einhalten. Bei häufiger Allergenexposition, z.B. durch den Verzehr von Kuhmilch, können weitere Nahrungsmittelallergien ausgelöst werden (Kasper, 2000, S. 177). Bei Fertigprodukten müssen die Zutatenlisten beachtet werden, da oft Milchprodukte zugesetzt sind. Besteht die Allergie ausschließlich gegen Molkenprotein, kann es genügen, die Milch zu erhitzen, da nur das Casein ein hitzestabiles Protein ist. In einigen Fällen werden gesäuerte Milchprodukte, wie Joghurt, Dickmilch und Käse von Allergikern vertragen (Roos, 2004, S. 40 f).

## **2.2 ATOPISCHE DERMATITIS (AD)**

Unter Atopie wird eine erbliche Bereitschaft zur Entwicklung von Überempfindlichkeitsreaktionen der Haut und der Schleimhäute verstanden. Sie gilt zunächst nur als eine genetische Veranlagung, die, im Zusammenwirken mit vielfältigen auslösenden Faktoren, zur Entstehung verschiedener Krankheiten führen kann. Zu den Krankheitsbildern, die daraus resultieren können, zählen das atopische Ekzem, Asthma bronchiale oder die allergische Rhinopathie.

Die atopische Dermatitis ist eine chronische, juckende Hauterkrankung, die meist im Kindesalter auftritt. In ca. 60 % der Fälle entstehen die Hauterscheinungen im ersten Lebensjahr bzw. innerhalb der ersten drei bis sechs Lebensmonate (Niggemann, 1999, S. 22). Die Krankheitssymptome können permanent oder in Schüben auftreten (Roos, 2004, S. 21).

### **2.2.1 HÄUFIGKEIT UND VERLAUF**

Zurzeit sind fast 10 % aller Kinder, zumindest zeitweise, von der AD betroffen. Damit ist die AD die häufigste chronisch-entzündliche Hauterkrankung bei Kindern bis zum elften Lebensjahr ([www.dge.de](http://www.dge.de)). Häufig schwächen sich die Symptome mit zunehmendem Lebensalter ab. In 50 % der Fälle verschwinden sie bis zum Schulalter (Roos, 2004, S. 12).

### **2.2.2 KRANKHEITSBILD**

Das atopische Säuglingssekzem ist gekennzeichnet durch:

- quälenden Juckreiz
- Hautrötungen (Erytheme) und Schwellungen (Ödeme)
- Hautschuppungen, Verhornungen und Vergröberungen der Haut
- Hauttrockenheit
- Aufhellungen der Haut (Hypopigmentierungen)

Durch Hautfunktionsstörungen aufgrund der veränderten Zusammensetzung des Säureschutzmantels der Haut wird deren Besiedelung mit pathogenen Keimen begünstigt. In der Folge entwickeln sich Bläschen und entzündliche, nässende Hautstellen, die verkrusten können (Milchschorfbildung) (Roos, 2004, S. 22 f). Die betroffenen Hautbereiche variieren je nach Lebensalter. Im Säuglings- und Kleinkindalter sind Gesichts- und Kopfhaut, sowie der Halsbereich, im Schulkindalter Ellenbeugen, Kniekehlen und Handgelenke betroffen ([www.dge.de](http://www.dge.de)).

### **2.2.3 URSACHEN**

Zur Ausbildung einer AD besteht eine genetische Prädisposition. Das Risiko, an AD zu erkranken, ist für Kinder, von denen ein Verwandter ersten Grades an einer atopischen Erkrankung leidet, erhöht. Sind beide Elternteile betroffen, liegt das Risiko noch höher. Die höchste Wahrscheinlichkeit für Kinder, eine AD zu entwickeln, ergibt sich, wenn beide Elternteile an einer AD leiden. (Abeck, 2003, S. 11) Ebenfalls hohe Risikofaktoren sind eine Erkrankung der Mutter und eine positive Familienanamnese für AD ([www.dge.de](http://www.dge.de)).

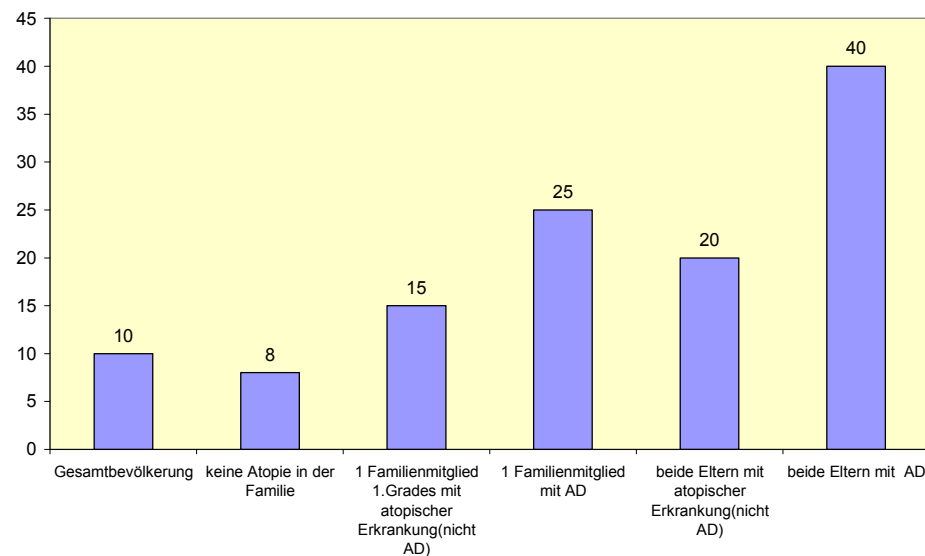


Bild 1: Einfluss der Vererbung auf das Risiko, an einer AD zu erkranken, in Prozent (modifiziert nach Abeck, 2003, S. 11)

Dennoch müssen für das Auftreten der Krankheitssymptome immer auslösende Faktoren vorhanden sein. Dazu zählen u. a.:

- Kleidung
- klimatische Faktoren
- Infekte
- psychische Faktoren
- Sensibilisierungen durch Aeroallergene, Nahrungsmittel u.a.

(Abeck, 2003, S. 15)

Bei 20 - 30 % der Patienten können keine Sensibilisierungen auf Aeroallergene oder Nahrungsmittel nachgewiesen werden. Man spricht in diesem Fall von *intrinsischen* Formen. Allergien, die mit Sensibilisierungen einhergehen, werden als *extrinsisch* bezeichnet (www.dge.de). Etwa ein Drittel der Patienten reagiert auf Nahrungsmittel (Roos, 2004, S. 35).

### 2.3 PRÄVENTION NAHRUNGSMITTELASSOZIIERTER ALLERGISCHER ERKRANKUNGEN

Unterschieden wird zwischen einer Primärprävention, die bei Kindern mit erhöhtem Allergierisiko durchgeführt wird, und sekundären Präventionsmaßnahmen, wenn sich bereits Symptome gezeigt haben (Aktionsbündnis Allergieprävention, 2004, S. 3).

Allgemeine Diätmaßnahmen zur Prävention atopischer Erkrankungen werden nicht empfohlen (Aktionsbündnis Allergieprävention, 2004, S. 9).

### **2.3.1 MUTTERMILCH**

Als beste Prävention gilt die ausschließliche Ernährung des Säuglings mit Muttermilch während der ersten vier Lebensmonate (Aktionsbündnis Allergieprävention, 2004, S. 9). Sie enthält neben zahlreichen Immundefaktoren, die das kindliche Immunsystem unterstützen und dessen Aufbau fördern, keine körperfremden Proteine.

Für eine präventive Diät der Mutter während der Schwangerschaft und der Stillzeit können derzeit keine Empfehlungen ausgesprochen werden. Die Vermutung, dass das Weglassen potentiell allergener Nahrungsmittel in der mütterlichen Ernährung zur Verhinderung oder Verzögerung allergischer Erkrankungen beiträgt, konnte nicht bestätigt werden (Aktionsbündnis Allergieprävention, 2004, S. 9).

### **2.3.2 SÄUGLINGSERNÄHRUNG**

Es werden Nahrungen zur primären Prävention von solchen unterschieden, die eine Diättherapie unterstützen. Ein genaues Eingehen auf hypoallergene Säuglingsnahrungen erfolgt in Kapitel 3.

Zur allgemeinen Allergieprävention wird empfohlen, Beikost nicht vor dem vollendeten vierten Lebensmonat einzuführen (Aktionsbündnis Allergieprävention, S. 9).

## **2.4 ERNÄHRUNGSTHERAPIE**

Eine spezielle Eliminationsdiät sollte nur bei nachgewiesener Nahrungsmittelallergie durchgeführt werden. Eine ausgewogene Ernährung sollte im Vordergrund stehen. Der altersgerechte Nährstoffbedarf und die Nährstoffverteilung müssen bei der Zusammenstellung einer Diät ebenso berücksichtigt werden wie die Vermeidung von Nahrungsallegenen und die Verwendung hypoallergener Nahrungsmittel.

### **2.4.1 BEIKOST**

Mit Beikost muss begonnen werden, wenn der Energiebedarf des Kindes steigt. Bei Säuglingen mit nachgewiesener Nahrungsmittelallergie oder erhöhtem Atopierisiko sollte Beikost so spät wie möglich eingeführt werden.

In den ersten sechs Lebensmonaten dienen, soweit möglich, Muttermilch oder ersatzweise hypoallergene Säuglingsnahrungen als Basisnahrung. Danach erfolgt ein Kostaufbau, der nach folgendem Schema geschehen kann:



|                    |  |             |                  |                   |                |                |
|--------------------|--|-------------|------------------|-------------------|----------------|----------------|
| <b>Gemüse</b>      | Kartoffeln, Pastinaken, Kürbis, Broccoli, Blumenkohl, Zucchini |             |                  |                   |                |                |
|                    | Spinat, Mangold, Spargel                                       |             |                  |                   |                |                |
|                    | Auberginen, Frühkarotte  |             |                  |                   |                |                |
|                    | Grüne Bohnen, Steckrüben, Gurken, Blattsalat                   |             |                  |                   |                |                |
|                    | Erbsen, rote Linsen  |             |                  |                   |                |                |
| <b>Obst</b>        | Reife Birne, Banane  |             |                  |                   |                |                |
|                    | Süßer Apfel  |             |                  |                   |                |                |
|                    | Wasser- und Honigmelone  |             |                  |                   |                |                |
|                    | Aprikose, Pfirsich   |             |                  |                   |                |                |
|                    | Mango, Papaya  |             |                  |                   |                |                |
| <b>Getreide</b>    | Milchproteinfreier Reis-, Hirsebrei                            |             |                  |                   |                |                |
|                    | Grieß, Weizen, Hafer, Roggen, Mais, Dinkel, Grünkern           |             |                  |                   |                |                |
|                    | Hirse, Buchweizen  |             |                  |                   |                |                |
| <b>Fleisch</b>     | Rind, Kalb, Lamm, Geflügel                                     |             |                  |                   |                |                |
|                    | Wild   |             |                  |                   |                |                |
| <b>Fisch</b>       | Salz- und Süßwasserfisch                                       |             |                  |                   |                |                |
| <b>Ei</b>          | Eiprodukte   |             |                  |                   |                |                |
| <b>Lebensalter</b> | 7<br>Monate  | 8<br>Monate | 9 - 10<br>Monate | 11 - 13<br>Monate | 1 - 3<br>Jahre | 3 - 5<br>Jahre |

Bild 2: Aufbaunahrung für Kinder mit atopischem Ekzem (modifiziert nach Defaie, 2002, S. 44)

Ein schrittweises Vorgehen und die individuelle Verträglichkeit der Nahrungsmittel sind zu beachten. Auf Fisch und Eier sollte in den ersten zwölf bis 18 Monaten verzichtet werden. Auch glutenhaltige Getreide, rohe Karotten, Tomaten, Äpfel, Erdbeeren und Zitrusfrüchte lösen oft Unverträglichkeiten aus und sollten deshalb zunächst gemieden werden (Defaie, 2002, S. 44 ff).

Sinnvoll ist es, alle zwei Wochen ein neues Nahrungsmittel probenhalber einzuführen. So kann beim Auftreten einer allergischen Reaktion schneller auf das verursachende Nahrungsmittel geschlossen werden (Roos, 2004, S. 60).

Bei der Zubereitung der ersten Breinahrung ist die Verwendung von Kuhmilch zu vermeiden. Ersatzweise kann der Brei mit hypoallergener Säuglingsnahrung angerührt werden (Defaie, 2002, S. 44). Bei der Verwendung von Fertigprodukten muss zunächst auf Obst- und Gemüsemischungen verzichtet werden, solange nicht geklärt ist, ob die Einzelbestandteile zu Reaktionen beim Kind führen.

Pauschale Diäten sind ungeeignet, weil sie dem Nährstoffbedarf des Kindes meist nicht gerecht werden.

### 3 HYPOALLERGENE SÄUGLINGSNAHRUNG

Unter hypoallergener Nahrung für Säuglinge wird Formulanahrung verstanden, in der die Eiweißkomponente durch Hydrolyse in ihre chemischen Einzelbestandteile - dies sind Peptide und Aminosäuren - gespalten wurde. Je kleiner die Spaltprodukte sind, desto geringer ist die Wahrscheinlichkeit, dass sie vom Immunsystem als Fremdkörper erkannt werden und eine allergische Reaktion auslösen (Niggemann, 1999, S. 78).

Im Folgenden werden „Hydrolysatformula“ oder „Hydrolysatnahrung“ als Synonyme für „hypoallergene Säuglingsnahrung“ gebraucht. Sie wird mit dem Kürzel H.A. bezeichnet, welches für hypoallergen oder hypoantigen steht. Als Nahrung mit reduziertem Antigen- oder Allergengehalt dürfen laut einer europäischen Richtlinie<sup>1</sup> solche Produkte bezeichnet werden, bei denen die Menge der allergenen Proteine höchstens 1 % der Proteine der Ausgangsnahrung ausmacht. In klinischen Untersuchungen muss nachgewiesen sein, dass ein Produkt für 90 % aller Kinder mit nachgewiesener Kuhmilcheiweißallergie verträglich ist (Bauer, 2003, S. 120).

Zudem wird an „Anfangsnahrungen auf der Basis von Proteinhydrolysaten“ der Anspruch gestellt, dass sie „...jede essentielle und halbessentielle Aminosäure mindestens in der gleichen verfügbaren Menge enthalten wie das Referenzprotein (Muttermilch gemäß Anhang...“ (91/321/EWG, Anhang 1). Als „adaptiert“ gelten sie, wenn das Verhältnis von Molkenprotein zu Casein mindestens 1:1 ist und der Proteingehalt unter 0,6 g/100 kJ liegt (91/321/EWG, Anhang 4).

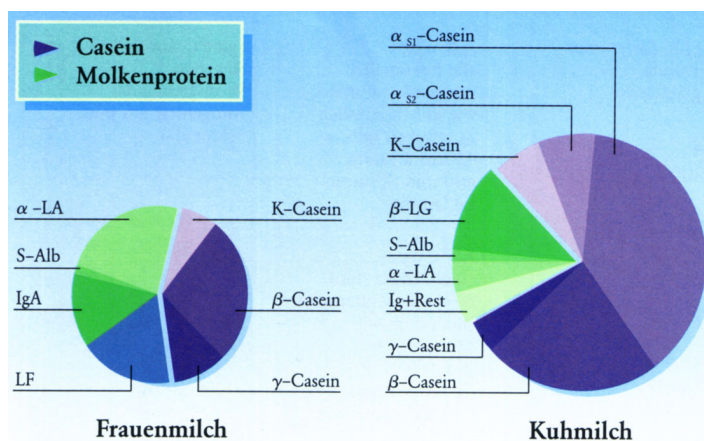


Bild 3: Proteinzusammensetzung von Kuhmilch im Vergleich zu Frauenmilch (aus: Humana, 1997, S.13)

<sup>1</sup> 91/321/EWG, ABI. L 175 vom 4.7.1991, S. 35, Anhang IV (Richtlinie der Kommission vom 14. Mai 1991 über Säuglingsanfangsnahrung und Folgenahrung)

### **3.1 UNTERSCHIEDUNG VERSCHIEDENER HYDROLYSATNAHRUNGEN**

In Abhängigkeit vom Hydrolysegrad unterscheidet man:

- moderat/partiell hydrolysierte H.A.-Nahrungen. Sie zeichnen sich durch einen geringeren Hydrolysegrad und einen höheren Restantigehalt aus. Sie weisen Molekulargewichte von 8000 bis 40000 Dalton auf.
- extensiv hydrolysierte H.A.-Nahrungen. Sie zeichnen sich durch einen hohen Hydrolysegrad aus. Der Restantigehalt ist auf ein Minimum reduziert. Sie enthalten Proteinbruchstücke mit sehr geringen Molekulargewichten. Liegt das Molekulargewicht eines Peptides unter 1600 Dalton, ist eine Allergenität nicht mehr anzunehmen.

(Roos, 2004, S. 41 f)

Weiterhin werden die verschiedenen Hydrolysatnahrungen nach Art der Basis ihres Ausgangsproteins unterschieden. Als Basis können dienen:

- Kuhmilchcasein
- Molkenprotein aus Kuhmilch
- Rinder- und Schweinecollagen
- Sojabohnenprotein

(Roos, 2004, S. 41)

### **3.2 PRODUKTE**

Neben Hydrolysatnahrung auf der Basis von Kuhmilchprotein stehen zur hypoallergenen Säuglingsernährung Produkte auf Aminosäurebasis sowie Spezialbreie für den Ersatz kuhmilchhaltiger Beikost zur Verfügung.

#### **3.2.1 FLASCHENNAHRUNGEN**

In folgender Tabelle sind die gängigsten Produkte zur hypoallergenen Säuglingsernährung aufgelistet, die auf dem deutschen Markt erhältlich sind:

Tabelle 1: Verschiedene Hydrolysatformula zur Säuglingsernährung (modifiziert nach Niggemann, 1999, S. 79; Behr-Völtzer, 2002, S. 43; Roos, 2004, S. 41 f)

| <b>Eiweißquelle</b>       | <b>stark hydrolysiert</b>  | <b>schwach hydrolysiert</b>   |
|---------------------------|--|---|
| Casein                    | Nutramigen <sup>®</sup> (Mead Johnson)<br>Pregestimil <sup>®</sup> (Mead Johnson)<br>Profylac(ALK)           |   |
| Molke                     | Alfaré <sup>®</sup> (Nestlé)<br>Aptamil H.A. <sup>®</sup> (Nutricia-Milupa)<br>Hipp H.A. <sup>®</sup> (Hipp) | Aletemil H.A. <sup>®</sup> (Alete)<br>Beba H.A. 1 und 2. <sup>®</sup> (Nestlé)<br>Aponti H.A. <sup>®</sup> (Nestlé)<br>Humana H.A. <sup>®</sup> (Humana)<br>Milasan H.A. <sup>®</sup> (Milasan)<br>Milumil H.A. 1 und 2 <sup>®</sup><br>(Nutricia-Milupa) |
| Casein und Molke          |  | Aptamil H.A. 1 und 2 <sup>®</sup><br>(Nutricia-Milupa)  |
| Soja und Schweinecollagen | Pregomin <sup>®</sup> (Milupa)   |   |

Zu den Nahrungen auf Aminosäurebasis (=AA-Nahrungen) gehören:

- Neocate<sup>®</sup> (SHS)
- Pregomin<sup>®</sup> (Milupa)
- Pepti Junior<sup>®</sup> (Nutricia-Milupa)
- Pregomin AS<sup>®</sup> (Nutricia-Milupa)

Sojanahrungen sind:

- Lactopriv<sup>®</sup> (Töpfer)
- Humana SL<sup>®</sup> (Humana)
- ProSobee<sup>®</sup> (Mead Johnson)

(Defaie, 2002, S. 43)

Weiterhin gibt es eine Molkenproteinhydrolysatnahrung (Beba H.A. 2 probiotisch<sup>®</sup>, Nestlé), der Bifiduskeime zugesetzt sind.

### 3.2.2 SPEZIALBREIE

Es handelt sich dabei um Getreidebreinahrungen, die mit Hydrolysatformula vermischt und mit Wasser anzurühren sind. Daneben gibt es Breinahrungen auf Sojabasis, z.B. Milupa SOM<sup>®</sup> (Nutricia-Milupa) und das Präparat Sinlac<sup>®</sup> (Nestlé) auf der Basis von Reis- und Johannisbrotkernmehl. (Defaie, 2002, S. 43)

### 3.3 HERSTELLUNG

Die Spaltung von Proteinen zur Reduktion der allergenen Eigenschaften von Säuglingsanfangsnahrung wird durch verschiedene Behandlungsmethoden erreicht.

#### 3.3.1 HYDROLYSE

Proteine lassen sich durch Hydrolyse spalten.

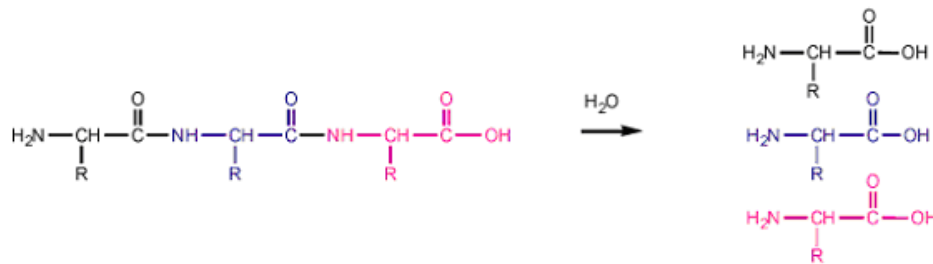


Bild 4: Hydrolyse von Proteinen (aus: [www.oci.unizh.ch](http://www.oci.unizh.ch))

Unter Hydrolyse wird die Spaltung von Molekülen unter Anlagerung von Wasser verstanden. Sie erfordert eine hohe Aktivierungsenergie und ist nur mit Hilfe von Enzymen, in diesem Falle Proteasen, möglich.

#### 3.3.2 HITZEDENATURIERUNG

Weiterhin kann die Allergenität von Proteinen durch Denaturierung zerstört werden. Dadurch werden ihre physikalischen und/oder ihre chemischen Eigenschaften verändert. Die Denaturierung kann erfolgen durch:

- Säuren oder Basen
- organische Lösungsmittel
- extreme Kälte oder Hitze

Die Denaturierung durch Hitze erfolgt bei 60 - 80°C. Sie hat eine Änderung der Löslichkeit zur Folge und beeinflusst die Verdaulichkeit des Proteins. Proteine sind unterschiedlich hitzestabil.

Ab ca. 120 °C finden auch chemische Veränderungen statt. Schwefelhaltige Aminosäuren werden zerstört. Einige Aminosäuren, z.B. Lysin, verbinden sich mit anderen Inhaltsstoffen des Nahrungsmittels und stehen für die Verwertung im Stoffwechsel nicht mehr zur Verfügung (Baltes, 2000, S. 125 ff).

Chemische und physikalische Veränderungen durch Hitzebehandlung haben nachteilige Auswirkungen auf den ernährungsphysiologischen Wert der Proteine.

### 3.3.3 HERSTELLUNG VON HYDROLYSATFORMULA

Das in Kuhmilch enthaltene Casein verliert seine Allergenität nicht durch Hitzebehandlung. Deswegen wurden die früheren hypoallergenen Nahrungen auf der Basis von Molkenprotein hergestellt, dessen Allergenität durch Hitzedenaturierung eliminiert werden kann. Zur Herstellung heutiger Säuglingsnahrung setzt man industrielle Hydrolyseverfahren ein. Dazu werden Proteasen unterschiedlicher Herkunft verwendet. Oft finden pankreatische Enzyme, z.B.: Trypsin, Chymotrypsin, Elastase oder Carboxypeptidasen, Verwendung. Die Hydrolyse erfolgt in drei bis vier Schritten. Sie wird nur mit dem Protein, nicht mit dem gesamten Produkt durchgeführt (Wachtel, 1994, S. 159).

Es kann eine zusätzliche Hitzebehandlung erfolgen. Durch Ultrafiltration werden größere Eiweißbruchstücke aus dem Hydrolysat entfernt, wenn diese noch als Allergene wirken können (Roos, 2004, S. 41). Die Bestimmung der Restallergenität wird in laboratorischen Tests, z.B. über die Bestimmung der Molekülgrößen der Peptide oder über die Erfassung der IgE-Bindungskapazität durchgeführt. Die Laborergebnisse erlauben keine Aussage über die präventive oder therapeutische Wirkung der Nahrung. Dies kann nur anhand längerer Studien an Säuglingen geschehen (Przyrembel, 1995, S. 318).

### 3.4 BITTERGESCHMACK VON HYDROLYSATNAHRUNG

Hydrolysatnahrung hat für den Anwender zwei Nachteile: sie ist teurer als üblicherweise verwendete Säuglingsformula und die Produkte haben einen bitteren Geschmack. Sie werden deshalb nur ungerne von Säuglingen verzehrt (Przyrembel, 1995, S. 319).

Eine Hydrolyse verändert die chemischen Strukturen der Proteine und damit deren chemische Eigenschaften. Bei der Spaltung von Casein entstehen sog. Bitterpeptide, die durch eine mittlere Hydrophobität gekennzeichnet sind (dfa.leb.chemie.tu-muenchen.de). Es wurde ein Zusammenhang zwischen den hydrophoben Eigenschaften der Seitenketten und dem Bittergeschmack von Peptiden ermittelt (Belitz, 2001, S. 34). Zudem entscheidet die Art des Enzyms, das die Hydrolyse einleitet, über die Menge der Bitterpeptide, die bei der Reaktion entstehen. Beispielsweise entstehen bei der Spaltung mit Trypsin mehr Bitterpeptide als bei der Spaltung mit Corolase (dfa.leb.chemie.tu-muenchen.de). Je stärker die Produkte hydrolysiert sind, desto bitterer schmecken sie. Bei extensiv hydrolysierten Produkten sind die Proteine fast vollständig in Peptide, Dipeptide und einzelne Aminosäuren aufgespalten, von denen einige einen bitteren Eigengeschmack haben (Belitz, 2001, S. 144).

Tabelle 2: Erkennungsschwellen bitterer Peptide (modifiziert nach Belitz, 2001, S. 33)

| <b>Bitteres Dipeptid/Peptid</b> | <b>Erkennungsschwelle (mmol/l)</b> |
|---------------------------------|------------------------------------|
| Gly-Leu                         | 19-23                              |
| Gly-D-Leu                       | 20-23                              |
| Gly-Phe                         | 15-17                              |
| Gly-D-Phe                       | 15-17                              |
| Leu-Leu                         | 4-5                                |
| Leu-D-Leu                       | 5-6                                |
| D-Leu-D-Leu                     | 5-6                                |
| Ala-Leu                         | 18-22                              |
| Leu-Ala                         | 18-21                              |
| Gly-Leu                         | 19-23                              |
| Leu-Gly                         | 18-21                              |
| La-Val                          | 60-80                              |
| Val-Ala                         | 60-75                              |
| Phe-Gly                         | 16-18                              |
| Gly-Phe                         | 15-17                              |
| Phe-Gly-Phe-Gly                 | 1,0-1,5                            |
| Phe-Gly-Gly-Phe                 | 1,0-1,5                            |

In einer Studie zur Entwicklung von Geschmackspräferenzen wurde festgestellt, dass Hydrolysatnahrungen Präferenzen für saure Geschmacksrichtungen fördern und Sojanahrungen bittere Geschmacksvorlieben bei Kindern unterstützen (vgl. Kapitel 9.2.2). Sinlac<sup>®</sup> hat einen vergleichsweise akzeptablen Geschmack (vgl. Kapitel 3.2.2).

### **3.5 ANWENDUNGSGEBIETE VON HYDROLYSATFORMULA**

Hydrolysatformula kann zu verschiedenen Zwecken eingesetzt werden: Säuglinge erhalten sie zur Prävention allergischer Erkrankungen und zur Therapie bereits manifester, nahrungsmittelassoziierter Erkrankungen. Die Auswahl der Produkte richtet sich nach der Art der allergischen Erkrankung.

#### **3.5.1 EINSATZ ZUR PRÄVENTION**

Säuglinge aus Familien, in denen bereits mindestens ein Elternteil oder ein Geschwisterkind von einer Allergie betroffen ist, gelten als potenziell atopiegefährdet. In diesen Fällen ist ein präventiver Einsatz von Hydrolysatnahrung sinnvoll. Zur Wirksamkeit verschiedener Produkte als Präventionsmaßnahme wurden verschiedene Studien durchgeführt. Eine aktuelle Studie ist die „GINI-Studie“ (German Infant Nutritional Intervention Study). Es wurde getestet, welche Art von Hydrolysatformula

die besten präventiven Erfolge gegenüber Kuhmilchformula bei Kindern mit erblicher Atopiebelastung erzielt. Die Studie erbrachte folgende Ergebnisse:

- Das Risiko, eine AD zu entwickeln, lässt sich durch Gabe von Hydrolysatnahrung um die Hälfte reduzieren. Dies gilt für Kinder, die mindestens einen Verwandten ersten Grades haben, der an einer atopischen Erkrankung - nicht aber AD - leidet. Die Unterschiede gegenüber Kuhmilchformula waren signifikant. Die besten Erfolge erzielten partiell hydrolysierte Molkenproteinformula und extensiv hydrolysierte Caseinformula.
- Kinder, bei denen mindestens ein Verwandter ersten Grades an AD leidet, werden weniger gut durch präventive Gabe von Hydrolysatnahrung vor der Manifestation einer AD geschützt. Auch hier zeigten partiell hydrolysierte Molkenproteinformula und extensiv hydrolysierte Caseinformula präventive Wirkungen. Die Unterschiede zu nicht-hydrolysierter Kuhmilchformula waren nicht signifikant.

(von Berg, 2003, S. 533 f)

Die Gruppe der Kinder, die partiell hydrolysierte Molkenproteinformula erhalten hatte, zeigte eine niedrige Sensibilisierungsrate gegen Kuhmilchprotein. Dieses Ergebnis stützt die Vermutung, dass moderat hydrolysierte Produkte eine niedrigere Sensibilisierungskapazität haben. Gleichzeitig weisen sie genügend große Mengen an immunogenen Oligopeptiden auf. So kann eine Gewöhnung an das Ausgangsprotein und damit eine Toleranzentwicklung stattfinden (Bauer, 2003, S. 121).

### **3.5.2 EINSATZ ZUR THERAPIE**

Ein Einsatz von extensiv hydrolysierter Säuglingsnahrung zur Ernährungstherapie ist nur dann angezeigt, wenn eine Nahrungsmittelallergie nachgewiesen ist. Da Säuglinge in den ersten Lebensmonaten meist primär mit Kuhmilch in Form von Säuglingsformula in Berührung kommen, treten häufig Reaktionen auf Kuhmilchproteine auf.

Zur Therapie einer Kuhmilcheiweißallergie werden extensiv hydrolysierte Produkte verwendet. Da auch diese bei einigen Säuglingen anaphylaktische Reaktionen hervorrufen, werden alternativ Nahrungen auf Basis von Sojabohnen, Schweine- oder Rindercollagen sowie Milch von anderen Säugetieren, z.B. Ziege oder Schaf, zur Therapie eingesetzt (Defaie, 2002, S. 46).

Bei der Verwendung von sojabasierten Nahrungen muss beachtet werden, dass ca. 30 % aller Kuhmilchallergiker auch auf Sojaproteine (Glyzine) reagieren (Roos, 2004, S. 40).



Bei der Verwendung anderer Säugetiermilcharten können Kreuzreaktionen auftreten, da sich die enthaltenen Proteine sehr ähnlich sind (Defaie, 2002, S. 46). Ziegen- oder Schafsmilch können im Einzelfall zur Therapie geeignet sein.

Reine Aminosäuregemische sind frei von Kuhmilch-, Soja-, Weizen- und Hühnereiweiß und können so in der Therapie der häufigsten Nahrungsmittelallergien im Kindesalter eingesetzt werden (Roos, 2004, S. 41). Die Breinahrung Sinlac<sup>®</sup> (vgl. Kapitel 3.2.2) wird aus diesem Grunde vielfach verabreicht.

Schließlich sollten extensiv hydrolysierte Produkte nur dann Verwendung finden, wenn eine allergische Erkrankung oder eine Malabsorptionsstörung nachgewiesen wurde. Die Wirksamkeit muss gegen den verhältnismäßig hohen Preis und die geringe Akzeptanz beim Säugling abgewogen werden (Przyrembel, 1996, S. 319).

## 4 BITTERSTOFFE IN NAHRUNGSMITTELN

Substanzen, die bittere Geschmackseindrücke hinterlassen, sind chemisch schwer einzuordnen. Es wird angenommen, dass mehrere tausend Bitterstoffe unterschiedlicher chemischer Klassen existieren (Meyerhof, 2003, S. 3). Es gibt keine einheitliche Grundstruktur für den Bittergeschmack. Oft mit bitterem Geschmack verknüpft sind folgende Grundstrukturen:

|                        |       |       |
|------------------------|-------|-------|
| (NO <sub>2</sub> ) > 2 | ≡N    | =N≡   |
| -SH                    | -S-   | -S-S- |
| -CS-                   | N-C=S |       |

Bild 5: Struktur verschiedener Bitterstoffe (aus: [www.sinnesphysiologie.de](http://www.sinnesphysiologie.de))

Für bittere Geschmackspereptionen existieren ca. 30 verschiedene Rezeptorproteine (Schmidt, 2002, S. 413). Die Rezeptoren reagieren meist auf mehrere Bittersubstanzen. Dennoch kann der Mensch geschmacklich nicht zwischen den einzelnen Stoffen unterscheiden. Bitterer Geschmack wird einheitlich wahrgenommen, auch wenn die verursachenden Substanzen unterschiedlich sind (Meyerhof, 2003, S. 3).

### 4.1 CHEMIE DER BITTERSTOFFE

Bei der Recherche war auffällig, dass oft solche Nahrungsmittel von Kindern verschmäht werden, die Bitterstoffe enthalten.

Natürlich vorkommende Bitterstoffe finden sich nur in pflanzlichen Nahrungsmitteln. Sie dienen der Pflanze in der Natur als Schutz vor Fraßfeinden (Hudson, 1999, S. 178). Oft sind sie für den Menschen, abhängig von der Dosis, mehr oder minder giftig. Dabei sind Bitterkeit und Toxizität nicht zwangsläufig miteinander korreliert. Viele der Bittersubstanzen werden den sekundären Pflanzenstoffen zugerechnet, denen unterschiedliche positive Wirkungen auf den Körper unterstellt werden.

Beispiele dafür sind:

- Triterpenoide, z.B. Limonin (II) im Fruchtfleisch von Apfelsinen und Grapefruits (Belitz, 2001, S. 804)
- tetracyclische Triterpenoide, z.B. Cucurbitazine in Gurken und Kürbissen (Belitz, 2001, S. 804)

- Sesquiterpenlactone, z.B. Lactucin, Lactupicrin in Salaten, Chicoree und anderen Blattgemüsen (Baltes, 2000, S. 387)
- Saponine in Spinat, Hafer und Spargel, in allen Hülsenfrüchten und Lakritze (Glycyrrhizin) (Watzl, 2001, S. 161 ff)
- Goitrin, das aus Thioglucosinolaten entsteht (= "Progoitrin"), z.B. in Wirsing, Kohlrabi, Senf, Rettich, Rüben und Rosenkohl (Baltes, 2000, S. 229 f)
- Alkaloide, z.B. Coffein (Kaffee und Kakao), Theobromin (Kakao) und Theophyllin (schwarzer Tee) ( Baltes, 2000, S. 376 f)
- Diketopeperazine in Kakao, sie entstehen beim Röstprozess von Kakaobohnen (Baltes, 2000, S. 128)
- Flavanone gehören zu den Polyphenolen, z.B. Naringin in der Grapefruit, Neohesperidin in der Bitterorange (Belitz, 2001, S. 817)

(Vgl. auch Studien zu diesem Thema in Kapitel 9.3.2)

Bitterstoffe in tierischen Nahrungsmitteln entstehen sekundär beim Abbau von Proteinen. Durch enzymatische Aktivität werden die Eiweißstoffe in Peptide gespalten (vgl. Kapitel 3.3.3), die für den Bittergeschmack verantwortlich sind. Beim Reifeprozess einiger Käsesorten sind solche Prozesse beabsichtigt. Im Allgemeinen ist bitterer Geschmack in tierischen Produkten wie Fleisch, Fisch, Eiern und Milchprodukten ein Zeichen beginnenden Lebensmittelverderbs.

## **4.2 VERDAUUNGSREGULATORISCHE WIRKUNGEN**

Bitterstoffe in verdünnten Lösungen wirken verdauungsfördernd (Hatt, 2001, S. 372). Sie regen reflektorisch über die Geschmacksrezeptoren die Sekretion von Speichel und Magensaft an (Steinhausen, 1996, S. 475) und stimulieren die Freisetzung von Enzymen aus der Bauchspeicheldrüse. Beispiele für diese Wirkungen sind Magenbitter, Kaffee (Hatt, 2001, S. 372) und Chinin in Limonaden (Ternes, 2005, S. 218).

## **5      PHYSIOLOGIE DES GESCHMACKSSINNES**

Der Geschmackssinn des Menschen ist ein Testmechanismus, mit dem die Nahrung auf ihre Eignung zu Ernährungszwecken analysiert wird. Über die Zunge werden Geschmacksstoffe aus der Nahrung aufgenommen, als Reize an das Gehirn weitergeleitet und dort ausgewertet. Nervenfasern geben Informationen an den Gastrointestinaltrakt weiter, die diesen auf die Verdauung der ankommenden Nahrung vorbereiten. In den folgenden Kapiteln wird auf die physiologischen und sensorischen Aspekte im Hinblick auf den Geschmackssinn eingegangen.

### **5.1    AUFNAHME VON GESCHMACKSSTOFFEN**

Um eine Geschmacksempfindung auszulösen, muss ein Stoff wasserlöslich sein (van der Zeypen, 2005, S. 155). Geschmacksstoffe können nur in isolierter Form an die Rezeptoren auf den Geschmackssinneszellen andocken. Das ist bei Getränken uneingeschränkt der Fall, da sie hier bereits gelöst vorliegen. Feste Nahrung muss mit Speichel vermischt werden, so dass die Geschmacksstoffe sich beim Kauprozess lösen. Dieser dient nicht ausschließlich der Nahrungszerkleinerung, sondern auch der Aufnahme von Geschmacksstoffen.

Der Geschmackseindruck eines Nahrungsmittels wird durch den Kauvorgang modifiziert. Dabei sind Kaugeschwindigkeit, Muskelbewegungen von Kiefer, Wangen, Zunge und Gaumen und der Zerkleinerungsgrad der Nahrung durch die Zähne bei jedem Menschen verschieden. Beim Kauprozess wird die Nahrung zerkleinert, mit Speichel vermischt, verdünnt und aufgeweicht. Die Nahrungstemperatur gleicht sich der Körpertemperatur an. Die im Speichel enthaltenen Enzyme beginnen, die Nahrungsbestandteile aufzuschließen. Jeder Mensch entwickelt eine andere Kaustrategie. So sind Geschmackserfahrungen des gleichen Nahrungsmittels individuell unterschiedlich. Während der Mechanismus der Aufnahme von Flüssigkeit angeboren ist, sind Kautechniken erlernte Verhaltensweisen, die sich zwischen dem sechsten und dem 18. Lebensjahr entwickeln (Prinz, 2004, S. 47 f).

### **5.2    NEUROPHYSIOLOGISCHE VORGÄNGE**

Der Mensch besitzt etwa 2000 - 9000 Geschmacksknospen, die auf der Zunge verteilt sind (van der Zeypen, 2005, S. 154). Die Geschmacksknospen sind in verschiedene Arten von Geschmackspapillen eingelagert, die ihnen als Trägerstruktur dienen. Die

Anzahl der Geschmacksknospen in einer Papille ist individuell unterschiedlich (Schmidt, 2002, S. 409). Es sind ca. 80 - 100 pro Papille. An Zungenspitze, -rücken und -rand befinden sich Pilzpapillen, an der Seite des hinteren Zungenteils sind Blätterpapillen und auf dem Zungenhintergrund Wallpapillen lokalisiert (van der Zeypen, 2005, S. 157). Sie unterscheiden sich in ihrer Struktur, nicht aber in ihrer Funktion bei der Aufnahme von Geschmacksreizen. Verteilt über die gesamte Zunge finden sich Fadenpapillen, die der Tastempfindung dienen (Thews, 1999, S. 708).

Eine erste Analyse von Geschmacksstoffen aus der Nahrung geschieht durch die Geschmackssinneszellen. Eine Geschmacksknospe enthält 40 - 60 dieser Zellen, die ständig erneuert werden (Rehner, 1999, S. 176). Sie haben eine Lebensdauer von zehn bis 14 Tagen (van der Zeypen, 2005, S. 158). Sie liegen gebündelt vor und münden in einen sog. Porus, der die Geschmacksstoffe aufnimmt. Letztere binden dort an Geschmacksrezeptoren an der Oberfläche der Geschmackssinneszellen oder dringen durch Ionenkanäle in die Zelle ein (Schmidt, 2002, S. 412). Geschmackssinneszellen werden von affarenten Nervenfasern innerviert. Sie sind selbst keine Nervenzellen, sondern entstehen aus Schleimhautzellen<sup>2</sup>, die zu Sinneszellen differenziert sind (Schmidt, 2002, S. 409). Jede Geschmackssinneszelle ist über eine Synapse mit mehreren Neuronen verbunden, auf die die Signale übertragen werden; umgekehrt kann auch jedes Neuron mit verschiedenen Sinneszellen verbunden sein (Hatt, 2001, S. 363).

Die Neuronen leiten den von den Sinneszellen empfangenen Reiz als Impuls über Nervenbahnen ans Gehirn weiter. Dieser Vorgang läuft in mehreren Stufen ab: alle Fasern laufen in einem sog. Geschmackskern zusammen. Von dort aus leiten Fasern zweiter Ordnung die Information in bestimmte Projektionsgebiete des Hypothalamus. Über Fasern dritter Ordnung wird der Reiz auf die Großhirnrinde übertragen (Meyerhof, 2003, S. 3). Dort laufen Mustererkennungsprozesse ab, die zur Umwandlung des Reizes in einen Geschmackseindruck verhelfen (Schmidt, 2002, S. 409 ff).

### **5.3 GESCHMACKSQUALITÄTEN**

Es lassen sich fünf Grundgeschmacksqualitäten unterscheiden: süß, salzig, sauer, bitter und umami. Entgegen vorheriger Vermutungen weiß man nun, dass die Zunge in allen Bereichen nahezu gleich empfindlich für jede Geschmacksqualität ist. Lediglich der Bittergeschmack wird vorwiegend mit dem hinteren Bereich der Zunge wahrgenommen (Schmidt, 2002, S. 410).

---

<sup>2</sup> „Schleimhaut“ wird im Folgenden mit „Epithel“ bezeichnet

Die einzelnen Geschmackssinneszellen sind für mehrere oder auch alle Geschmacksqualitäten empfindlich. Das bedeutet, dass sie verschiedene Arten von Rezeptoren und verschiedene Ionenkanäle besitzen. Zellspezifisch ist nur die Rangfolge der Empfindlichkeit: beispielsweise gibt es Zellen, die am stärksten auf süße Reize, dann auf saure und weniger auf bittere Reize reagieren. In ähnlicher Weise reagieren auch die Neuronen unterschiedlich stark auf die verschiedenen Geschmacksreize (Hatt, 2001, S. 365 f). Die Reizintensität wird über die Gesamtheit aller erregten Neuronen an das Gehirn übermittelt (Schmidt, 2002, S. 411). Die Intensität der Geschmacksempfindung wird bestimmt durch Konzentration, Temperatur und Einwirkdauer der Geschmacksstofflösung auf die Sinneszellen (Thews, 1999, S. 708).

## **5.4 ZELLULÄRE VORGÄNGE**

Geschmacksstoffe sind als organische oder anorganische Stoffe definiert, die nicht flüchtig sind (van der Zeypen, 2005, S. 155). Die Reize entstehen durch die Verbindung des Geschmacksstoffes mit einem Rezeptorprotein in der Zellmembran.

Die Übertragung des Reizes auf die damit verbundene Nervenfasern geschieht in zwei Schritten (Rehner, 1999, S. 178): im ersten Schritt werden durch die Verbindung mit dem Rezeptor „second messenger“ aktiviert, die die Öffnung bzw. Schließung von Ionenkanälen in der Zellmembran bewirken. In der Folge wird durch die Änderung der Ionenkonzentration in der Zelle die Zellmembran depolarisiert. Die Depolarisation ist eine Permeabilitätsänderung der Zellmembran (Schmidt, 2002, S. 412 f). Der zweite Schritt ist die neuronale Codierung. Die Depolarisation führt zur Freisetzung von Neurotransmittern an der Synapse zwischen Sinneszelle und Neuron, wodurch das Neuron erregt wird (Hatt, 2001, S. 367). Damit wird eine Folge von Aktionspotentialen ausgelöst, die den Reiz über die Nervenbahnen weiterleiten. Im Gehirn wird der Reiz in die Wahrnehmung einer Geschmacksqualität umgewandelt. Um die Zelle wieder in den elektrischen Anfangszustand zu versetzen, werden Kaliumionen aktiv aus der Zelle hinaus transportiert (Rawson, 2004, S. 60).

Nur die Geschmacksqualitäten süß, bitter und umami werden von Rezeptoren erkannt. Die Geschmacksreize sauer und salzig sind nicht auf ein Rezeptorprotein angewiesen; sie können die Sinneszellmembran direkt passieren.

### **5.4.1 SALZIG UND SAUER**

Bei salzigen und sauren Geschmackseindrücken wird die Permeabilitätsänderung von Ionen gesteuert. Sie dringen direkt durch die Öffnung eines einfachen, selektiv permeablen Kationenkanals ein (Hatt, 2001, S. 368).

### Sauer

Saurer Geschmack entsteht durch Säuren. Diese setzen positiv geladene Wasserstoffionen ( $H^+$ ) frei. Die  $H^+$  gelangen direkt in die Zelle. Dort blockieren sie die Kanalproteine bestimmter Ionenkanäle, so dass der Ausstrom von Kaliumionen ( $K^+$ ) aus der Zelle verhindert ist. Durch die Ansammlung von positiv geladenen Ionen ( $H^+$  und  $K^+$ ) wird die Membran depolarisiert. Die Intensität des Geschmacksreizes hängt von der Konzentration der freien  $H^+$  in der Lösung ab (Hatt, 2001, S.368).

### Salzig

Salzigen Geschmack lösen Stoffe aus, die in Lösung in Kationen und Anionen zerfallen. Meist sind es positiv geladene Natriumionen ( $Na^+$ ), die in salziger Nahrung enthalten sind, die durch die amilorid-sensitiven Natriumkanäle einströmen und so den Ladungszustand der Zelle verändern. Sowohl Kationen als auch Anionen lösen salzige Geschmacksreize aus und bewirken jeweils unterschiedlich intensiven Salzgeschmack. Es ergibt sich folgende Reihenfolge der Geschmacksintensität:

- Kationen:  $NH_4 > K > Ca > Na > Li > Mg$
- Anionen:  $SO_4 > Cl > Br > I > HCO_3 > NO_3$

(Hatt, 2001, S. 368)

## **5.4.2 SÜß UND BITTER**

Für süßen und bitteren Geschmack existieren spezifische Rezeptormoleküle, da die Geschmackssubstanzen aufgrund ihrer Molekülgröße nicht durch die Zellmembran eintreten können. Sie initiieren bei der Verbindung mit einem Geschmacksstoff eine Reaktion, an deren Ende ein Anstieg der Calciumionen ( $Ca^{2+}$ )-Konzentration steht. Man geht davon aus, dass die Rezeptorproteine an Gustducin, sog. „G-Proteine“, gekoppelt sind (Rawson, 2004, S. 63). Es existieren verschiedene Typen von Rezeptormolekülen, da süß schmeckende und bittere Substanzen in ihrem chemischen Aufbau sehr unterschiedlich sein können (Hatt, 2001, S. 371).

### Bitterer Geschmack

Der Mechanismus der Reizleitung geschieht nach folgendem Schema: bindet ein Bitterstoff an das Rezeptorprotein, vermittelt das Gustducin die Aktivierung von Phospholipase C (PLC). Diese hydrolysiert das Membranlipid Phosphatidylinositol-4,5-bisphosphat ( $PIP_2$ ) in die beiden Stoffe Diacylglycerinphosphat (DAG) und Inositoltriphosphat ( $IP_3$ ), was die Freisetzung von gespeichertem  $Ca^{2+}$  oder die Öffnung von  $Ca^{2+}$ -Kanälen bewirkt (Hatt, 2001, S. 370).

Andere Bitterstoffe, z.B. Koffein oder Theophyllin sind in der Lage, die Membran auch ohne Rezeptorproteine zu durchdringen. In der Zelle wirken sie auf das Enzym

Phosphodiesterase (PDE), die cyclisches Adenosinmonophosphat (cAMP) in der Zelle abbaut. Nimmt die Konzentration von cAMP in der Zelle ab, öffnen sich die Ionenkanäle, die sonst durch letzteres geschlossen gehalten werden (Schmidt, 2002, S. 413).

### Süßer Geschmack

Süße Geschmacksstoffe können chemisch sehr unterschiedlich beschaffen sein, zeichnen sich aber im Allgemeinen durch zwei polare Substituenten aus (Schmidt, 2002, S. 413). Das Prinzip zur Erkennung von süßem Geschmack ist ähnlich komplex wie beim Bittergeschmack. Auch hier wird beim Andocken der Geschmackssubstanz an den Rezeptor das Protein Gustducin aktiviert. Dadurch vermittelt, wird beim Kontakt mit Süßstoffen die PLC angeregt. In der Folge werden die beiden second messenger DAG und IP<sub>3</sub> gebildet, die die Erhöhung der Ca<sup>2+</sup>-Konzentration in der Zelle bewirken (Rawson, 2004, S. 63). Zuckerstoffe lösen eine Aktivierung der Adenylatcyclase (AC) aus, die die cAMP-Konzentration in der Zelle erhöht. Diese Erhöhung blockiert auf direktem oder indirektem Wege die Öffnung der Kaliumkanäle. Als Folge wird die Zellmembran depolarisiert, weil sich positiv geladene Kaliumionen in der Zelle ansammeln (Hatt, 2001, S. 371).

Ob ein Molekül süß oder bitter schmeckt, hängt von der räumlichen Anordnung seiner Atome ab. Eine Verbindung schmeckt dann süß, wenn ein Protonendonator (A-H) im Abstand von 0,3 nm zu einem Protonenakzeptor (B) gelegen ist und gleichzeitig eine hydrophobe Gruppe in der passenden räumlichen Anordnung dazu steht. Sind diese Bedingungen gegeben, passt das Molekül in den Süßrezeptor. Passen dagegen entweder der Protonendonator oder der Protonenakzeptor nicht in dieses Schema, schmeckt die gleiche Verbindung bitter (Baltes, 2000, S. 174).

Das ist zum Beispiel bei Aminosäuren unterschiedlicher Konfiguration der Fall:



Tabelle 3: Räumlicher Aufbau und Geschmack von Aminosäuren (modifiziert nach Belitz, 2001, S. 33)

| AMINOSÄURE     | GESCHMACK          |                             |                    |                             |
|----------------|--------------------|-----------------------------|--------------------|-----------------------------|
|                | L-Aminosäure       |                             | D-Aminosäure       |                             |
|                | Geschmacksqualität | Erkennungsschwelle (mmol/l) | Geschmacksqualität | Erkennungsschwelle (mmol/l) |
| Alanin         | süß                | 12-18                       | süß                | 12-18                       |
| Arginin        | bitter             |                             | neutral            |                             |
| Asparagin      | neutral            |                             | süß                | 3-6                         |
| Asparaginsäure | neutral            |                             | neutral            |                             |
| Cystin         | neutral            |                             | neutral            |                             |
| Glutamin       | neutral            |                             | süß                | 8-12                        |
| Glutaminsäure  | umami              |                             | neutral            |                             |
| Glycin         | süß                | 25-35                       |                    |                             |
| Histidin       | bitter             | 45-50                       | süß                | 2-4                         |
| Isoleucin      | bitter             | 10-12                       | süß                | 8-12                        |
| Leucin         | bitter             | 11-13                       | süß                | 2-5                         |
| Lysin          | süß                |                             | süß                |                             |
|                | bitter             | 80-90                       |                    |                             |
| Methionin      | schwefelartig      |                             | schwefelartig      |                             |
|                |                    |                             | süß                | 4-7                         |
| Phenylalanin   | bitter             | 5-7                         | süß                | 1-3                         |
| Prolin         | süß                | 25-40                       | neutral            |                             |
|                | bitter             | 25-27                       |                    |                             |
| Serin          | süß                | 25-35                       | süß                | 30-40                       |
| Threonin       | süß                | 35-45                       | süß                | 40-50                       |
| Tryptophan     | bitter             | 4-6                         | süß                | 0,2-0,4                     |
| Tyrosin        | bitter             | 4-6                         | süß                | 1-3                         |

Bei Aminosäuren hängt die Geschmacksempfindung von ihrem räumlichen Aufbau ab. Entscheidend ist hierbei die Zuordnung zur D- oder L-Form.

Außerdem ändert sich die Geschmacksempfindung bisweilen mit der Konzentration der Substanz in Lösung und dem Vorhandensein anderer funktioneller Gruppen im Molekül (Belitz, 2001, S. 33).

### 5.4.3 UMAMI

Der Begriff „umami“ stammt aus dem Japanischen und bedeutet übersetzt „köstlich im Geschmack“ (Rehner, 1999, S. 192). Der Auslöser dieser Geschmacksimpression ist in den meisten Fällen das Natriumglutamat, ein Salz der Aminosäure Glutaminsäure (Hatt, 2001, S. 365). Durch die Wahrnehmung des Umamigeschmackes wird die Lustempfindung am Essen gesteigert (van der Zeypen, 2005, S. 163).

Der Mechanismus zur Wahrnehmung des Umamigeschmackes gleicht größtenteils dem zur Wahrnehmung des Süß- und des Bittergeschmackes. Die Rezeptoren sind die gleichen. Bindet das Glutamat an einen Rezeptor, wird, vermittelt über das Gustducin, die PDE aktiviert. Diese bewirkt die Erhöhung der Konzentration an cAMP in der Zelle, wodurch  $\text{Ca}^{2+}$  freigesetzt wird. Auch andere Aminosäuren, wie z.B. L-Arginin, können den Umamigeschmack generieren. Letztere kann eine Verbindung mit Ionenkanälen eingehen, welches die Durchlässigkeit für positiv geladene Ionen in die Zelle erhöht (Rawson, 2004, S. 61).

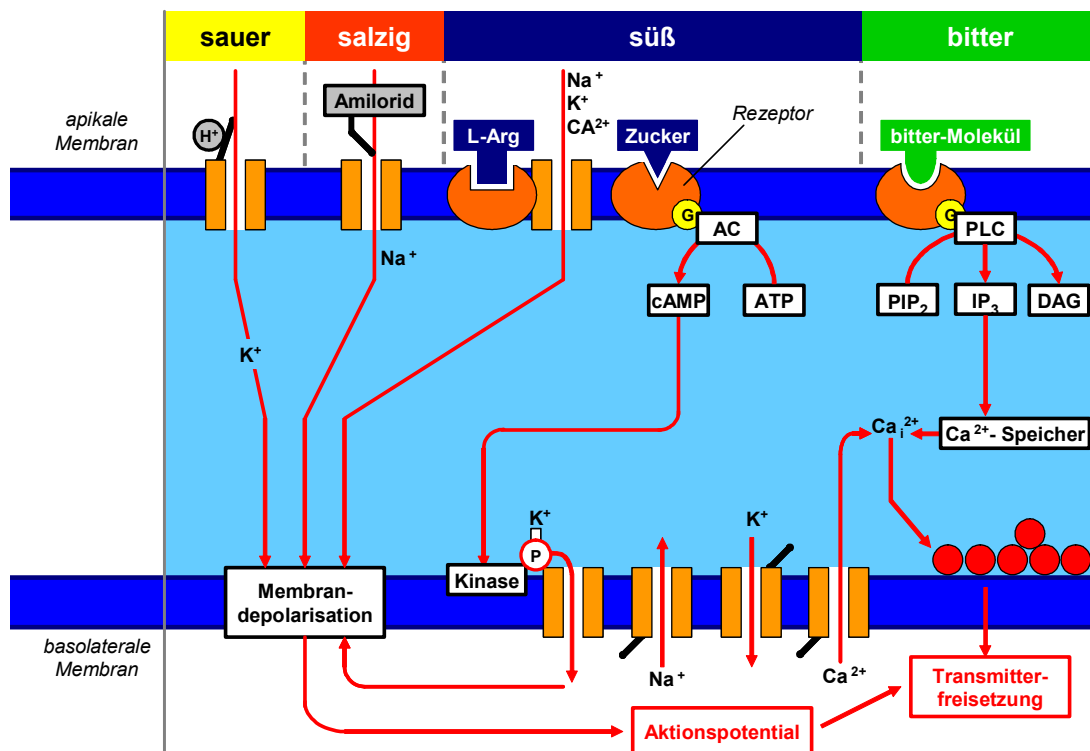


Bild 6: Zellulärer Mechanismus der Geschmackswahrnehmung (aus: Schmidt, 2001, S. 369)

## 6 WAHRNEHMUNG VON GESCHMACK

Der Geschmackssinn ist der erste voll funktionstüchtige Sinn des Neugeborenen (van der Zeypen, 2005, S. 153). Er sichert dem Menschen das Überleben. Die Mechanismen des Geschmackssinnes dienen als Frühwarnsystem für ungenießbare, schädliche und giftige Speisen und sind Indikatoren für die ernährungsphysiologischen Bedürfnisse des Körpers.

### 6.1 BIOLOGISCHE BEDEUTUNG DES GESCHMACKSSINNES

Einige geschmackliche Präferenzen und Aversionen sind dem Menschen angeboren. Dazu gehört die Vorliebe für **süßen Geschmack** (vgl. Kapitel 7.2). Er gilt als Indikation für kohlenhydrathaltige Speisen, die der Mensch als Energiequelle benötigt. Auch komplexe Kohlenhydrate können süße Geschmacksreize auslösen, da sie bereits im Mund durch Enzyme in einfachere Saccharide gespalten werden, die an die Süßrezeptoren andocken können.

**Umamigeschmack** ist ein Signal für eiweißhaltige Nahrung. Glutamat ist in Fleisch, Fisch, Milchprodukten, einigen Getreidearten und Gemüsesorten enthalten. Der Aminosäurestoffwechsel wird mit Hilfe dieser Wahrnehmung reguliert.

**Salziger Geschmack** dient der Regulation des Salz- und Mineralstoffhaushaltes (Meyerhof, 2003, S. 2). Es kann in entsprechenden Mangelsituationen „Salzhunger“ entstehen (Schmidt, 2002, S. 414).

Ebenfalls angeboren ist die Abneigung gegen **bittere Stoffe**, da Gifte und Schadstoffe oft mit Bittergeschmack gekoppelt sind. Entsprechend liegt die Wahrnehmungsschwelle für bittere Substanzen besonders niedrig, weil die schnelle Erkennung schädlicher Nahrungsinhaltsstoffe den Menschen vor Vergiftungen schützt (Steinhausen, 1996, S. 475).

**Saurer Geschmack** spielt eine Rolle bei der Regulation des Säure-Basen-Haushalts. Zudem ist diese Wahrnehmung ein Indiz für unreifes Obst oder durch die Aktivität von pathogenen Mikroorganismen verdorbene Nahrung, so dass sie als Warnmechanismus verstanden werden kann (Kim, 2005, S. 454).

Weicht der Geschmack eines Nahrungsmittels nur geringfügig von einem mit dem Nahrungsmittel assoziierten Geschmack ab, wird dies sofort wahrgenommen und führt dazu, dass der Bissen ausgespuckt wird. Das Weiteressen wird solange unterbrochen, bis die Ursache gefunden ist (Blake, 2004, S. 181).

Neueren Erkenntnissen zufolge können auch **Fett und Wasser** von Rezeptoren der Geschmackssinneszellen als Geschmacksreize erkannt werden. Die verursachenden Mechanismen sind bis jetzt noch nicht bekannt. Man vermutet, dass z.B. Fettsäuren, ähnlich wie beim Ablauf der Wahrnehmung saurer und umami Reize, Kaliumkanäle blockieren können (van der Zeypen, 2005, S. 163).

Weitere Aufgaben des Geschmackssinnes sind die Steuerung der Sekretion von Verdauungssäften (vgl. Kapitel 4.2) und die Steigerung der Lebensqualität durch „positive Hedonie“ (van der Zeypen, 2005, S. 153).

## 6.2 ERKENNUNG VON GESCHMACKSREIZEN

Die Erkennung eines Geschmacks hängt von dessen Konzentration in einer Lösung oder einem Nahrungsmittel ab. Die Konzentration, in der ein Geschmack wahrgenommen wird, heißt Reizschwelle oder Wahrnehmungsschwelle. Die Konzentration, in der ein Geschmack identifiziert werden kann, ist die Erkennungsschwelle. Reizschwelle und Erkennungsschwelle eines Geschmackes hängen ab von:

- der Geschmacksrichtung: so wird beispielsweise bitterer Geschmack schon in sehr viel geringeren Konzentrationen erkannt als süßer Geschmack (vgl. Kapitel 6.1)
- den individuellen Voraussetzungen des einzelnen Menschen: dies sind genetische Besonderheiten (vgl. Kapitel 9.3) oder die Schulung des Geschmackssinnes.

Tabelle 4: Unspezifische Reizschwellen für charakteristische Geschmacksstoffe in wässriger Lösung (modifiziert nach Thews, 1999, S. 708)

| Geschmacksqualität | Substanz         | Reizschwelle (mmol/L) |
|--------------------|------------------|-----------------------|
| süß                | Saccharin        | 0,02                  |
|                    | Saccharose       | 17                    |
|                    | Glucose          | 80                    |
| sauer              | Salzsäure        | 0,9                   |
|                    | Essigsäure       | 1,8                   |
|                    | Citronensäure    | 2,3                   |
| salzig             | NaCl (Kochsalz)  | 10                    |
|                    | KCl (Kaliumsalz) | 17                    |
| bitter             | Strychnin        | 0,002                 |
|                    | Chinin           | 0,008                 |

Alle Werte in Tabelle 4 sind altersabhängig. Die Erkennungsschwellen der Geschmacksqualitäten der Stoffe liegen um den Faktor zwei bis fünf höher als deren Reizschwellen (Thews, 1999, S. 708).

### 6.3 BEWERTUNG VON GESCHMACKSREIZEN

Ob ein Geschmack als angenehm oder unangenehm empfunden wird, hat mehrere Ursachen. Aversionen und Präferenzen sind nicht ausschließlich angeboren, sondern werden auch erlernt. Sie werden durch kulturelle und regionale Gegebenheiten sowie Ernährungsgewohnheiten modifiziert. Man hat durch eine internationale Studie belegt, dass Gerüche als angenehmer und intensiver wahrgenommen werden, wenn sie einem Menschen vertraut sind (Hudson, 1999, S. 180).

Die Geschmacksbahnen sind direkt mit dem limbischen System gekoppelt, in welchem emotionale Reaktionen entstehen. Diese Verbindung ist verantwortlich für die hedonische Bewertung der Nahrung und die Lustempfindung beim Essen (van der Zeypen, 2005, S. 165 f).

Die Konzentration eines Geschmacksstoffes trägt zum Wohl- oder Missempfinden bei:

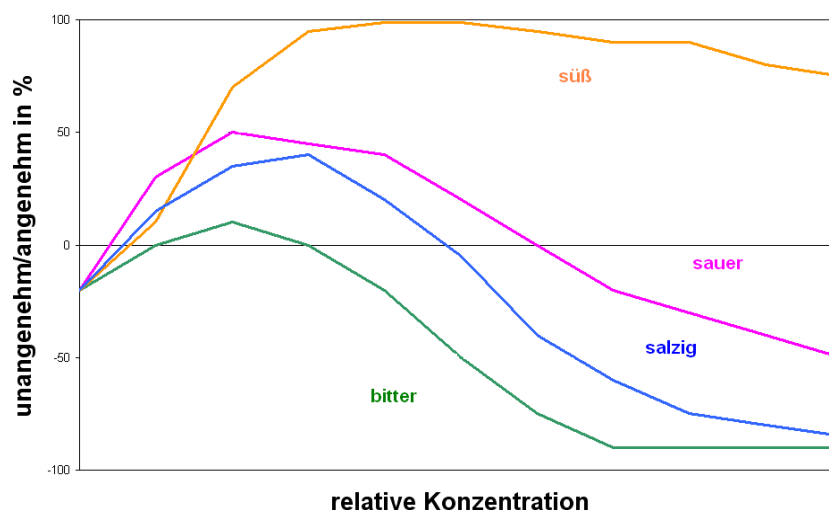


Bild 7: Bewertung von Geschmacksreizen (modifiziert nach Silbernagl, 2001, S. 339)

#### 6.3.1 ADAPTATION

Die empfundene Intensität eines Geschmacks nimmt, als Folge der Gewöhnung an einen Reiz, mit der Expositionsdauer ab. Dieser Mechanismus nennt sich Adaptation und wird definiert als „Die Abnahme der Geschmacksintensität bei kontinuierlicher und konstanter Reizkonzentration“ (Hatt, 2001, S. 371). In adaptiertem Zustand der Rezeptorzelle ist die Reizschwelle für jene Geschmacksqualität erhöht. Eine Adaptation kann bei Geschmacksrezeptorzellen innerhalb weniger Sekunden erfolgen, während die Wiederaufnahmefähigkeit für den Geschmacksreiz einige Minuten oder mehrere

Stunden dauern kann (Schmidt, 2002, S. 414). Adaptations- und Erholungszeit sind dabei abhängig von der Reizsubstanz und der Reizkonzentration (Hatt, 2001, S. 371).

Im Gegensatz zu süßen und bitteren Geschmacksreizen können saure und salzige nicht vollständig adaptiert werden (Hatt, 2001, S. 371). Nachgewiesen ist ein Mechanismus, der zu einer Selbstblockade der Ionenkanäle bei ständiger hoher Salzaufnahme führt, die die Salzsensitivität verringert. Diese Wahrnehmungsänderung ist beständig. Ähnliche Mechanismen werden für Süßrezeptoren angenommen (Rawson, 2004, S. 75).

Die Adaptation einer Geschmacksqualität kann die Wahrnehmung einer anderen Qualität beeinflussen. So wird süßer Geschmack stärker empfunden, wenn die Geschmackssinneszellen an sauren Geschmack adaptiert sind. Ist süßer Geschmack adaptiert, wird Wasser als schwach sauer empfunden (van der Zeypen, 2005, S. 165). Adaptation von bitterem Geschmack erniedrigt die Geschmackswahrnehmung für andere Geschmacksqualitäten.

## 6.4 EINFLUSS ANDERER SINNE AUF DEN GESCHMACKSSINN

In der englischen Sprache wird zwischen „taste“ und „flavour“<sup>3</sup> unterschieden. Dabei wird „taste“ mit Geschmack im eigentlichen Sinne, also „...die über die **gustatorischen Sensoren** vermittelte Empfindung...“ (Rehner, 1999, S. 174) übersetzt, während „flavour“ nur mit einer Kombination aus Geruch, Geschmack und Aroma umschrieben werden kann. In einer anderen Definition werden Geruch, Geschmack und deren trigeminal vermittelte Empfindung zu einer Aromaempfindung, dem „flavour“ zusammengefasst (Hudson, 1999, S. 177). Was im Allgemeinen als Geschmack eines Nahrungsmittels bezeichnet wird, ist genau betrachtet eine multisensorische Erfahrung, die als Gesamteindruck im Gehirn abgespeichert wird (Blake, 2004, S. 177).

### 6.4.1 RETRONASALE GERUCHSWAHRNEHMUNG

Geruch und Geschmack sind eng aneinander gekoppelt und machen gemeinsam das Aroma eines Nahrungsmittels aus. So werden 80 % der sensorischen Information über die Qualität der gegessenen Nahrung über das Riechen aufgenommen. Sowohl vor, als auch während des Essens werden flüchtige Bestandteile der Nahrung frei, die während des Kauens und Schluckens über den Rachenraum in die Nase gelangen. Dort werden sie von Geruchsrezeptoren der Riechepithelzellen erfasst. Der Vorgang wird „retronasale Geruchswahrnehmung“ genannt. Nach neueren Erkenntnissen werden

---

<sup>3</sup> in amerikanischer Schreibweise auch „flavor“

diese Wahrnehmungen auch durch Sinneseindrücke, die über Geschmackssinneszellen vermittelt werden, modifiziert. Geschmäcker, die genetisch bedingt nicht oder nur wenig wahrgenommen werden, werden nur vermindert oder gar nicht mit der Nase erkannt (Bartoshuk, 2004, S. 9).

#### **6.4.2 WEITERE EINFLÜSSE AUF DIE GESCHMACKSWAHRNEHMUNG**

Weitere Einflüsse auf die Wahrnehmung eines Geschmackseindrucks sind neben dem Geruch auch Textur, Aussehen und Temperaturgefühl eines Nahrungsmittels. Textur und Konsistenz werden über Druckrezeptoren im Mund sowie über auditive Reize, wie das Krachen beim Essen von Kartoffelchips, wahrgenommen (Blake, 2004, S. 176 ff). Scharfe Reize, wie Chili, und prickelnde, wie kohlenensäurehaltige Getränke, werden über Schmerzrezeptoren vermittelt (Rehner, 1999, S. 175). Kühle Geschmackseindrücke, wie durch Menthol, werden von Temperaturnerven erkannt; beißender und stechender Geschmack wird über das olfaktorische System aufgenommen (van der Zeypen, 2005, S. 155). Fettreiche Nahrungsmittel hinterlassen wärmere Temperatureindrücke als fettarme Speisen. Kühle wie warme Temperaturempfindungen weichen meist von der tatsächlichen Temperatur der Speise ab. Umgekehrt wird die Geschmacksempfindung auch durch thermische Reize und Schmerzreize beeinflusst: Abkühlung betont das Sauerempfinden einer Speise, während Anwärmung die Süßempfindung steigert (van der Zeypen, 2005, S. 165 f).

Die Wahrnehmungsregionen des menschlichen Gehirns sind miteinander verknüpft. Durch jede neue Erfahrung bilden sich weitere Verknüpfungen. Durch Geschmackserfahrungen bei der Nahrungsaufnahme wird die Entwicklung des Gehirns wesentlich mitbeeinflusst. Durch die Verbindungen der Regionen untereinander können sich die einzelnen Wahrnehmungen auch gegenseitig beeinflussen und modifizieren, z.B. kann ein Geschmack die Wahrnehmungsschwelle für einen Geruch verändern oder die Farbe eines Nahrungsmittels die Geschmacksempfindung beeinflussen.

Die Assoziation von Geschmacksqualitäten mit dazugehörigen Gerüchen ist erlernt. Beispielsweise wird das Aroma von Menthol in verschiedenen Kulturen mit süßem oder mit salzigem bzw. umami Geschmack verbunden (Blake, 2004, S. 176 ff).

Eine klare Definition des Geschmacks eines Nahrungsmittels ist vor diesem Hintergrund schwer möglich, da er sich nicht auf das Erkennen einer Substanz durch einen Rezeptor reduziert. Nahrungsmittel sind immer Mischungen aus verschiedenen Geschmacksqualitäten und müssen als Komplexreize betrachtet werden. Präferenzen und Aversionen gründen sich auf den Gesamteindruck, den ein Nahrungsmittel hinterlässt, der nicht zu vergleichen ist mit dem einer Testsubstanz in wässriger Lösung.

## **7 ENTWICKLUNGSPHYSIOLOGIE DES GESCHMACKSSINNES**

Die Entwicklung des gustatorischen und des olfaktorischen Systems des Menschen ist bereits lange vor der Geburt abgeschlossen. Weitere Reifungsprozesse finden noch während der ersten Lebensjahre statt. Mit zunehmendem Alter wird die Fähigkeit zur Geschmackswahrnehmung schwächer, indem sich die Anzahl der Geschmacksknospen kontinuierlich auf ca. zwei Drittel reduziert (Steinhausen, 1996, S. 475).

### **7.1 ENTWICKLUNGEN VOR DER GEBURT**

Die Geschmacksorgane, dies ist die Zunge mit den Geschmacksknospen, entwickeln sich im zweiten Schwangerschaftsmonat. Ab dem 54. Tag sind die Zungenpapillen entwickelt. Die Geschmacksknospen werden im dritten Monat an das Nervensystem angeschlossen und damit voll funktionsfähig (Sinowatz, 1999, S. 227). Das Ungeborene ist so in der Lage, Geschmacksreize wahrzunehmen, die im Fruchtwasser enthalten sind (Hudson, 1999, S. 177). Zwischen dem fünften und siebten Schwangerschaftsmonat ist die Anzahl der vorhandenen Geschmacksknospen des Fetus am größten. Sie sind über Zunge, Rachenraum und Gaumen verteilt. Bis zur Geburt bilden sich davon viele wieder zurück. Übrig bleiben die Geschmacksknospen im Bereich der Papillen.

Zwischen der 26. und der 28. Schwangerschaftswoche lassen sich Zusammenhänge zwischen der Reizung von Geschmacksrezeptoren und reflexartigen Reaktionen der mimischen Gesichtsmuskulatur feststellen. Dies tritt besonders bei bitteren Geschmacksreizen auf (Sinowatz, 1999, S. 227). Durch Studien an Frühgeborenen konnte eine vorgeburtliche Präferenz für süße Substanzen belegt werden (Beauchamp, 1996, S. 165).

Reaktionen auf Gerüche werden in der 28. Schwangerschaftswoche verzeichnet. Das Lernen von Gerüchen kann sehr früh erfolgen, und es wird von lang anhaltender Wirksamkeit solcher Geruchseindrücke berichtet. (Hudson, 1999, S. 177). Feten nehmen diese Eindrücke wahr, weil sie ab der zwölften Schwangerschaftswoche täglich 200 - 760 ml des Fruchtwassers schlucken (Ditscherlein, 1996, S. 182).

Das prenatale Lernen von Gerüchen und Geschmäckern durch Aromastoffe im Fruchtwasser erscheint im biologischen Kontext sinnvoll. Das Bevorzugen von Nahrungsmitteln, die die Mutter gesund und am Leben erhalten, sichert den Kindern ebenfalls das Überleben (Hudson, 1999, S. 180).



## 7.2 ENTWICKLUNGEN NACH DER GEBURT

Für das Neugeborene ist der Geschmackssinn der wichtigste und am besten entwickelte Sinn. Mit zunehmendem Lebensalter treten andere Sinne in den Vordergrund (van der Zeypen, 2005, S. 165). Man nimmt an, dass postnatale Reifungsprozesse des Geschmackssinnes angeboren sind (Hudson, 1999, S. 179).

Eine angeborene Präferenz für **Süßes** wird verstärkt, wenn einem Säugling während der ersten sechs Lebensmonate gesüßte Nahrung angeboten wird (Ditscherlein, 1996, S. 176).

**Saure** Geschmacksreize werden von Neugeborenen abgelehnt. Diese Abneigung bleibt bis zum zweiten Lebensjahr bestehen. Ob frühe Geschmackserfahrungen mit sauren Nahrungsmitteln Einfluss auf die angeborene Aversion haben, konnte noch nicht festgestellt werden.

Bis zum vierten Monat zeigen Säuglinge eine indifferente Reaktion auf **salzige** Lösungen. Die Wahrnehmung für diese Geschmacksqualität entwickelt sich erst in den folgenden Monaten. Danach präferieren sie bis zum sechsten Lebensmonat höher konzentrierte Salzlösungen. Ab dem siebten Lebensmonat nimmt die Vorliebe für hohe Salzgehalte wieder ab, obwohl salzige Lösungen immer noch reinem Wasser vorgezogen werden. Zwischen dem zweiten und dritten Lebensjahr werden salzhaltige Nahrungsmittel eher abgelehnt. Salzpräferenzen lassen sich durch die Gewöhnung an die Familienkost modifizieren. Die in der Familie üblicherweise verwendeten Salzengen formen die spätere Geschmacksempfindlichkeit des Kindes für salzige Reize.

Die meisten **bitteren** Substanzen lehnt ein Neugeborenes ab. Als Ausnahme reagieren Säuglinge auf Harnstoff erst nach ca. zwei Wochen negativ. Lange war nicht bekannt, ob eine Gewöhnung an bitteren Geschmack Einfluss auf die Geschmacksvorlieben nehmen kann (Ditscherlein, 1996, S. 177). Neuere Untersuchungen zeigen, dass sich der Geschmackssinn für Bitteres in den ersten Lebensmonaten noch verändert und eine Adaptation an bittere Reize stattfinden kann. Da es sehr viele unterschiedliche Bitterstoffe gibt, die von ebenso vielen verschiedenen Rezeptoren erkannt werden, nimmt man an, dass diese unterschiedlich schnell heranreifen und funktionsfähig werden (vgl. Kapitel 9.3.1).

### 7.3 VERFAHREN ZUR MESSUNG VON GESCHMACKSEMPFINDUNGEN IM KINDESALTER

Die im vorigen Kapitel beschriebenen Erkenntnisse wurden größtenteils in Experimenten ermittelt. Um Geschmackspräferenzen und Aversionen bei Säuglingen und Kleinkindern festzustellen, werden verschiedene Methoden angewandt, die unterschiedlich gut geeignet sind (Ditscherlein, 1996, S. 177). Bei der Beurteilung von Studien an Säuglingen sind die Vor- und Nachteile der einzelnen Methoden zu beachten.

Folgende Verfahren sind bekannt:

- Beobachtung von Zungenbewegungen
- Messung von Atem- und Herzfrequenz
- Beurteilung von Gesichtsausdrücken
- Menge der gegessenen/getrunkenen Nahrung
- Beobachtung der Saugbewegungen und Messung der Schluckrate

#### Beobachtung von Zungenbewegungen

Bestimmte Bewegungen der Zunge werden durch den Reiz von Flüssigkeitstropfen auf der Zunge ausgelöst. Experimente mit Lösungen verschiedener Geschmacksqualitäten wurden durchgeführt. Es konnte nur bei höher konzentrierten Lösungen Gefallen oder Missfallen festgestellt werden. Fraglich ist, ob dies tatsächlich auf hedonische Reaktionen, oder, z.B. bei Salz und Säuren, eher auf Schmerzreize zurückzuführen ist.

#### Messung von Atem- und Herzfrequenz

Ähnliche Unsicherheit besteht bei der Messung der Atem- und Herzfrequenz. Bewiesen ist nur, dass ein Geschmack wahrgenommen wird und nicht, ob dieser als angenehm, unangenehm oder als Schmerz empfunden wird.

#### Beurteilung von Gesichtsausdrücken

Die Beurteilung von Gesichtsausdrücken ist ein häufig angewandtes Messverfahren. Man spricht in diesem Zusammenhang auch von *gusto-fazialen Reflexen* (Cowart, 1990, S. 2 ff). Dies sind dem Menschen angeborene mimische Reaktionsmuster, die für die einzelnen Geschmacksqualitäten genetisch terminiert sind (Schmidt, 2002, S. 414). Eindeutige Reaktionen sind eher bei höheren Konzentrationen zu beobachten, so dass auch hier andere nervliche Reizreaktionen beteiligt sein können. Die Bewertung wird auch dadurch erschwert, dass einige Gesichtsausdrücke bei verschiedenen Reizen gleich ausfallen und die Unterschiede in den Reaktionen individuell groß sein können. Obwohl die Bewegungen der einzelnen Gesichtsmuskeln in Reaktion auf bestimmte Reize ziemlich genau erforscht sind, ist die Gefahr von Fehlinterpretationen immer noch gegeben.

### Menge der gegessenen/getrunkenen Nahrung

Die Messung der aufgenommenen Nahrungsmenge gilt als sicherer Indikator für Präferenzen und Aversionen und wird häufig zur Beurteilung herangezogen. Nachteile sind:

- es wird eher die Akzeptanz als die Präferenz gemessen
- es können verschiedene Reize nicht nacheinander getestet werden, weil das Kind nach dem ersten Test bereits satt sein könnte<sup>4</sup>
- der Saugreflex von Säuglingen ist beträchtlich, so dass eine Aversion möglicherweise nicht erkannt wird
- die Testnahrungsmittel, die Kindern im Rahmen der Möglichkeiten angeboten werden können, sind limitiert

### Beobachtung der Saugbewegungen und Messung der Schluckrate

Zur Beobachtung von Schluck- und Saugbewegungen liegen zu wenige Experimente vor, um eine Eignung beurteilen zu können.

Ferner können sich Reaktionen auf Reize durch das Mischen von Geschmacksstoffen gegenseitig beeinflussen und sogar aufheben (Cowart, 1990, S. 2 ff).

---

<sup>4</sup> Anm. d. Verf.: Die Säuglinge müssten bei jedem Test gleich hungrig sein, um vergleichbare Ergebnisse zu erzielen

## 8 BEWERTUNG WISSENSCHAFTLICHER STUDIEN

Im den folgenden Kapiteln werden die theoretischen Hintergründe dargestellt, die für das Experiment von Wichtigkeit sind. Während der letzten Jahre wurden mehrere Studien zu dieser Thematik durchgeführt. Eine Auswahl davon soll hier vorgestellt und diskutiert werden. Um den Wert der einzelnen Studien einschätzen zu können, werden Kriterien festgelegt, nach denen deren Aussagefähigkeit beurteilt wird.

### 8.1 STUDIENTYP

Bei ernährungsepidemiologischen Untersuchungen wird zwischen deskriptiven und analytischen Studien unterschieden.

In **deskriptiven Studien** versucht man, auf der Basis von vorhandenem Datenmaterial Zusammenhänge zwischen Risikofaktoren und auftretenden Erkrankungen zu erkennen, um Hypothesen für Erkrankungsursachen aufzustellen.

Beispiele dafür sind:

- Kasuistiken/Fallbeschreibungen
- Querschnittsstudien
- Korrelationsstudien.

**Analytische Studien** überprüfen Hypothesen und sichern mögliche Korrelationen ab. Sie können folgendermaßen durchgeführt werden:

- *retrospektiv* (rückblickend) unter Verwendung von Datenmaterial aus der Vergangenheit
- *prospektiv* (vorausschauend) Datenmaterial wird während des Studienverlaufs gesammelt

(Schneider, 1997, S.133 ff)

Analytische Studien können *beobachtend*

- Fall-Kontroll-Studien (meist retrospektiv)
- Kohortenstudien (meist prospektiv)

oder *experimentell* organisiert sein

- Diagnosestudien (retrospektiv)
- Interventionsstudien (prospektiv)

(www.thieme.de).

Für das Hintergrundwissen zu dieser Arbeit wurden Interventionsstudien und Metaanalysen herangezogen.

Bei **Interventionsstudien** wird der Studienaufbau vorher festgelegt; man spricht von kontrollierten Studien. Bestimmt werden z.B. Zahl und Eigenschaften der Teilnehmer, Randomisierung und Verblindung (www.thieme.de).

→ *Randomisierung* = Zufallsverteilung der Probanden auf mehrere zu untersuchende Teilgruppen.

→ *Verblindung* = nur die Teilnehmer (einfach blind), zusätzlich die Durchführenden (doppelt blind) oder auch die Auswertenden (dreifach blind) wissen nicht, welcher Teilnehmer sich in welcher Gruppe befand (Vollmar, www.medizinalrat.de).

**Metaanalysen** geben einen Überblick über zahlreiche Studienergebnisse zu einer bestimmten Fragestellung. Dabei werden Einzelergebnisse mehrerer Studien verglichen, analysiert und zu einem Gesamtergebnis zusammengefasst. Ein Nachteil dieser Methodik ist, dass die Auswahl der einbezogenen Studien das Gesamtergebnis beeinflusst und auf Kosten der Objektivität in eine bestimmte Richtung verschieben kann (Schneider, 1997, S. 157).

Im Allgemeinen haben experimentelle Studien eine höhere Aussagekraft als nicht experimentelle Studien. Je genauer die Bedingungen des Experimentes kontrolliert sind, desto verlässlicher ist die wissenschaftliche Aussage. Von hochwertigen Methoden wird gesprochen, wenn störende Einflüsse auf die Ergebnisse des Experimentes ausgeschlossen werden können und die Teilnehmer gleich behandelt werden. Die höchste Aussagekraft wird randomisiert-kontrollierten Studien zugesprochen (Vollmar, www.medizinalrat.de).

## 8.2 EVIDENZBASIERTE MEDIZIN

Die Bezeichnung „evidenzbasierte Medizin“<sup>5</sup> ist eine Übersetzung aus dem Englischen, die für „evidence-based medicine“ steht.

Unter EBM versteht man eine Vorgehensweise bei der Betreuung eines Patienten durch den Arzt oder Therapeuten. Eine Behandlungsmethode nach den Richtlinien der EBM berücksichtigt sowohl die individuelle Situation des Patienten, Wissen und Erfahrungen aus der ärztlichen Praxis, als auch neue Erkenntnisse aus wissenschaftlichen Studien.

---

<sup>5</sup> „evidenzbasierte Medizin“ wird im Folgenden mit EBM abgekürzt

Grundlage der EBM sind sog. „evidenzbasierte Leitlinien“ für den jeweiligen medizinischen Bereich, die aktuelle wissenschaftliche Studien als theoretische Grundlage miteinbeziehen.

Die Anwendung der evidenzbasierten Medizin geschieht in fünf Schritten:

1. Die Formulierung einer klinischen Frage
2. Die Suche nach externer Evidenz
3. Die kritische Bewertung der externen Evidenz in Bezug auf Validität und Relevanz
4. Die Anwendung im klinischen Alltag
5. Die Überprüfung der Ausführung der EBM

In diesem Sinne bedeuten die folgenden Begriffe:

→ *Evidenz* = allgemein: Beweis

hier: vorliegende, aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse

→ *Validität* = allgemein: Gültigkeit bzw. der Grad der Genauigkeit, mit dem ein Verfahren das misst, was es messen soll

hier: korrekte Interpretation der Studienergebnisse

→ *Relevanz* = allgemein : Wichtigkeit, Bedeutsamkeit

hier: Nutzen der Studienergebnisse für das betrachtete Problem

### **8.3 BEWERTUNGSSCHEMATA**

Die Suche nach externer Evidenz und deren Bewertung kann sehr umfangreich sein. Hilfestellung kann die *Cochrane Collaboration* geben, ein internationales Netzwerk zur Wirksamkeitsbewertung in der Medizin. Sie verfügt über die *Cochrane Library*, in der Zitate aus klinischen Studien und systematische Übersichtsarbeiten gesammelt werden ([www.de.wikipedia.org](http://www.de.wikipedia.org)).

Um die Aussagefähigkeit einer Studie bewerten zu können, sind verschiedene Versuche unternommen worden, Klassifikationsschemata zur Einordnung von Studien zu entwickeln. Eine Möglichkeit der Klassifikation ist hier dargestellt.

Tabelle 5: Evidenz nach Validitätskriterien (aus: www.cochrane.de)

| <b>Evidenzklassen (EK)</b> | <b>Beschreibung</b>   |
|----------------------------|---|
| <b>Ia</b>                  | Evidenz aufgrund von Metaanalysen randomisierter, kontrollierter Studien  |
| <b>IIa</b>                 | Evidenz aufgrund mindestens einer gut angelegten, kontrollierten Studie ohne Randomisierung   |
| <b>Ib</b>                  | Evidenz aufgrund mindestens einer randomisierten, kontrollierten Studie   |
| <b>IIb</b>                 | Evidenz aufgrund mindestens einer gut angelegten, nicht randomisierten und nicht kontrollierten klinischen Studie, z.B. Kohortenstudie                  |
| <b>III</b>                 | Evidenz aufgrund gut angelegter, nicht experimenteller, deskriptiver Studien, wie z.B. Vergleichsstudien, Korrelationsstudien und Fall-Kontroll-Studien |
| <b>IV</b>                  | Evidenz aufgrund von Berichten der Experten-Ausschüsse oder Expertenmeinungen und/oder klinischer Erfahrung anerkannter Autoritäten                     |

Die Einteilung in Tabelle 6 geht auf eine Publikation der Agency for Health Care Policy and Research (AHCPR) zurück (AHCPR Publication 1992, 92-0032: 100-107).

Weiterhin wird bei der Bewertung wissenschaftlicher Studien die klinische Relevanz berücksichtigt. Dafür wurden verschiedene Härtegrade festgelegt. Mit Hilfe der Härtegrade wird der Wichtigkeit von neuen Erkenntnissen und klinischen Sachverhalten Rechnung getragen:

Tabelle 6: Gewichtung und Empfehlung nach Härtegraden (aus: www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de, modifiziert nach AHCPR, 1992; SIGN, 1996)

| <b>Härtegrade</b> | <b>zugrunde liegende Evidenz</b>                                   |
|-------------------|--|
| A                 | Evidenzklassen Ia, Ib oder aus klinischer Sicht erstrangig         |
| B                 | Evidenzklassen IIa, IIb, III oder aus klinischer Sicht zweitrangig |
| C                 | Evidenzklasse IV oder aus klinischer Sicht drittrangig             |

Das bedeutet, dass eine Studie, die nach der Einteilung in das Evidenzklassenschema eine schlechtere Beurteilung erhalten hat, aufgrund der Zuordnung eines Härtegrades trotzdem insgesamt besser bewertet und für das Hintergrundwissen mit herangezogen werden kann.

## 8.4 LEITFADEN FÜR DIE BEURTEILUNG VON STUDIEN

Im folgenden Kapitel werden wissenschaftliche Studien als Hintergrundinformation miteinbezogen. Im Zuge dessen wurden medizinische Datenbanken, (z.B. Medline/Pubmed, EMBASE, Cochrane Library) nach Studien durchsucht, die Einflüsse auf die Ausbildung von Geschmackspräferenzen von Kindern untersuchen. Um diese Publikationen zu bewerten wurde folgender Leitfaden benutzt:

### Teilnehmer

- Definition der Zielgruppe, Auswahlkriterien für die Teilnehmer
- Anzahl und Auswahlverfahren der Teilnehmer
- Vergleichbarkeit der Studienteilnehmer mit der Zielgruppe der Teilnehmer in der in dieser Arbeit durchgeführten Erhebung

### Methodik

- Studientyp
- angewandte Methoden in der Studie
- Kontrolle der Methoden
- Unterschiede in der Behandlung und Beobachtung der Teilnehmer
- Randomisierung und Verblindung bei der Durchführung der Studie
- Einteilung in Evidenzklassen und Härtegrade (es werden die in Kapitel 8.3 verwendeten Schemata verwendet)

### Ergebnisse

- Genauigkeit und Nachvollziehbarkeit der Ergebnisangaben
- Signifikanz und Relevanz der Ergebnisse
- Beschreibung der Auswertungsmethoden

### Fragestellung

- Relevanz der Fragestellung für das Hintergrundwissen zu dieser Arbeit (Einteilung in Härtegrade)
- Beantwortung der Frage durch die gefundenen Ergebnisse

Dieser Leitfaden wurde erstellt in Anlehnung an einen Text von Silke Lange (Lange, [www.medizinalrat.de](http://www.medizinalrat.de)).



## 9 EINFLÜSSE AUF DIE AUSBILDUNG VON GESCHMACKSPRÄFERENZEN IM KINDESALTER

Grundsätzlich wird die Ausbildung von Geschmackspräferenzen von drei Haupteinflussfaktoren bestimmt: dieses sind die angeborenen Verhaltensweisen, die genetische Programmierung der Geschmackswahrnehmung und äußere Einflüsse. Noch beschäftigt sich die Forschung mit den Fragen, in welchem Maße diese drei Einflüsse jeweils an der Ausbildung von Geschmackspräferenzen beteiligt sind, in welchem Alter entsprechende Entwicklungen stattfinden und wie langfristig die geschmacklichen Lernerfahrungen das Leben des Menschen beeinflussen.

Tabelle 7: Verschiedene Einflüsse auf die Nahrungsmittelauswahl bei Kindern (modifiziert nach Pipes, 1993, S. 183)

|  |  |
|--|--|
| <p><b>Eltern und erziehende Personen</b><br/>Ernährungswissen<br/>persönliche Nahrungsmittelauswahl<br/>Ernährungsgewohnheiten</p> | <p><b>Familieneinflüsse</b><br/>Familiengröße- und zusammensetzung<br/>finanzielle Situation<br/>sozialer Status<br/>Bildungsstand der Eltern<br/>Beschäftigung der Eltern</p> |
| <p><b>Geschwister und Spielkameraden</b><br/>Nahrungspräferenzen<br/>Umgang mit dem Essen</p>                                      | <p><b>Kind</b><br/>Alter des Kindes<br/>genetisch bedingte Wahrnehmung des<br/>Geschmackes<br/>Charakter des Kindes</p>  |
| <p><b>Regelmäßigkeit des Essens</b></p>  | <p><b>Nahrungsangebot</b></p>  |
| <p><b>Nahrung</b><br/>Textur, Geschmack<br/>Bekanntheitsgrad der Speise<br/>Aussehen</p>   | <p><b>Einflüsse durch Werbung</b></p>  |

### 9.1 EINFLÜSSE AUF DAS UNGEBORENE

Es wurde nachgewiesen, dass Aromen aus der mütterlichen Ernährung in das Fruchtwasser übergehen. Durch Fruchtwasserproben konnte beispielsweise gezeigt werden, dass durch die Einnahme von Knoblauchkapseln während der Schwangerschaft das Fruchtwasser mit Knoblauchduft aromatisiert werden kann (Mennella, 2002, S. 388 ff). Es wird vermutet, dass das Erlernen von Gerüchen schon vor der Geburt geschieht und die Erinnerung daran noch postnatal anhält. Dies wurde in verschiedenen Studien

thematisiert. In einer davon mussten Frauen während der Schwangerschaft Anisaroma zu sich nehmen. Die Neugeborenen wurden daraufhin auf die Akzeptanz von Anisduft getestet. Es wurden bei den Kindern im Vergleich zur Kontrollgruppe signifikante Präferenzen für den Duft festgestellt. Dabei wurde die Annahme zugrunde gelegt, dass das Anisaroma im Fruchtwasser über das bereits funktionsfähige Riechepithel des Fetus wahrgenommen wird (Schaal, 2000, S. 729 ff). Zu den Stoffen, die das Aroma von Fruchtwasser ausmachen, gehören Glucose, Fructose, verschiedene organische Säuren (Milch- Zitronen-, Brenztraubensäure), Phospholipide, Kreatinin, Harnsäure, Harnstoff, Aminosäuren, Proteine und Salz (Beauchamp, 1996, S. 165). Daher nimmt man an, dass ein Kind bereits vor der Geburt kontinuierlich vielfältige Erfahrungen macht, die die spätere Geschmackswahrnehmung beeinflussen.

Wird dieses Wissen berücksichtigt, kommt der Ernährung der Mutter während der Schwangerschaft eine wachsende Bedeutung zu. Zu dieser Thematik wurde eine Studie durchgeführt, die hier näher beschrieben werden soll.

### 9.1.1 STUDIE: „PRENATAL AND POSTNATAL FLAVOR LEARNING“

(siehe: Mennella, 2001, S. e88 ff)

#### Hypothese

Der Geschmack einer Substanz, die durch die mütterliche Ernährung ins Fruchtwasser oder die Muttermilch übergegangen ist, beeinflusst die Akzeptanz für dieselbe Substanz, wenn sie mit der Beikost zugefüttert wird.

#### Teilnehmer

Die Studie wurde mit 64 schwangeren, amerikanischen Frauen durchgeführt, die planen, ihr Kind zu stillen.

#### Methoden

Die Teilnehmerinnen wurden randomisiert in drei Gruppen eingeteilt:

| Gruppe | Schwangerschaft |           |              | Stillzeit (in Monaten) |        |     |     |     |     |
|--------|-----------------|-----------|--------------|------------------------|--------|-----|-----|-----|-----|
|        | 1.Drittel       | 2.Drittel | 3.Drittel    | 1. M                   | 2.M    | 3.M | 4.M | 5.M | 6.M |
| 1      |                 |           | Karottensaft | Wasser                 |        |     |     |     |     |
| 2      |                 |           | Wasser       | Karottensaft           | Wasser |     |     |     |     |
| 3      |                 |           | Wasser       |                        |        |     |     |     |     |

Bild 8: Einteilung der Teilnehmerinnen in Gruppen. Gruppe 1: regelmäßiger Genuss von Karottensaft im letzten Schwangerschaftsdrittel; Gruppe 2: regelmäßiger Genuss von Karottensaft in den ersten zwei Monaten der Stillzeit; Gruppe 3: kein Genuss von Karottensaft

Vier Wochen nach Einführung von Getreide in die Beikost und ohne dass die Kinder vorher Karotten oder Karottensaft erhalten hatten, wurden an zwei Tagen Tests durchgeführt. Am ersten Tag wurden die Kinder mit Wasser-Getreidebrei gefüttert, am zweiten Tag mit Karottensaft-Getreidebrei.

### Ergebnisse

Die Kinder, die das Aroma von Karottensaft entweder während der Schwangerschaft oder in der Muttermilch erfahren hatten, reagierten weniger ablehnend dem Karottensaftbrei gegenüber als die Kinder der Kontrollgruppe.

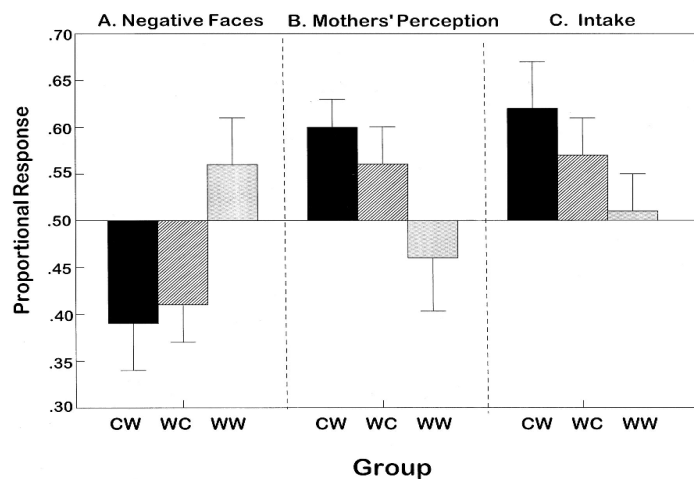


Bild 9: Reaktionen der Kinder auf Brei, der mit Karottensaft angerührt wurde (CW= Karottensaft in der Schwangerschaft; WC = Karottensaft in der Stillzeit; WW = ausschließlich Wasser) (aus: Mennella, 2001)

### Schlussfolgerung

Geschmackserfahrungen durch Aroma in Muttermilch und Fruchtwasser beeinflussen die Akzeptanz desselben Aromas bei der Einführung in die Beikost positiv. Dieses Ergebnis könnte auch die Unterschiede in der Akzeptanz von Nahrungsmitteln in verschiedenen ethnischen und kulturellen Gruppen erklären.

### Bewertung

Die Fragestellung, wie Geschmackspräferenzen im Säuglingsalter oder bereits vor der Geburt beeinflusst werden, ist bedeutsam für das Thema dieser Arbeit. Die Art der Teilnehmer ist weitgehend vergleichbar mit der Zielgruppe in dem hier durchgeführten Experiment. Die Teilnehmerzahl war mit 64 Müttern zu gering, um ein gesichertes Ergebnis zu liefern. Bei dieser experimentellen Studie handelt es sich um eine kontrollierte, randomisierte Einzelstudie. Die Kontrolle erscheint sehr gut: die Mütter erhielten die gleichen Produktmarken (Saft und Wasser); Einnahmemenge und Einnahmezeiten waren vorgegeben. Die Ernährung der Mütter wurde während des letzten Schwangerschaftsdrittels und während der Stillzeit durch Ernährungsprotokolle kontrolliert. Die Aufteilung auf die einzelnen Gruppen war randomisiert. Mütter und

Kinder wurden gleich behandelt. Es wurde sichergestellt, dass keines der Kinder vorher Karotten zu sich genommen hatte. Die Testbedingungen wurden, sofern möglich, den häuslichen Gegebenheiten bei der Fütterung angeglichen. Für alle Breie wurde die gleiche Getreidegrundlage verwendet. Die Videoaufzeichnung wurde unauffällig durchgeführt. Die Videos wurden von verschiedenen Personen beurteilt. Es erfolgte eine dreifache Verblindung: Mütter, durchführende und auswertende Personen wussten nicht um den Zweck des Experimentes. Das Ergebnis wurde ermittelt durch die Zahl der negativen Gesichtsausdrücke und Reaktionen bei der Fütterung, die Menge des gegessenen Breis, die Länge der Mahlzeit und die Einschätzung der Mutter, ob das Kind den Brei mochte. Negativ zu beurteilen ist, dass keine Informationen über den Karottenkonsum der Mütter in den ersten zwei Schwangerschaftsdritteln vorliegen, denn die Entwicklung des Riechepithels - und damit die Aufnahmefähigkeit des Fetus für Aromen aus dem Fruchtwasser - ist bereits nach der elften Woche abgeschlossen. Nur ein Teil der Kinder wurde zum Zeitpunkt der Tests noch gestillt. Die Signifikanz der Ergebnisse war nicht überzeugend. Die Hypothese wurde nur tendenziell bestätigt.

Die Studie könnte in die Evidenzklassen Ib oder IIa eingeordnet werden, da der Studienaufbau und die Kontrolle zwar gut sind, die Teilnehmerzahl aber zu gering. Aufgrund der Relevanz der Ergebnisse für die Thematik wird der Härtegrad A vergeben.

## 9.2 EINFLÜSSE IM SÄUGLINGSALTER

Im Idealfall wird ein Säugling in den ersten Lebensmonaten mit Muttermilch ernährt. Nachgewiesen ist, dass Nahrungsinhaltsstoffe und deren Aromen aus der mütterlichen Ernährung in die Muttermilch gelangen. Durch einen Sensoriktest der Milch von Müttern, die vorher Knoblauch zu sich genommen hatten, konnte dies bestätigt werden (Mennella, 1991, S. 737-744). So hat Muttermilch keinen unveränderlichen Geschmack, sondern ist ein Medium für die Geschmacksstoffe aus der mütterlichen Ernährung (Mennella, 1995, S. 39 ff). Gestillte Kinder machen auf diese Weise ihre ersten Geschmackserfahrungen, die über den Eigengeschmack der Milch hinausgehen. Dass die Kinder die Aromen tatsächlich wahrnehmen, wurde in einer Studie herausgefunden, in der Mütter gestillter Kinder Speisen mit Vanillearoma zu sich nehmen mussten (Mennella, 1996, S. 13 ff). Die Kinder reagierten auf den Vanillegeruch der Muttermilch mit verändertem Trinkverhalten und tranken signifikant mehr. Man nimmt an, dass gestillte Kinder, deren Mütter bestimmte Nahrungsmittel bevorzugten, später eine höhere Akzeptanz für genau diese Nahrungsmittel entwickeln, wenn sie beim Trinken der Muttermilch bereits an den Geschmack gewöhnt wurden (vgl. Kapitel 9.1.1).

Man hat in einer weiteren Studie herausfinden wollen, ob gestillte Kinder besser an neue Gemüsesorten heranzuführen sind als nicht gestillte Kinder. Dazu wurden einer Säuglingsgruppe von Kindern im Alter von vier bis sechs Monaten, über einen Zeitraum von zehn Tagen wiederholt Erbsen und grüne Bohnen als Beikost angeboten. Als Ergebnis fand man, dass die verzehrte Menge im Vergleich zu einer Kontrollgruppe erhöht war, und dass gestillte Kinder mehr von den angebotenen, neuen Gemüsesorten gegessen hatten als formulaernährte Kinder (Sullivan, 1994, S. 271 ff).

Das würde bedeuten, dass Mütter bereits während der Stillzeit Einfluss auf eine gesunde Ernährungsweise ihrer Kinder nehmen können. Wenn es leichter fiele, Kinder an neue Nahrungsmittel zu gewöhnen, wenn sie in der Stillzeit eine große Vielfalt an Aromen durch die Muttermilch erfahren haben, könnte ein weiterer Vorteil des Stillens im Vergleich zur Ernährung mit Säuglingsformula berichtet werden. In einer Studie konnte gezeigt werden, dass eine von Beginn an abwechslungsreiche Beikost die Einführung neuer Nahrungsmittel in die kindliche Ernährung erleichtert (Gerrish, 2001, S. 1084). Möglicherweise wird auf diese Weise neophobischen Reaktionen auf unbekannte Nahrungsmittel (vgl. Kapitel 10.1) vorgebeugt. Ferner wurden Studien zum Einfluss von Hydrolysatnahrung auf die Ausbildung von Geschmackspräferenzen durchgeführt. Ausgangspunkt einer dieser Studien ist die Beobachtung, dass Säuglinge, die jünger als vier Monate alt sind, hypoallergene Säuglingsnahrung geschmacklich eher akzeptieren als ältere Säuglinge. Man schlussfolgerte, dass die Entwicklung des Geschmackssinnes von Säuglingen erst nach einigen Monaten voll ausgebildet ist.

### **9.2.1 STUDIE: „FLAVOR PROGRAMMING DURING INFANCY“**

(siehe: Mennella, 2004, S. 840-845)

#### Hypothese

Es gibt sensible Perioden während der ersten sieben Lebensmonate eines Kindes, in denen sich geschmackliche Vorlieben und Abneigungen bilden, die Grundlage für lebenslange Ernährungsgewohnheiten sind.

#### Teilnehmer

Die Studie wurde mit 53 Säuglingen und deren Müttern durchgeführt. Es wurden Säuglinge im Alter von ca. zwei Wochen ausgewählt, deren Mütter ihre Kinder mit Formulanahrung zu ernähren planten. Die Studie dauerte sieben Monate.

Als Testnahrungen dienten eine nicht hydrolysierte Kuhmilchformula (E), eine Hydrolysatformula (N) und eine Hydrolysatformula eines anderen Herstellers (A).

Die Gruppe wurde in vier Einzelgruppen aufgeteilt:

1. Fütterung von E über sieben Monate (Kontrollgruppe)
2. Fütterung von N über sieben Monate
3. drei Monate lang Fütterung von N, die folgenden vier Monate Gabe von E
4. abwechselnde Fütterung von N und E (zwei Monate E, drei Monate N, zwei Monate E)

### Methoden

Die Mütter mussten ihre Kinder nach diesem Schema ernähren. Einmal pro Monat wurden die Säuglinge gemessen und gewogen. Es wurden die Menge der getrunkenen Flaschennahrung sowie die Dauer der Nahrungsaufnahme bei einer Fütterung bestimmt. Dabei wurden die Gesichtsausdrücke der Kinder mit der Videokamera aufgezeichnet. Die Mütter füllten zusätzlich einen Fragebogen zur Stimmung des Kindes beim Füttern und ihrer Einschätzung zur Akzeptanz der gegebenen Nahrung aus.

Nach sieben Monaten wurde an drei verschiedenen Tagen je ein Test durchgeführt, bei dem mit der Videokamera eine gewohnte Fütterung aufgezeichnet wurde.

Am ersten Tag wurden die Säuglinge mit E, am zweiten Tag mit N und am dritten Tag mit A gefüttert. Ausgewertet wurden die verschiedenen Gesichtsausdrücke an den drei Testtagen, die Trinkmenge und –dauer und die Einschätzung der Mutter zum Verhalten ihres Kindes.

### Ergebnisse

Die Nahrung des Vormonates wurde von allen Kindern akzeptiert. Dabei wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen festgestellt.

Nach sieben Monaten wurden beide Hydrolysatnahrungen von Kindern der Gruppe 1 eher abgelehnt und von den Kindern der übrigen Gruppen akzeptiert. Die Unterschiede waren signifikant. Die Akzeptanz bei den Kindern der Gruppe 2 war höher als bei den Kindern der Gruppen 3 und 4. Von letzteren wurde auch die unbekannte Nahrung A besser angenommen. Die beiden letzten Ergebnisse zeigten keine Signifikanz. Zwischen den Gruppen 3 und 4 gab es keine Unterschiede.

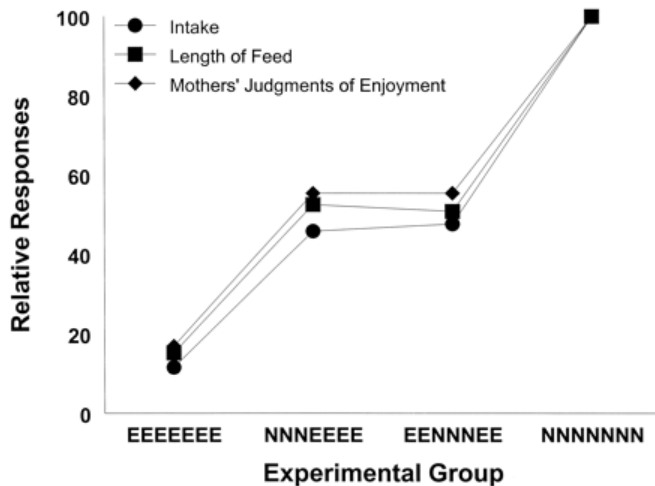


Bild 10: Reaktionen der Kinder der vier Gruppen auf die Fütterung unterschiedlicher Säuglingsnahrung (aus: Mennella, 2004)

### Bewertung

Die Teilnehmer der Studie waren Mütter mit ihren gesunden Säuglingen, die von Anfang an verschiedene Säuglingsformula erhalten hatten. Die Gruppe war sozial und ethnisch heterogen. Die Zielgruppe stimmt mit den von mir untersuchten Probanden teilweise überein. Mit 53 Probanden war die Gruppengröße zu gering, um ein repräsentatives Ergebnis zu liefern. Es handelt sich um eine randomisierte-kontrollierte, experimentelle, prospektiv durchgeführte Einzelstudie. Die Teilnehmer wurden zufällig auf die Gruppen verteilt. Es fand dreifache Verblindung statt: Teilnehmer, Durchführende und Auswertende des Experimentes wussten nicht um den Zweck des Experimentes. Die Teilnehmer wurden gleich behandelt. Die Testbedingungen waren einheitlich. Bewertet wurden Menge und Dauer der Fütterung, die Gesichtsausdrücke sowie die Einschätzung der Mutter. Die Videoaufzeichnung lässt eine wiederholte Beurteilung zu. Das Vorhandensein sensibler Perioden der Geschmacksentwicklung während der ersten Lebensmonate wird durch Signifikanz bestätigt. Auswirkungen auf das spätere Leben werden nur vermutet.

Die Ergebnisse der Studie sind für die Thematik relevant, weil eine Beeinflussung der Ausbildung früher Geschmackspräferenzen durch Fütterung von Säuglingsformula bestätigt wird. Studiendesign und Durchführung entsprechend kann die Studie der Evidenzklasse Ib zugeordnet werden oder, aufgrund der geringen Teilnehmerzahl, der Klasse IIa. Nach der Wichtigkeit der Thematik wird der Härtegrad A vergeben.

Es verwundert die Beobachtung, dass Säuglinge, die von Anfang an mit Hydrolysatnahrung ernährt werden, bei der ersten Fütterung keine oder nur wenig abwehrende Reaktionen auf die Nahrung zeigen, obwohl Aversionen gegen Bitteres und Saures dem Menschen angeboren sind und auch Neugeborene schon auf entsprechende Reize reagieren. In Anbetracht der Ergebnisse der Studie wird angenommen, dass das

volle Geschmacksempfinden von Kindern erst im Laufe der ersten vier Monate heranreift. Möglich ist, dass Rezeptoren für genau diese, in Hydrolysatnahrung enthaltenen Bitterpeptide erst später funktionstüchtig werden. Die Vermutung, dass die Geschmackserfahrung verschiedener Formulanahrung einen Einfluss auf spätere Nahrungsvorlieben hat, wurde in folgender Studie genauer untersucht.

### **9.2.2 STUDIE: „FLAVOR EXPERIENCES DURING FORMULA FEEDING ARE RELATED TO PREFERENCES DURING CHILDHOOD”**

(Mennella, 2002a, S. 71-82)

#### Hypothese

Geschmackserfahrungen durch Formulanahrung im Säuglingsalter modifizieren Geschmackspräferenzen in der Kindheit.

#### Teilnehmer

Ausgesucht wurden 102 Kinder im Alter zwischen vier und fünf Jahren, von denen 27 Formula auf Kuhmilchbasis (Gruppe 1), 25 Formula auf Sojabasis (Gruppe 2) und 50 Hydrolysatformula (Gruppe 3) als Säuglinge erhalten hatten.

Es gab keine signifikanten Unterschiede in Geschlecht, Rasse/ethnischer Zugehörigkeit, BMI, Alter der Kinder und der Mütter sowie Länge der Formulagabe. Unter den Kindern, die mit Hydrolysatnahrung gefüttert wurden, war ein Teil Allergiker.

#### Methoden

Es wurden Geschmacks- und Geruchstests mit den Kindern durchgeführt. Es wurden spielerische Methoden angewandt, die das Alter der Kinder und deren möglicherweise mangelnde sprachliche Fähigkeiten berücksichtigten. Die Geruchstests beinhalteten neben verschiedenen nahrungsmittelspezifischen Gerüchen auch die Gerüche der Formulanahrungen, die die Kinder als Säuglinge erhalten hatten. Die Tests wurden an zwei Tagen durchgeführt.

Am ersten Tag beurteilten die Kinder die vier Gerüche von kuhmilchbasierter Formula, Hydrolysatformula, Kaugummi, Zitronenaroma und Pyridin (sauermilchartiger Geruch). Danach wurden ihnen drei verschiedene Variationen eines Apfelsaftes zum Probieren angeboten: unbehandelter Apfelsaft, Apfelsaft mit saurer Geschmackskomponente (Zitronensaft) und Apfelsaft mit bitterer Geschmackskomponente (Naringin).

Am zweiten Tag probierten die Kinder zwei verschiedene Formulanahrungen. Eine davon war jeweils Hydrolysatformula. Die Kinder der Gruppe 3 mussten diese mit Kuhmilchformula vergleichen, die anderen beiden Gruppen verglichen sie jeweils mit der Nahrung, die sie als Säuglinge erhalten hatten. Alle Tests wurden gefilmt. Bewertet wurden Gesichtsausdrücke, getrunkene Menge und die mündlichen Äußerungen der



Kinder. Die Mütter füllten zu den Nahrungsvorlieben und zum Charakter ihrer Kinder einen Fragebogen aus.

### Ergebnisse

Kinder der Gruppe 3 bevorzugten eher den Geruch des Apfelsaftes mit saurer Geschmackskomponente. Die Unterschiede waren nicht signifikant. Sie bevorzugten signifikant eher den Geruch und Geschmack von Hydrolysatnahrung, als die Kinder der anderen Gruppen. Kinder der Gruppe 2 bevorzugten den bitter schmeckenden Apfelsaft. Es gab keine signifikanten Unterschiede zur Gruppe 3. Kinder aller Gruppen tranken im Vergleich zu beiden behandelten Apfelsäften mehr von dem unbehandelten Apfelsaft. Alle Kinder zogen den Geruch von Kaugummi und Zitronenaroma den Gerüchen von Pyridin, Kuhmilchformula und Hydrolysatnahrung vor. Es gab keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen.

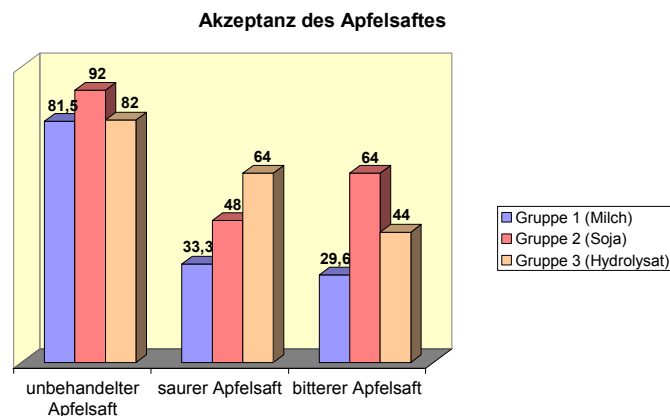


Bild 11: Akzeptanz von Apfelsaft mit unterschiedlichen Geschmackskomponenten (modifiziert nach Mennella, 2002)

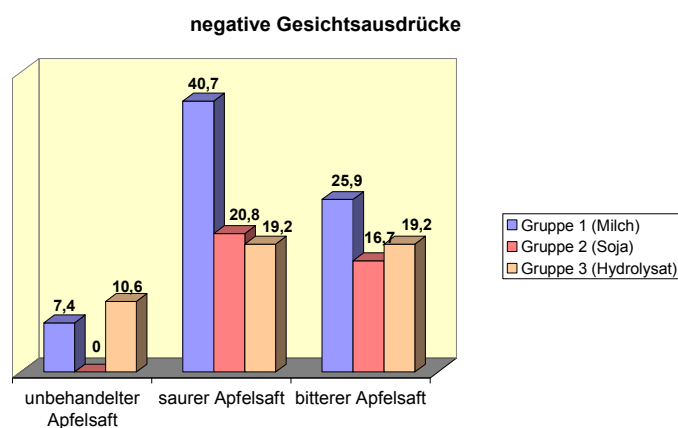


Bild 12: Reaktionen auf Apfelsaft verschiedener Geschmacksrichtungen (modifiziert nach Mennella, 2002)

Die Befragung ergab, dass die Kinder der Gruppen 2 und 3 eine signifikant höhere Akzeptanz für Broccoli aufwiesen. Es gab weder in der Vielfalt der Obst- und Gemüsesorten, die die Mütter ihren Kindern anboten noch im Charakter der Kinder signifikante Unterschiede.

#### Schlussfolgerung

Es wurde anhand der Ergebnisse darauf geschlossen, dass Geschmackserfahrungen im Säuglingsalter entsprechende Geschmackspräferenzen auch noch nach mehreren Jahren beeinflussen können.

#### Bewertung

Die Zielgruppe der Teilnehmer entspricht annähernd der Zielgruppe in meinem Experiment. Mit ca. 100 Teilnehmern in drei Gruppen war die Anzahl gerade eben groß genug, um zu eindeutigen Ergebnissen zu gelangen. Es handelt sich um eine teilweise experimentelle Studie, da ein Teil der Daten aus einer retrospektiven Erhebung bezogen wurde. Es konnten weder die Angaben der Mütter kontrolliert werden, noch wurde das Ernährungsverhalten der Kinder seit der Einführung von Beikost protokolliert. Die Ergebnisse der Auswertung der Nahrungsvorlieben wurden nicht experimentell belegt und gründeten sich auf die Einschätzung der Mütter. Die Methoden zur Durchführung der Geschmacks- und Geruchstests waren gut kontrolliert. Kritisch zu bewerten ist, dass die Kinder der Gruppen 2 und 3 vor der Umstellung auf Hydrolysatnahrung ebenfalls mit Kuhmilchformula gefüttert worden waren. Eine Randomisierung war nicht möglich. Die Teilnehmer wurden nach bestimmten Kriterien auf die Gruppen verteilt. Eine doppelte Verblindung fand statt: weder Teilnehmer noch Durchführende der Tests kannten das Ziel der Studie.

Die Ergebnisse in Bezug auf Präferenzen für bestimmte Nahrungsmittel waren nicht so eindeutig wie erhofft. Es konnte bestätigt werden, dass die Akzeptanz für verschiedene Formulanahrungen durch Geschmackserfahrungen im Säuglingsalter gesteigert werden kann und noch bis ins Kindesalter bestehen bleibt. Konkrete Geschmackspräferenzen waren nur tendenziell erkennbar. Die Studie ist nach dem Schema in die Evidenzklasse IIa einzuordnen. Da sie inhaltlich nahezu mit der Fragestellung in meinem Experiment übereinstimmt und damit den Härtegrad A erhält, wird sie insgesamt der Klasse Ib zugeordnet.

### **9.2.3 SAURE GESCHMACKSVORLIEBEN IM KINDESALTER**

Andere Studien befassten sich mit sauren Geschmackspräferenzen im Kindesalter. Dabei wurden bei Kindern, die als Säuglinge Hydrolysatformula als Säuglingsnahrung erhalten hatten, häufiger Sauerpräferenzen festgestellt als bei Kindern, die mit nicht hydrolysiertes Säuglingsformula ernährt wurden. Diese Präferenzen waren bei jüngeren

Kindern stärker. In Bezug auf die Süßpräferenzen fanden sich keine Unterschiede zwischen den Gruppen (Liem, 2002, S. 388 ff).

Es wurde entdeckt, dass ca. ein Drittel aller Kinder zwischen fünf und neun Jahren eine Präferenz für ungewöhnlich hohe Säuregehalte von Nahrungsmitteln entwickelt. Diese Kinder zeigten weniger Nahrungsmittel-Neophobien (vgl. Kapitel 10.1) und probierten lieber unbekannte Obstsorten als andere Kinder dieser Altersgruppe. Im Vergleich wurde bei keiner der Mütter eine Präferenz für hohe Säuregehalte festgestellt, so dass man annimmt, dass sich die Vorliebe für Saures mit zunehmendem Alter wieder verliert (Liem, 2003, S. 173 ff).

### 9.3 GENETISCHE EINFLUSSFAKTOREN

Identische Nahrungsmittel mit derselben chemischen Zusammensetzung können unter den gleichen Bedingungen von zwei Menschen verschieden wahrgenommen werden. Ursache dessen ist ein genetisch bedingter unterschiedlicher Bau der Rezeptoren auf der Membran der Geschmackssinneszellen. Rezeptorgebundene Geschmacksstoffe, die den Qualitäten süß, bitter und umami zuzuordnen sind, werden individuell verschieden stark wahrgenommen. Es resultieren variable Wahrnehmungsschwellen für bestimmte geschmackliche Substanzen (Bartoshuk, 2004, S. 1 ff).

#### 9.3.1 GESCHMACKSREZEPTOREN FÜR BITTERE REIZE

Am besten untersucht ist die Wahrnehmung bitterer Substanzen. Bitterkeit ist die vielseitigste Geschmacksqualität. Die individuellen Wahrnehmungsschwellen variieren bei dieser Geschmacksqualität am stärksten (Kim, 2005, S. 449). Viele Forschungen beschäftigen sich mit der Untersuchung eines Gens, das die Information für den Bau eines bestimmten Geschmacksrezeptors trägt. Dieses Gen kommt in verschiedenen Haplotypen vor.

→ *Haplotyp* = genetische Variante eines Allels

→ *Gen* = funktionelle Einheit der Erbinformation, die die Ausbildung eines bestimmten Merkmals codiert

→ *Allel* = Gen, das in zwei Varianten vorkommt. Da bei Organismen mit doppeltem Chromosomensatz jedes Gen doppelt vorhanden ist, kann somit jedes Individuum entweder zwei verschiedene oder zwei gleiche Allele desselben Gens besitzen. Je nachdem, ob das Gen dominant-rezessiv oder intermediär vererbt wird, bildet sich der Phänotyp oder der Genotyp aus.

→ *Phänotyp* = das äußere Erscheinungsbild des durch das Gen codierten Merkmals

→ *Genotyp* = inneres Erscheinungsbild, Kombination der genetischen Merkmale

Das untersuchte Gen codiert den Bau eines Geschmacksrezeptors, der an eine bestimmte Klasse von Bitterstoffen bindet. Ob die Stoffe von ihm erkannt werden und entsprechende Reizantworten auslösen, hängt von der Codierung seines Aufbaus ab. Die Allele des Gens werden nach bisherigem Wissenstand nach dominant-rezessivem Erbgang vererbt. Dabei ist das Allel für die Empfindlichkeit des Rezeptors, was die „Schmeckfähigkeit“ für bestimmte Substanzen bedingt, dominant. Folglich nehmen einige Menschen dieselben Bitterstoffe geschmacklich wahr, die andere nicht oder nur in sehr hohen Konzentrationen herauschmecken. Menschen, die bittere Substanzen auch in sehr niedrigen Konzentrationen wahrnehmen, reagieren empfindlicher auf Nahrungsmittel, die diese Stoffe enthalten. Da die Stärke der Empfindlichkeit individuell verschieden ist, nimmt man an, dass die Dominanz nicht vollständig ist.

Man bezeichnet Menschen, deren Wahrnehmungsschwelle extrem niedrig ist, als sog. „Supertaster“ (Kim, 2005, S. 450). Ein Zusammenhang zwischen der Anzahl der Pilzpapillen auf der Zunge und der Geschmacksempfindlichkeit für bittere Stoffe wurde gefunden. Bei „Supertastern“ ist die Zahl der Pilzpapillen sehr hoch (Bartoshuk, 2004, S. 8 f).

Bei der chemischen Stoffklasse, die vom Rezeptor erkannt wird, handelt es sich um Verbindungen, die die funktionelle N-C=S-Gruppe enthalten. Dazu gehören u.a. die beiden Verbindungen **PROP**ylthiouracil und **PhenylThioCarbamid**<sup>6</sup> (Bartoshuk, 2004, S. 2). Sie werden häufig als Testsubstanzen in Studien verwendet. Die Schmeckfähigkeit für diese Verbindungen wirkt sich auf die Nahrungsauswahl aus, weil viele Gemüsesorten Substanzen mit einer N-C=S-Gruppe enthalten. Dies sind z.B. Glucosinolate in Kohlgemüse, Broccoli, Meerrettich, Radieschen, Kresse und Senf, die zu den sekundären Pflanzenstoffen gerechnet werden. Auch Spinat, grüne Bohnen und Karotten enthalten Verbindungen mit einer N-C=S-Gruppe (Ditscherlein, 1996, S. 181). Zu den sekundären Pflanzenstoffen, die an den PROP-empfindlichen Bitterrezeptor binden, gehören auch Isothiocyanate, Flavonoide, Isoflavone, Carotinoide, Phenole und Indole (Drewnowski, 2001, S. 535 ff). Man ist auf Hinweise gestoßen, dass „PROP-Schmecker“ auch Substanzen besser wahrnehmen, die keine N-C=S-Gruppe enthalten, wie z.B. Koffein und Chinin (Bartoshuk, 2004, S.5).

---

<sup>6</sup> diese werden im Folgenden mit **PROP** und **PTC** abgekürzt

### 9.3.2 AUSWIRKUNGEN AUF NAHRUNGSMITTELPRÄFERENZEN UND - AVERSIONEN

In zwei Studien einer Forschergruppe wurde die Theorie bestätigt, dass die Geschmacksempfindlichkeit für bestimmte Substanzen Auswirkungen auf die Geschmackspräferenzen für bestimmte Nahrungsmittel und deren Verzehrshäufigkeit hat. Es wurde festgestellt, dass die Schmeckfähigkeit für PROP negativ mit der Akzeptanz für Naringinlösungen (z.B. Grapefruitsaft), grünen Tee, Rosenkohl und Sojaprodukte korreliert ist (Drewnowski, 2001, S. 535 ff). Auch Cruciferen<sup>7</sup>, einige Blattgemüse und rohes Gemüse, Spinat und Kaffee werden von diesen Menschen weniger gerne verzehrt (Drewnowski, 2000, S. 191 ff). In einer weiteren Studie werden Aversionen gegen Kohl, Rosenkohl, Spinat und Kaffee von „PROP-Nichtschmeckern“ angegeben (Drewnowski, 1999, S. 513 ff). Ebenso reagieren „PROP-Schmecker“ stärker auf scharfe Speisen, z.B. Chili, und empfinden süße Geschmackssubstanzen als süßer (Bartoshuk, 2004, S. 6 f).

Dennoch können Nahrungsmittelpräferenzen und –aversionen nicht zwangsläufig genetischen Ursachen zugesprochen werden, weil Bitterkeit in Nahrungsmitteln durch Zubereitungsverfahren, Zugabe von Fett, Zucker und Salz überdeckt werden kann. Bittere Nahrungsmittel werden so von „PROP-Schmeckern“ nicht in jedem Fall gemieden (Drewnowski, 2004, S. 186 f). Auch nehmen mit zunehmendem Lebensalter erlernte sowie sozial und kulturell modifizierte Präferenzen Einfluss auf die Nahrungsmittelauswahl (vgl. Kapitel 9.3.5 und 10).

### 9.3.3 REZEPTOREN FÜR SÜßE UND UMAMI REIZE

Aufgrund der hohen Anzahl verschiedener Rezeptoren für die unterschiedlichen Bitterstoffe geht man davon aus, dass ähnliche Mechanismen, die eine sog. „Geschmacksblindheit“ für PROP und PTC auslösen, auch für andere Stoffe bestehen. Dies würde die unterschiedliche Empfindlichkeit von Menschen auch auf andere Bitterstoffe erklären (Kim, 2005, S. 451). Die Existenz von speziellen Rezeptoren für die Bitterstoffe Strychnin, Salicin und Amygdalin ist abgesichert (Meyerhof, 2003, S. 3). Weiterhin ist die Empfindung des süßen und des umami Geschmackes an Rezeptoren gekoppelt, deren Bau von unterschiedlichen Genen codiert ist. Genauso ist der Aufbau von G-Proteinen, die die Geschmacksreize innerhalb der Zelle vermitteln, von Genen codiert. Vermutlich haben auch diese individuell unterschiedlich gute Übertragungseigenschaften. Bei den Geschmacksrichtungen „süß“ und „umami“ lassen

---

<sup>7</sup> zu den Cruciferen gehören z.B. Kohlgemüse, Rüben, Senf und Rettich und Radieschen

sich Unterschiede in den Wahrnehmungsschwellen zwischen verschiedenen Individuen feststellen, die aber so gering sind, dass sie weniger das wissenschaftliche Interesse wecken (Kim, 2005, S. 453).

Die Mechanismen für die Wahrnehmung von sauren und salzigen Substanzen sind einfacher (vgl. Kapitel 5.4.1). Sie erfolgt über Ionenkanäle der Zellen; es sind keine speziellen Rezeptoren notwendig (Kim, 2005, S. 454). Zur Wahrnehmung der letzteren beiden Geschmacksrichtungen sind nur wenige Forschungen vorgenommen worden (vgl. Kapitel 9.2.3).

Im Zusammenhang mit genetischen Aspekten der Geschmackswahrnehmung wurden aktuelle Studien durchgeführt, die hier näher beschrieben werden.

### **9.3.4 STUDIE: „POSITIVE SELECTION ON A HIGH-SENSITIVITY ALLELE OF THE HUMAN BITTER-TASTE RECEPTOR TAS2R16”**

(siehe: Soranzo, 2005, S. 322-327)

#### Hypothese

Eine genetische Variation nimmt Einfluss auf die Empfindlichkeit von Menschen gegen bestimmte Bitterstoffe in Pflanzen.

#### Teilnehmer

Untersucht wurden 997 Menschen aus 60 Ländern.

#### Methoden

Es wurden laboratorische, sowie praktische Tests an Versuchspersonen durchgeführt. Die Reaktivität der Rezeptortypen wurde isoliert im Reagenzglas getestet. Durch den unterschiedlichen Bau, der durch das Gen codiert wird, reagierten die Varianten verschieden auf die Bitterstoffe. Anschließend wurden den Versuchspersonen die gleichen Bitterstoffe in einer Testlösung verabreicht und deren Reaktionen auf den Geschmack protokolliert.

#### Ergebnisse

Es ergab sich eine Übereinstimmung mit den theoretischen Ergebnissen. 98 % der Europäer trugen das Gen, das die Information für den empfindlich reagierenden Rezeptor codiert. Sie nahmen Bitterstoffe in Nahrungsmitteln besser wahr als die Träger der anderen Gen-Varianten. Es wurde geschlussfolgert, dass diese Menschen vermutlich Nahrungsmittel, die die zum Rezeptor passenden Bitterstoffe enthalten, eher ablehnen. 13,8 % der Afrikaner trugen das Gen für die weniger empfindliche Variante.

### Bewertung

Eine Bewertung dieser Studie ist mit dem vorhandenen Material nicht möglich. Positiv zu beurteilen ist die Anzahl und Heterogenität der Probanden, was positive Rückschlüsse auf die Aussagefähigkeit der Ergebnisse zulässt.

In einer anderen Studie wurde versucht, verschiedene Aspekte, die die Wahrnehmung von bitterem Geschmack modifizieren, näher zu betrachten. Hierbei wurden neben der genetischen Variation in den Bitterrezeptoren, auch das Lebensalter, familiäre Faktoren und die Rasse bzw. ethnische Zugehörigkeit als Einflussfaktoren miteinbezogen. Das Ziel der Studie war es, die Gewichtung der genetischen Veranlagung zur Wahrnehmung des Bittergeschmacks im Vergleich zu anderen Faktoren herauszustellen.

### **9.3.5 STUDIE: „GENETIC AND ENVIRONMENTAL DETERMINANTS OF BITTER PERCEPTION AND SWEET PREFERENCES”**

(siehe: Mennella, 2005, S. e216-222)

#### Hypothese

Es wurden dazu drei Teilhypothesen formuliert, die belegen sollten

- dass die genetische Veranlagung mit der getesteten Geschmacksempfindlichkeit für die bittere Substanz PROP übereinstimmt
- dass Geschmackspräferenzen altersabhängig sind
- dass Menschen, die genetisch zum bittersensiblen Typ gehören, höhere Konzentrationen an süßem Geschmack akzeptieren und süßschmeckende Nahrungsmittel bevorzugen

#### Teilnehmer

Die Gruppe der Teilnehmer bestand aus amerikanischen Müttern mit ihren Kindern unterschiedlicher Herkunft in Bezug auf die Rassen und Kulturkreise. Die Mütter waren durchschnittlich 35 Jahre, die Kinder zwischen fünf und zehn Jahren alt.

#### Methoden

Anhand von Gen-Tests der Probanden wurden drei Gruppen gebildet: bittersensible, bitterunempfindliche und heterozygote Genotypen. Es wurde ein Geschmackstest mit drei verschiedenen konzentrierten Lösungen von PROP durchgeführt, um die Wahrnehmungsschwelle der einzelnen Teilnehmer zu bestimmen. In einem weiteren Test wurde die Akzeptanz für süße Geschmacksreize anhand von fünf verschiedenen Glucoselösungen bestimmt.

Mütter und Kinder wurden zu Geschmacksvorlieben für Frühstücksgetreideprodukte und Getränke befragt. Die Mütter füllten einen Fragebogen zum Charakter ihrer Kinder aus.

### Ergebnisse

Die wichtigsten gefundenen Zusammenhänge waren folgende: die Verbreitung der Genvariationen war alters-, geschlechts- und rassenunabhängig. Die Höhe der Geschmacksschwelle war vom Genotyp der einzelnen Probanden abhängig

Der Genotyp war mit Präferenzen für verschieden hohe Zuckerkonzentrationen korreliert. Träger bitterempfindlicher und heterozygoter Allele bevorzugten höhere Konzentrationen und süßere Nahrungsmittel. Probanden afrikanischer Abstammung verzehrten süßere Nahrungsmittel als weiße Amerikaner. Kinder bevorzugten höhere Konzentrationen als Erwachsene. Probanden mit heterozygotem Genotyp reagierten empfindlicher auf bittere Substanzen als homozygot bitterunempfindliche Individuen. Diese Eigenschaft war bei Kindern ausgeprägter als bei Erwachsenen. Kinder mit bitterempfindlichen Allelen reagierten nach Einschätzung ihrer Mütter öfter ablehnend auf neue Nahrungsmittel als ihre Mütter, wenn diese bitterunempfindliche Allele trugen.

Tabelle 8: Vererbbarkeit verschiedener Merkmale der Teilnehmer und deren Beeinflussung durch Alter, Geschlecht, Rasse und Kulturzugehörigkeit (modifiziert nach Mennella, 2005)

| <b>Merkmal</b>                          | <b>Kovariaten</b>                 | <b>Signifikanz</b> |
|---|-----------------------------------|--------------------|
| <b>PROP-Empfindlichkeit</b>             | gesamt                            | <0,001*            |
|   | Alter, Geschlecht, Rasse/Kultur   | <0,001*            |
| <b>Süßpräferenz</b>                     | gesamt                            | 0,39               |
|   | Alter*, Geschlecht, Rasse/Kultur  | 0,19               |
| <b>Gezuckerte Getreideprodukte</b>      | gesamt                            | 0,19               |
|   | Alter*, Geschlecht, Rasse/Kultur* | 0,03               |
| <b>Salzgehalt von Getreideprodukten</b> | gesamt                            | 0,19               |
|   | Alter, Geschlecht, Rasse/Kultur   | 0,21               |

\*hohe Signifikanz

### Schlussfolgerung

Es wurde der Schluss gezogen, dass ein Zusammenhang zwischen der Veranlagung zur Wahrnehmung bitteren Geschmacks besteht, der bei Kindern wie bei Erwachsenen in Erscheinung tritt. Das für die Wahrnehmung bitterer Stoffe verantwortliche Allel wirkt sich besonders bei Kindern auf den Zuckerkonsum aus. Mit zunehmendem Alter verringert sich die Vorliebe für Süßes. Vermutlich beeinflussen kulturelle Faktoren die Geschmackspräferenzen stärker als genetische: auch bei Kindern sind kulturelle und rassenspezifische Unterschiede in der Nahrungsmittelauswahl erkennbar.

### Bewertung

Die Zielgruppe für die Teilnehmer des Experimentes in dieser Arbeit ist eine andere als in der Studie. Die Teilnehmerzahl war mit 143 Probanden groß genug, um ein repräsentatives Ergebnis zu liefern. Die Heterogenität der Teilnehmer in Bezug auf Rasse und Kulturkreis war zufrieden stellend.



Es handelt sich um eine prospektive, experimentelle Studie ohne Kontrollgruppe. Die Methoden waren gut kontrolliert: die Tests wurden in neutraler Atmosphäre durchgeführt, Mütter und Kinder wurden den gleichen Verfahren unterzogen. Die Testverfahren waren spielerisch aufgezogen und an die Fähigkeiten der Kinder der Altersstufe angepasst. Kritisch zu beurteilen war, dass der Schwellentest für den bitteren Geschmack nur drei verschiedene Konzentrationen beinhaltete, was für zu ungenau gehalten wird. Beim Geschmackstest für süßen Geschmack handelte es sich um ein „forced-choice“-Verfahren, das manchmal zu Fehlentscheidungen führen kann. Positiv ist, dass suggestive Fragen zu den Geschmacksvorlieben der Teilnehmer vermieden wurden. Eine Randomisierung konnte nicht geschehen: die Teilnehmer wurden nach ihrem Genotyp in Gruppen eingeteilt. Zur Verblindung wurden keine Aussagen gemacht. Es konnte ein signifikanter Effekt der genetischen Variation eines Bitterrezeptors auf die Ausbildung von Geschmackspräferenzen beim Menschen gezeigt werden, auch wenn man andere Faktoren miteinbezieht.

Die Fragestellung der Untersuchung ist relevant für das Hintergrundwissen dieser Arbeit, weil kulturelle, altersbedingte und soziale Einflüsse neben den genetischen Voraussetzungen für die Geschmacksentwicklung in die Betrachtung mit einbezogen werden. Dem Studientyp nach müsste die Studie in die Evidenzklasse IIa eingeordnet werden, obwohl einige Verfahren zu ungenau beschrieben werden. Der Fokus der Studie liegt auf genetischen und sozial-ethnischen Einflüssen auf die Nahrungsauswahl und trifft daher nicht ganz die Thematik, so dass der Härtegrad B vergeben wird.

In einer weiteren Studie wurde versucht, die genetische Variation in den Genen direkt mit bestimmten Nahrungsmitteln in einen Zusammenhang zu bringen. Auch hier wurden die Testsubstanzen PROP und PTC verwendet.

### **9.3.6 STUDIE: „TASTE SENSITIVITY TO 6-N-PROPYLTHIOURACIL PREDICTS ACCEPTANCE OF BITTER TASTING SPINACH IN 3-6 Y-OLD CHILDREN“**

(siehe: Turnbull, 2001, S.e88f)

#### Hypothese

Kinder, die eine hohe Sensibilität für den bitteren Geschmacksstoff PROP aufweisen, entwickeln Geschmacksvorlieben für bestimmte Nahrungsmittel.

#### Teilnehmer

Die Tests wurden durchgeführt mit 42 Kindern im Alter zwischen drei und sechs Jahren, die in einem Kindergarten und einer Vorschule ausgesucht wurden.

### Methoden

Die Datenerhebung geschah an zwei Tagen. Am ersten Tag fand ein Geschmacksschwellentest mit verschiedenen starken PROP-Lösungen statt. Am zweiten Tag wurden drei verschiedene Geschmackstests durchgeführt. Die Kinder ordneten rohen Spinat, rohen Broccoli, gekochten Broccoli, Bananen, süße Limonade, Vollmilch und Cheddarkäse nach der Reihenfolge ihrer Beliebtheit. Danach sollten sie diese Nahrungsmittel in drei Geschmacks Kategorien einordnen („lecker“ - „O.K.“ - „schmeckt nicht“). Im dritten Test wurden weitere 30 Nahrungsmittel ohne vorheriges Probieren nach diesen drei Kategorien beurteilt.

### Ergebnisse

Man fand keinen Zusammenhang zwischen individuellen Geschmacksschwellenwerten der Kinder für PROP und der Akzeptanz oder der Beliebtheit einzelner Nahrungsmittel. In Bezug auf die Akzeptanz von rohem Spinat ergab sich, dass Kinder mit einem niedrigen Schwellenwert für PROP diesen signifikant eher ablehnten.

Als weiteres Ergebnis wurde festgehalten, dass Kinder schon im Alter von unter fünf Jahren einfache Testmethoden begreifen und ihre Geschmacksempfindungen verbal ausdrücken können.

### Bewertung

Die Zusammensetzung der Teilnehmer stimmt mit der Zielgruppe in meinem Experiment überein. Negativ zu bewerten ist die geringe Zahl der Teilnehmer. Es handelt sich um eine prospektive, experimentelle Studie ohne Kontrollgruppe. Die Methoden waren sehr gut kontrolliert. Es wurde auf kindgerechte Bedingungen bei den Experimenten geachtet. Geschmacksvorlieben konnten in spielerischer Form und verbal geäußert werden. Scheinbar fiel die Einordnung des Geschmacks der Nahrungsmittel, die von den Kindern nicht probiert wurden, schwerer und konnte daher vielleicht nicht wahrheitsgemäß geschehen. Die Tests fanden in bekannten Räumlichkeiten mit nur einer testdurchführenden Person pro Teilnehmer statt. Zur Verblindung liegen keine Angaben vor. Die Ergebnisse wiesen nur in einem Fall Signifikanz auf; insgesamt wurde kein Zusammenhang zwischen genetisch festgelegter Geschmacksschwelle und Nahrungspräferenzen nachgewiesen.

Die Hypothese ist für die Fragestellung dieser Arbeit durchaus relevant. So wird die Studie in die Evidenzklasse IIa eingeordnet, wobei die sehr geringe Teilnehmerzahl berücksichtigt werden muss. Es werden eher die genetischen Ursachen von Nahrungspräferenzen untersucht, so dass der Härtegrad B vergeben wird. Dennoch sind die Beobachtungen, die in Bezug auf das Arbeiten mit Kindern gemacht wurden interessant und bei der Entwicklung weiterer Studien zu berücksichtigen.

## 10 INNERE UND ÄUßERE EINFLÜSSE AUF DIE NAHRUNGSMITTELAUSWAHL

Schließlich werden Nahrungspräferenzen durch psychologische und umfeldbedingte Einflussfaktoren modifiziert. Neugeborene nehmen zunächst genau die Menge an Nahrung auf, die sie benötigen. Dies wird durch neurophysiologische und biochemische Mechanismen gesteuert. Auch Kleinkinder reagieren vorwiegend auf innere Hunger- und Sättigungssignale (Trahms, 1993, S. 185). Wenn Kinder merken, dass sie Hunger und Sättigung kontrollieren können, modifizieren zunehmend äußere Einflüsse die Nahrungsmittelmenge und -auswahl. Ab dem zehnten Lebensjahr werden zusätzlich rationale Motive für die Nahrungsmittelauswahl herangezogen (Maus, 1988, S. 182/190).

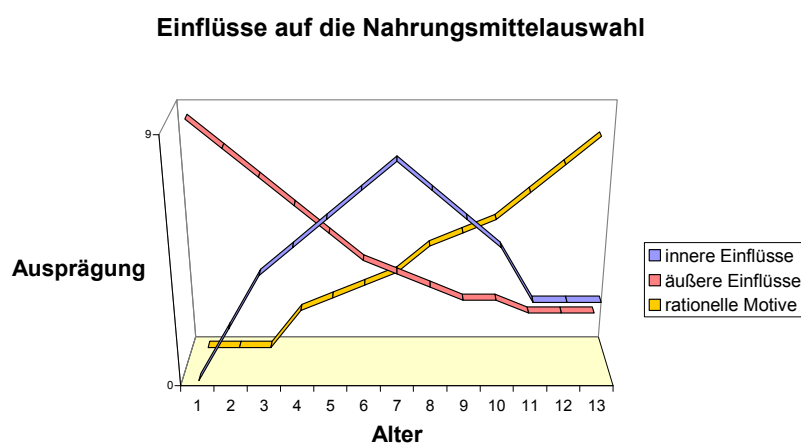


Bild 13: Änderung der Wichtigkeit verschiedener Einflüsse auf die Nahrungsmittelauswahl mit zunehmendem Lebensalter (modifiziert nach Pudell, 1998, S. 47)

### 10.1 INNERE EINFLÜSSE

Das Ernährungsverhalten von Kindern wird durch die angeborene Präferenz für Süßes geprägt und durch genetische Unterschiede in der Geschmackswahrnehmung modifiziert (vgl. Kapitel 7 und 9.3). So bevorzugen Kinder bis zum Vorschulalter eher milde und süße Speisen. Sie unterscheiden sich lediglich in ihren Vorlieben für verschiedene und in unterschiedlichem Maße gesüßte Speisen. Stark gewürzte Speisen, Gewürzkräuter und Nahrungsmittel von intensivem Geschmack werden meist abgelehnt (Schubert, 1996, S. 118). Es werden meist weiche, feuchte Texturen von

Nahrungsmitteln vor harten und trockenen bevorzugt, weil diese mit dem kindlichen Milchgebiss schwieriger zu zerkauen sind. Auch das Aussehen einer Speise nimmt Einfluss auf die Akzeptanz: farbige Speisen sind für Kinder attraktiv. Speisen, die „gefleckt“ aussehen oder Stückchen enthalten werden eher abgelehnt (Popper, 2005, S. 83). Häufig treten neophobische Reaktionen Nahrungsmitteln gegenüber auf.

→*Neophobie* = allgemein: Angst vor Neuem

hier: Vertraute Nahrungsmittel werden bevorzugt

Neophobisches Verhalten gegenüber Nahrungsmitteln zeigen alle Säugetiere einschließlich des Menschen. Negativen Auswirkungen auf den Gastrointestinaltrakt durch die Aufnahme unbekannter Nahrungsmittel wird damit vorgebeugt. Es steht im Gegensatz zu der Notwendigkeit, eine Vielfalt an Nahrungsmitteln aufzunehmen, um den Nährstoffbedarf des Körpers zu decken. Die Überwindung von Neophobien hat eine zentrale Bedeutung beim Einführen neuer Nahrungsmittel in die kindliche Ernährung (Birch, 1998, S. 619).

Dem gegenüber steht die angeborene Neophilie, die ausschließlich beim Menschen beobachtet wird (Blake, 2004, S. 192 ff).

→*Neophilie* = allgemein: Neugier auf Neues

hier: Drang, unbekannte Nahrungsmittel zu probieren oder bekannte Nahrungsmittel neu zu variieren

Vermutlich kann so das zur Verfügung stehende Nahrungsmittelangebot in Zeiten von Nahrungsmittelknappheit optimal ausgenutzt werden (Burdach, 1988, S. 135).

## 10.2 PSYCHOLOGISCHE FAKTOREN

Ein Schlüsselfaktor für die Ausbildung von Nahrungsmittelpräferenzen bei Kindern ist die Vertrautheit. Wiederholte Exposition eines Nahrungsmittels erhöht dessen Akzeptanz. Häufiges Anbieten und Probieren von unbekanntem Nahrungsmitteln steigert die Vertrautheit und wirkt sich positiv auf den Verzehr aus (Popper, 2005, S. 82). Auf diese Weise können Neophobien bei Kindern vom Säuglings- bis zum Vorschulalter überwunden werden (Birch, 1998, S. 619).

Auch Situationen und Gefühle nehmen Einfluss auf die geschmackliche Bewertung von Nahrungsmitteln. Kinder sind prädisponiert für assoziative Lernerfahrungen. Wird in einer positiven Atmosphäre gegessen, wird der Geschmack dieser Speise als angenehmes Erlebnis gespeichert. Unangenehme Situationen beim Essen oder aufgezwungenes Essen bewirken eine negative Assoziation mit dem Geschmack dieser Speise (Birch, 1998, S. 619).

### **10.3 LERNEN DURCH ERFAHRUNGEN**

Präferenzen und Aversionen werden von guten und schlechten Erfahrungen mit Nahrungsmitteln gebildet. Sie resultieren aus Lern- und Konditionierungsprozessen (Birch, 1998, S. 619). Präferenzen werden langsam, durch wiederholtes Probieren und angenehme oral-nasale Empfindungen beim Essen erworben und können leicht wieder gelöscht werden. Aversionen entstehen nach oraler Aufnahme mit anschließenden Missempfindungen im Gastrointestinaltrakt. Sie werden meist durch einmalige Erfahrung erworben und sind beständiger als Präferenzen (Schubert, 1996, S. 94).

Angeborene Aversionen wie der Bittergeschmack können durch Lernprozesse abgelegt werden. Dies geschieht im Zuge des sozialen Lernens und des Nachahmens von Vorbildern. Beispielsweise ruft Kaffee nach dem ersten Probieren ein unangenehmes Geschmackserlebnis hervor. Es wird erwogen, dass er deshalb von vielen Menschen getrunken wird, weil der Geschmack mit Reife und „Erwachsenwerden“ assoziiert wird. (Blake, 2004, S. 192).

### **10.4 FAMILIÄRE UND SOZIALE EINFLÜSSE**

Ernährungsverhalten wird größtenteils durch Nachahmung erlernt. Kinder werden zum Probieren von neuen Nahrungsmitteln bewegt, wenn sie andere beim Essen beobachten. Sie orientieren sich in ihrem Essverhalten an Vorbildern. Die Mutter oder andere Bezugspersonen können Vorbildfunktion haben. Häufiger sind es ältere Geschwister oder Spielkameraden, die Nahrungsvorlieben beeinflussen. Drei- bis fünfjährige Kinder ändern Nahrungsvorlieben spontan, wenn sie beobachten, was ihre Freunde essen. Auf diese Weise erworbene Präferenzen können langanhaltend sein (Popper, 2005, S.83). Mütter können mit ablehnenden oder ermunternden Gesichtsausdrücken Einfluss auf die Akzeptanz von Nahrungsmitteln nehmen (Blake, 2004, S. 188). Aufgezwungenes Essen löst Trotzreaktionen aus: wird ein Kind zum Essen eines bestimmten Nahrungsmittels gezwungen, wird es dieses später eher ablehnen (Blake, 2004, S. 186).

Die Nahrungsmittelauswahl wird vom Angebot begrenzt: Kinder müssen sich zwangsläufig an die allgemeine Familienkost anpassen, die von der finanziellen Situation, dem sozialen Status der Familie und dem Bildungsstand der Erziehungspersonen abhängt (Trahms, 1993, S. 182). Die Region, in der ein Kind aufwächst und die religiöse oder ethnische Zugehörigkeit bestimmen zudem das Nahrungsmittelangebot (Schubert, 1996, S. 112 ff). Die kulturelle Zugehörigkeit ist wichtig für die Akzeptanz verschiedener Speisen. Nahrungsmittel werden in verschiedenen Kulturen unterschiedlich bewertet. Speisen, die in einem Kulturkreis als wohlschmeckend gelten, können in einem anderen als nicht essbar oder widerlich angesehen werden (Blake, 2004, S. 188).

## **11 ERHEBUNG ZU GESCHMACKSPRÄFERENZEN VON KINDERN IM KINDERGARTENALTER**

Durch das Experiment soll ermittelt werden, ob sich das Ernährungsverhalten von Kindern durch die Gabe von hypoallergener Nahrung im Säuglingsalter im Sinne einer gesunden Ernährung positiv beeinflussen lässt.

Im theoretischen Teil dieser Arbeit wurde bereits dargestellt:

- dass Kinder von Natur aus Vorlieben für süße Nahrungsmittel entwickeln und auch leicht salzige Geschmacksrichtungen akzeptieren; Bitteres und stark Saures wird normalerweise abgelehnt
- dass ein Kind schon im Mutterleib Geschmackserfahrungen sammelt
- dass die Wahrnehmung von Geschmackseindrücken sich während der Kindheit im Zuge von Reifungsvorgängen noch verändert
- dass Geschmacksschwellen für die verschiedenen Geschmacksqualitäten genetisch festgelegt sind und die Nahrungsmittelauswahl beeinflussen
- dass kulturelle, soziale und psychologische Faktoren das Ernährungsverhalten eines Kindes maßgeblich prägen.

Hier liegt der Fokus auf der Erkenntnis, dass Nahrungs- und Geschmacksvorlieben im Säuglingsalter durch die Muttermilch oder durch Geschmackskomponenten in Formulanahrung geformt werden können.

Ein alleiniges Angebot bitterer Nahrung im Säuglingsalter könnte zu einer Gewöhnung an diesen Geschmackseindruck führen, so dass bittere Nahrungsmittel auch im späteren Leben leichter akzeptiert werden.

Das führt in diesem Zusammenhang zu folgender Annahme:

„Kleinkinder, die als Säuglinge Hydrolysatnahrung erhalten haben, akzeptieren Nahrungsmittel mit saurem oder bitterem Geschmack eher, als Kinder, die gestillt und/oder mit herkömmlicher Säuglingsformula ernährt wurden.“

### **11.1 ZIEL DER ERHEBUNG**

Die Erhebung, die hier vorgestellt wird, dient als Prästudie und Anstoß für weitergehende Studien zur Beeinflussung der Bildung von Geschmackspräferenzen im Kindesalter.

Es werden Erfahrungen gesammelt, ob Erhebungen, die nach den ausgewählten Methoden durchgeführt werden, geeignet sind, den Einfluss von Hydrolysatnahrung auf die Geschmacksentwicklung bei Kindern zu untersuchen und ob dementsprechende Untersuchungen überhaupt aussagefähige Ergebnisse liefern.

Weiterhin wird aus den Ergebnissen abgeleitet, ob das Ernährungsverhalten der untersuchten Kinder einen Einfluss der Gabe von Hydrolysatnahrung in irgendeiner Weise erkennen lässt oder ob dieser durch andere Faktoren der Entwicklung von Nahrungspräferenzen überlagert wird.

## 11.2 TEILNEHMER

Die Definition der Personen, die für die Befragung relevant sind, lautet wie folgt:

- Säuglinge* = Kinder zwischen der Geburt und dem Abschluss des zwölften Lebensmonates.
- Kleinkinder* = Kinder zwischen dem ersten und dem Abschluss des zweiten Lebensjahres
- Kinder im Kindergartenalter* = Kinder zwischen dem dritten und dem Abschluss des fünften Lebensjahres
- Teilnehmer* = Mütter, Väter oder Erziehungsberechtigte der Kinder, die befragt werden.

Die Kinder sollten zum Zeitpunkt der Erhebung möglichst zwischen drei und fünf Jahren alt sein. Damit wird sichergestellt, dass die Kinder bereits vollständig an den Familienmahlzeiten teilnehmen. Es wird davon ausgegangen, dass Kinder im Kindergartenalter in der Lage sind, Abneigungen gegen und Vorlieben für Nahrungsmittel zu zeigen und verbal auszudrücken.

Aufgrund der Schwierigkeit, eine genügend große Anzahl an Teilnehmern für die Befragung zu gewinnen, wurde die Altersspanne der Kinder auf zwei bis sechs Jahre erweitert. In der Testgruppe wurde ausnahmsweise die Mutter eines Kindes im Alter von sechs Jahren und vier Monaten zugelassen.

### 11.2.1 TESTGRUPPE

Als Testgruppe werden Mütter und Väter von Kindern ausgewählt, die als Säuglinge Hydrolysatnahrung erhalten haben. Die Teilnehmer sind ausnahmslos Eltern von Patienten der **Dermatologischen Ambulanz des Elbe-Klinikums Buxtehude**. Alle Kinder waren oder sind aufgrund nahrungsmittelassoziierter Hauterscheinungen in

Behandlung. Neben der Ernährungsberatung ist über unterschiedliche Zeiträume hinweg hypoallergene Säuglingsnahrung zur Therapie eingesetzt worden. Voraussetzungen für die Teilnahme sind:

- derzeitiges Alter der Kinder: mindestens zwei, höchstens sechs Jahre
- Gabe von hypoallergener Nahrung im Säuglingsalter

An der Befragung nahmen 14 Mütter und Väter teil, deren Kinder Hydrolysatnahrung erhalten haben.

### 11.2.2 KONTROLLGRUPPE

Als Kontrollgruppe werden Mütter und Väter von Kindern ausgewählt, die als Säuglinge gestillt oder mit herkömmlicher Säuglingsformula ernährt worden sind. Die Teilnehmer werden aus den Eltern einer Kindergruppe der **Evangelischen Kindertagesstätte der Kirchengemeinde Schnelsen** ausgewählt. Voraussetzungen für die Teilnahme sind:

- derzeitiges Alter der Kinder: mindestens zwei, höchstens sechs Jahre
- die Kinder dürfen zu keinem Zeitpunkt hypoallergene Säuglingsnahrung erhalten haben

An der Befragung nahmen 15 Mütter und Väter teil, deren Kinder keine Hydrolysatnahrung bekommen haben.

## 11.3 METHODEN

Die Erhebung geschieht retrospektiv anhand einer Befragung der Teilnehmer. Dabei wird die Zielgruppe mit der Kontrollgruppe verglichen, damit ein eventueller Effekt der unterschiedlichen Ernährung im Säuglingsalter offenbar wird.

Den Teilnehmern wird der Zweck der Befragung vermittelt: sie wissen, dass ihre Angaben für die Untersuchung von Geschmacksvorlieben bei Kindern im Rahmen einer Diplomarbeit verwendet werden. Sie kennen nicht das genaue Ziel der Erhebung. Über die Erwartung bestimmter Ergebnisse wird nicht berichtet.

Persönliche Daten der Teilnehmer werden nicht erfasst. Ihnen wird versichert, dass ihre Angaben anonym ausgewertet werden.



### **11.3.1 VORGEHENSWEISE BEI DER BEFRAGUNG DER TESTGRUPPE**

Mit den Müttern oder Vätern der Teilnehmer wird telefonisch Kontakt aufgenommen. Nach mündlicher Einverständniserklärung wird die Befragung direkt am Telefon durchgeführt. Auf Wunsch wird der Fragebogen per Post versendet. Es werden alle Äußerungen schriftlich festgehalten.

### **11.3.2 VORGEHENSWEISE BEI DER BEFRAGUNG DER KONTROLLGRUPPE**

Die Teilnehmer werden durch einen vorherigen Aushang im Kindergarten auf die geplante Befragung aufmerksam gemacht. Die Befragung erfolgt, während die Eltern ihre Kinder vom Kindergarten abholen. Aus Zeitgründen werden nur wenige Teilnehmer persönlich befragt. Der Großteil der Teilnehmer füllt die Fragebögen selbstständig aus.

## **11.4 ENTWICKLUNG DES FRAGEBOGENS**

Der Fragebogen besteht aus zwei Seiten:

- Auf der ersten Seite sind Angaben zum Kind und dessen Ernährung im Säuglingsalter zu machen. Diese dienen der Vergleichbarkeit der Teilnehmer untereinander und werden bei der Auswertung des Fragebogens berücksichtigt.
- Die zweite Seite dient der Erfassung des aktuellen Ernährungsverhaltens des Kindes und stellt den Erhebungsteil der Befragung dar.

### **11.4.1 ANGABEN ZUM KIND**

Im ersten Teil der Befragung werden den Teilnehmern folgende Fragen gestellt:

**Frage 1:** Wie alt ist ihr Kind?

Diese Angabe stellt sicher, dass nur Kinder einer Altersgruppe miteinander verglichen werden, die sich in ihrem Ernährungsverhalten ähneln müssten.

**Frage 2:** Wie alt war Ihr Kind, als mit der Fütterung hypoallergener Nahrung begonnen wurde?

Mit dieser Information können die Ergebnisse der Testgruppe untereinander verglichen werden. Ein eventueller Einfluss des Zeitpunktes der Einführung hypoallergener Säuglingsnahrung auf das Ernährungsverhalten kann gezeigt werden.

**Frage 3:** Wie lange hat Ihr Kind hypoallergene Nahrung erhalten?

Durch diese Information kann ein Zusammenhang zwischen der Dauer der Gabe von Hydrolysatnahrung und dem Ernährungsverhalten im Vergleich der Kinder innerhalb der Testgruppe gezeigt werden.

**Frage 4:** Welches Produkt oder welche Produkte hat ihr Kind erhalten?

Je nach Hydrolysegrad der Proteine in der Nahrung ist der Geschmack des Produktes mehr oder weniger bitter. Mit dem Wissen um die Bitterkeit der Produkte kann ein Einfluss auf die spätere Nahrungsauswahl ermittelt werden. Der Vollständigkeit halber und um Irrtümer auszuschließen, muss diese Frage auch der Kontrollgruppe gestellt werden.

**Frage 5:** Gibt es bestimmte Lebensmittel, die Ihr Kind, z.B. im Rahmen einer Allergiediät, eher meidet oder überhaupt nicht essen darf?

Es ist möglich, dass ein Kind im Zuge einer allergenarmen Diät bestimmte Nahrungsmittel gar nicht, lange Zeit nicht oder nur in geringen Mengen verzehren durfte. Dies wird bei der Auswertung berücksichtigt. Grundsätzlich wird davon ausgegangen, dass die Kinder an der normalen Familienkost teilnehmen. Entsprechende Angaben werden nicht zu den Aversionen gerechnet.

#### **11.4.2 ANGABEN ZUM ERNÄHRUNGSVERHALTEN**

Hiermit werden die Vorlieben der Kinder für bestimmte Geschmacksrichtungen erfragt. Um einen Querschnitt vom Ernährungsverhalten der Kinder zu erhalten, werden alle Nahrungsmittelgruppen aufgenommen, die als Indikatoren für bittere oder saure Geschmackspräferenzen, sowie für die Vorliebe für Süßes gelten. Dies sind folgende:

- Grundnahrungsmittel (Milchprodukte, Gemüse, Obst, Getreide, Fisch/Fleisch und Getränke)
- spezielle Nahrungsmittel (Kräuter und Gewürze, Knabberereien und Naschereien, sauer Eingelegtes, Brotaufstriche)

Gefragt wird jeweils nach besonders beliebten und besonders unbeliebten Nahrungsmitteln aus jeder Gruppe. Ebenso werden ergänzende Anmerkungen, die das Ernährungsverhalten betreffen, notiert, sofern sie für die Fragestellung relevant sind.

### **11.5 AUSWERTUNGSMETHODIK**

Es sind beliebig viele Nennungen möglich. Von jedem Teilnehmer werden alle Äußerungen notiert und bei der Auswertung berücksichtigt. Jegliche Auswahl kann die Ergebnisse manipulieren. Es wird angenommen, dass Spontanantworten der Mütter und Väter ein zutreffendes Bild vom Ernährungsverhalten des Kindes skizzieren.

### 11.5.1 BILDUNG VON KATEGORIEN

Zunächst werden alle Nennungen von Nahrungsmitteln in der jeweiligen Gruppe gesammelt und aufgelistet. Die Zusammenfassung zu Kategorien innerhalb der Nahrungsmittelgruppen erfolgt nachträglich und soll die Übersicht über die Ergebnisse erleichtern.

Unberücksichtigt bleiben lediglich Nennungen, die nicht in die Kategorien einzuordnen sind, wie z.B. „Nudeln“ in der Kategorie „Getreideprodukte“. Es werden nicht mehr als drei Nennungen in derselben Kategorie angerechnet, wie z.B.: „Orangensaft, Apfelsaft, Traubensaft, Kakao, Fanta“ gelten als drei Nennungen in der Kategorie „Säfte/Limonaden/Kakao/Eistee“.

Die Kategorien werden nach Aspekten des Geschmacks eingeteilt: es werden saure, bittere oder herzhaftere Varianten von Nahrungsmitteln von süßen oder milden Vertretern innerhalb einer Nahrungsmittelgruppe abgegrenzt. Es wird davon ausgegangen, dass saure, bittere oder herzhaftere Geschmacksvorlieben den Einfluss der Hydrolysatnahrung auf die Nahrungsmittelauswahl anzeigen.

### 11.5.2 KATEGORIEN INNERHALB DER PRODUKTGRUPPEN

#### Milchprodukte

Joghurt, Quark und Trinkmilch werden in „süße“ und „natursaure/herzhaftere“ Varianten eingeteilt. Besonderes Augenmerk wird auf herzhaftere Käsesorten gerichtet. In der Studie „Taste sensitivity to 6-n-Propylthiouracil predicts acceptance of bitter tasting spinach in 3-6 year-old children“ wurden Geschmackspräferenzen für Cheddarkäse auffällig (vgl. Kapitel 9.3.6).

#### Gemüse

Ein Fokus liegt auf der Frage nach beliebten Gemüsesorten. Da es ebenso schwierig wie ernährungsphysiologisch wichtig ist, Kinder an neue Gemüsesorten heranzuführen, soll mit dieser Frage ein erhoffter Zusammenhang mit hypoallergener Säuglingsnahrung ermittelt werden. In der Studie „Flavor experiences during formula feeding are related to preferences during childhood“ wurde auf Broccoli als beliebtes Gemüse bei Kindern hingewiesen, die Hydrolysatnahrung erhalten hatten (vgl. Kapitel 9.2.2). So wird Broccoli bei der Auswertung als Extra-Kategorie behandelt.

#### Obst

Die Obstsorten werden nach dem Säuregehalt eingeteilt. Saure Sorten werden dabei als Indikator für beeinflusste Vorlieben, süßere Früchte als angeborene Vorlieben gewertet.

### Getreide

Zu den für Kinder als angeborene Vorliebe gewerteten Getreideprodukten werden hier helle, „körnerfreie“ Brote und gesüßte Frühstücksgetreideprodukte gezählt. Als auffällig werden Vorlieben für dunkle, grobkörnige Brote und Vollkornprodukte angesehen.

### Fleisch/ Fisch

Diese Frage dient vor allem der Vollständigkeit der Nahrungsmittelgruppen. Es kann hier kaum in „bitter/sauer/herzhaft“ oder in „süß/milde“ eingeteilt werden. Ziel ist es, eventuelle Auffälligkeiten zu ermitteln.

### Gewürze und Kräuter

Es wird angenommen, dass die Kinder, die Hydrolysatnahrung erhalten haben, eher Kräuter und Gewürze akzeptieren als die Kinder der Kontrollgruppe.

### Knabbereien und Naschereien

Es soll herausgefunden werden, ob die Kinder der Testgruppe die salzigen oder herzhaften Knabbereien den Süßigkeiten vorziehen.

### Sauer eingelegte Nahrungsmittel

Die Präferenz für sauer Eingelegtes zeigt möglicherweise einen Einfluss von hypoallergener Säuglingsnahrung an, weil Kinder im Kindergartenalter saure Nahrungsmittel meist ablehnen.

### Brotaufstrich

Die verschiedenen Brotaufstriche werden in „süß“, „herzhaft“ und „neutral“, wie z.B. nur Butter, eingeteilt.

### Getränke

Getränke lassen sich in „neutrale/natursaure/Kräutergeschmacksvarianten“, wie z.B. Tee, „leicht süße“ und „sehr süße“ Varianten einteilen. Man geht davon aus, dass die Kinder der Kontrollgruppe häufiger die süßen Getränke bevorzugen.

## **11.6 ERGEBNISSE**

Es werden exemplarisch einige auffällige Ergebnisse dargestellt. Die genauen Daten der Fragebögen sind im Anhang nachzulesen. Es wird davon abgesehen, die Signifikanz der Ergebnisse zu berechnen. Bei der Betrachtung der Häufigkeiten fällt bereits auf, dass die Unterschiede nicht signifikant sind. Es wird nicht ausgeschlossen, dass Unterschiede auf Zufällen beruhen.

### 11.6.1 ERGEBNISSE DER ALLGEMEINEN ANGABEN

Die Ergebnisse der allgemeinen Daten der Kinder werden zum Vergleich zwischen den beiden Gruppen und zur Differenzierung einzelner Kinder innerhalb der Testgruppe verwendet. Sie werden z.T. als Einteilungskriterien genutzt.

#### Alter der Kinder

Das Durchschnittsalter der Kinder der Testgruppe liegt bei drei Jahren und acht Monaten zum Zeitpunkt der Befragung. Das Durchschnittsalter der Kinder der Kontrollgruppe liegt bei vier Jahren und einem Monat zum Zeitpunkt der Befragung.

#### Altersverteilung

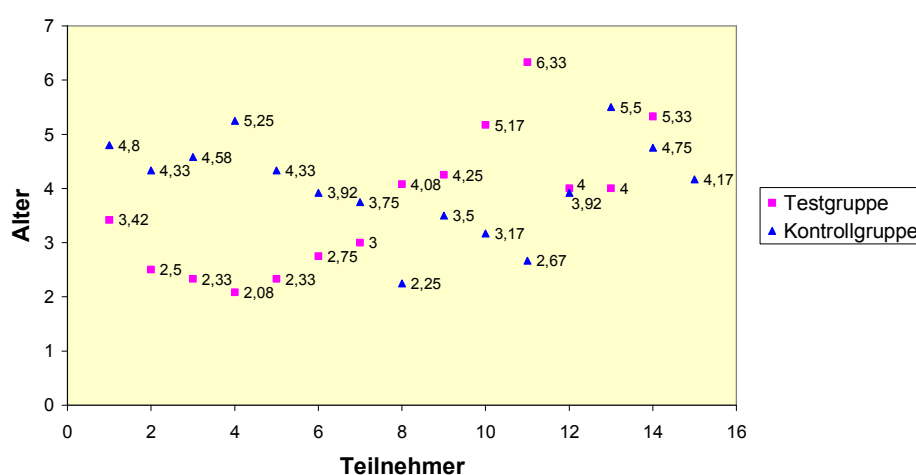


Bild 14: Altersverteilung der Kinder beider Gruppen

#### Zeitpunkt der Einführung von Hydrolysatnahrung

Die Hydrolysatnahrung ist von den Müttern im Alter von durchschnittlich sieben Monaten eingeführt worden.

#### Dauer der Gabe von Hydrolysatnahrung

Die Kinder haben durchschnittlich 13 Monate lang Hydrolysatnahrung erhalten.

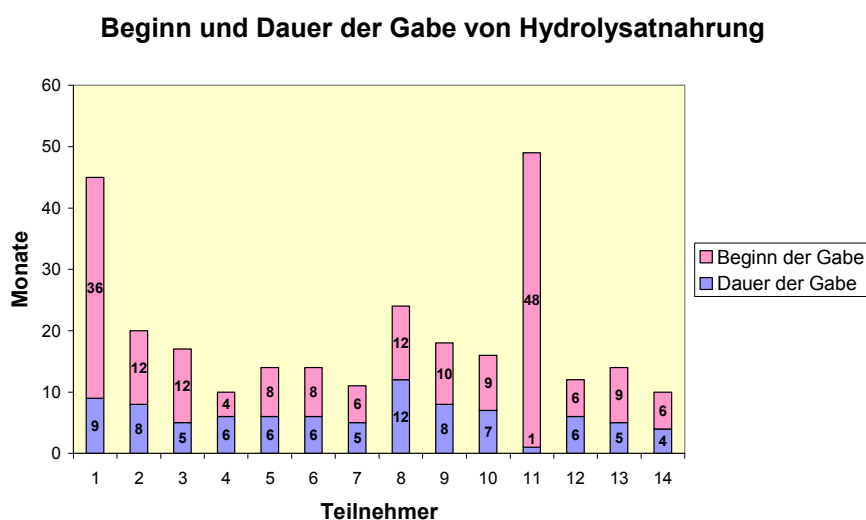


Bild 15: Beginn und Dauer der Gabe von Hydrolysatnahrung bei Kindern in der Testgruppe

### Verwendete Produkte

Die befragten Mütter der Kinder in der Testgruppe haben nach oder zusätzlich zur Gabe von Muttermilch Nutramigen<sup>®</sup> (n = 4), Beba H.A.<sup>®</sup> (n = 3), Beba H.A. probiotisch<sup>®</sup> (n = 1), Hipp H.A.<sup>®</sup> (n = 5) oder Humana H.A.<sup>®</sup> (n = 1) zur Säuglingsernährung verwendet.

Die Mütter der Kinder in der Kontrollgruppe haben nach oder zusätzlich zur Gabe von Muttermilch Sinlac<sup>®</sup> (n = 3), Beba<sup>®</sup> (n = 2), Hipp<sup>®</sup> (n = 2), Milumil<sup>®</sup> (n = 1), Milupa<sup>®</sup> (n = 1) oder Ziegenmilch (n = 1) verwendet.

## 11.6.2 EINTEILUNG DER NENNUNGEN IN KATEGORIEN

Die genannten Nahrungsmittel werden nach der Geschmacksrichtung in Kategorien eingeordnet. Begonnen wird bei „sauren/herzhaften“ Varianten; am Ende stehen meist „süße/milde“ Varianten.

### Milchprodukte

1. Naturjoghurt, Frischkäse, Quark (herzhaft)
2. herzhafte Käsesorten
3. Joghurt/Käse/Quark allgemein, Milch
4. Fruchtjoghurt/süßer Joghurt/Quark, Trinkjoghurt und -milch, Pudding, Milchreis
5. milde Käsesorten

### Gemüse

1. Kohlsorten (Grünkohl, Rotkohl, Weißkohl, Rosenkohl, Kohl allgemein)
2. Broccoli
3. Hülsenfrüchte, grüne Bohnen
4. Spinat, Salat, Porree, Pastinaken
5. Tomaten, Paprika

6. Mais, Möhren, Erbsen
7. Gurke, Zucchini, Blumenkohl
8. Rohkost

#### Obst

1. Bananen, Birnen, Weintrauben
2. Pfirsich, Pflaumen, Mango, Papaya, Melone
3. Ananas, Kiwi
4. Äpfel, Mandarinen, Orangen
5. Beeren (Johannisbeeren, Himbeeren), Limetten

#### Getreideprodukte

1. Vollkornbrot, Knäckebrot, Müsli
2. Weißbrot, „körnerfreie“ Brote, Toast, Cornflakes natur
3. gezuckerte Frühstücksgetreideprodukte (Schokopops, Zimties, Frosties etc.)

#### Süßes oder Salziges

Hier werden nur die drei Kategorien „süß“, „salzig“ und „beides/egal“ vergeben.

#### Saures

Es wird in „gerne sauer“, „nicht gerne sauer“ und „weiß nicht/egal“ eingestuft.

#### Brotaufstrich

1. Wurst, Käse, Fleisch-/Fischsalate
2. Butter, Margarine
3. Marmelade, Honig, Nutella etc.

#### Getränke

1. Wasser, ungesüßter Tee
2. Milch
3. verdünnte Säfte, leicht gesüßter Tee
4. Säfte, Limonaden, Kakao, Eistee

Die Nahrungsmittelgruppen „Kräuter und Gewürze“, sowie „Fleisch und Fisch“ bleiben in der Wertung unberücksichtigt.

Von den Äußerungen, die zu **Kräutern und Gewürzen** vorhanden sind, beziehen sich die wenigsten auf Kräuter, so dass eine Auswertung nicht sinnvoll ist.

Die Vorlieben für **Fleisch und Fisch** scheinen sich ausschließlich auf die Konsistenz der Produkte zu beziehen, auffällig sind Aversionen gegen faseriges Fleisch und Akzeptanz für Würstchen, Leberwurst, Aufschnitt etc. Fisch wird oft in Form von Fischstäbchen bevorzugt. So lassen sich die Vorlieben kaum auf geschmackliche Ursachen zurückführen.

### 11.6.3 ERGEBNISSE DER TESTGRUPPE

Das Essverhalten der Kinder der Testgruppe erscheint unauffällig. Es sind keine ungewöhnlichen Tendenzen in der Nahrungsmittelauswahl erkennbar. Es wird gemutmaßt, dass sich auch die Dauer der Gabe von Hydrolysatnahrung, das Alter der Kinder, in dem mit der Gabe begonnen wurde und die Art des verwendeten Produktes auf die Präferenzen auswirken. So werden die Nennungen nach diesen Aspekten beurteilt und miteinander verglichen.

Alle Nennungen werden auf zehn bezogen, um die beiden in ihren Teilnehmerzahlen jeweils verschieden starken Gruppen miteinander vergleichbar darzustellen.

#### Beginn der Gabe von Hydrolysatnahrung

Um eine sinnvolle Grenze zu setzen, die die Gruppe in zwei Teilgruppen gliedert, werden die Ergebnisse aufgeteilt in „Kinder, die sechs Monate oder jünger waren, als mit der Gabe von Hydrolysatnahrung begonnen wurde“ (n = 9) und „Kinder die mehr als sechs Monate alt waren, als mit der Gabe von Hydrolysatnahrung begonnen wurde“ (n = 5). In der Nahrungsmittelauswahl sind im Allgemeinen keine relevanten Unterschiede feststellbar. Auffällig sind Unterschiede in der Präferenz für saure Speisen.

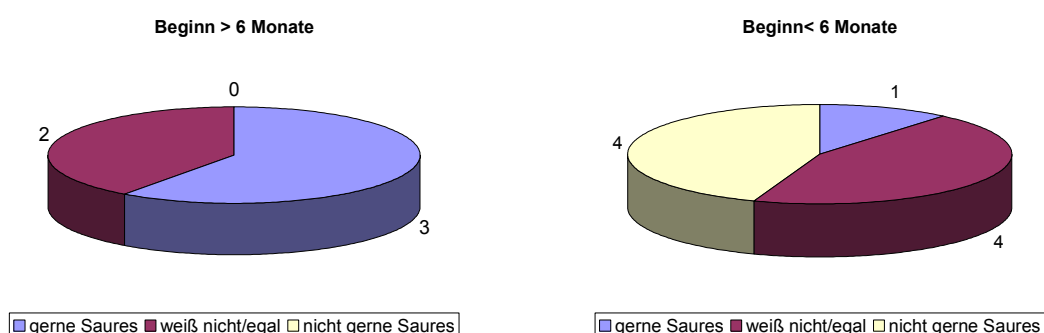


Bild 16: Vorlieben für saure Speisen bei Kindern, bei denen zu unterschiedlichen Zeitpunkten mit der Gabe von Hydrolysatnahrung begonnen wurde. Es wird die absolute Zahl der Nennungen gezeigt.

In der Gruppe der Kinder, die später Hydrolysatnahrung erhalten haben, überwiegen die Präferenzen für Saures (n = 3); in der Gruppe der Kinder, die früher Hydrolysatnahrung erhalten haben, überwiegen die Aversionen (n = 4) bzw. die Indifferenzen (n = 4) gegenüber sauren Speisen.

#### Dauer der Gabe von Hydrolysatnahrung

Weiterhin wird die Dauer der Gabe berücksichtigt: es wird eingeteilt in „Kinder, die weniger als zwölf Monate Hydrolysatnahrung erhalten haben“ (n = 9) und „Kinder, die zwölf Monate und länger Hydrolysatnahrung erhalten haben“ (n = 5). Auffälligkeiten ergeben sich in der Wahl der bevorzugten bzw. ungerne verzehrten Gemüsesorten.



### Dauer > 12 Monate

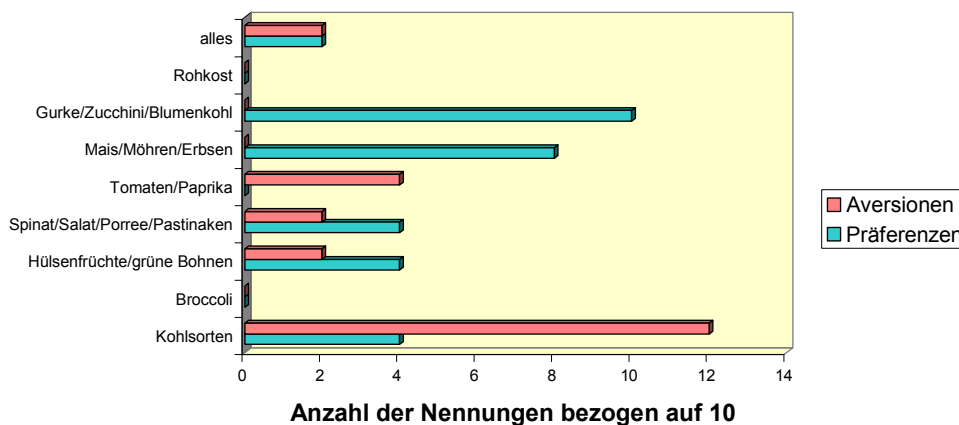


Bild 17: Präferenzen für und Aversionen gegen verschiedene Gemüsesorten bei Kindern, die länger als zwölf Monate Hydrolysatnahrung erhalten haben.

### Dauer < 12 Monate

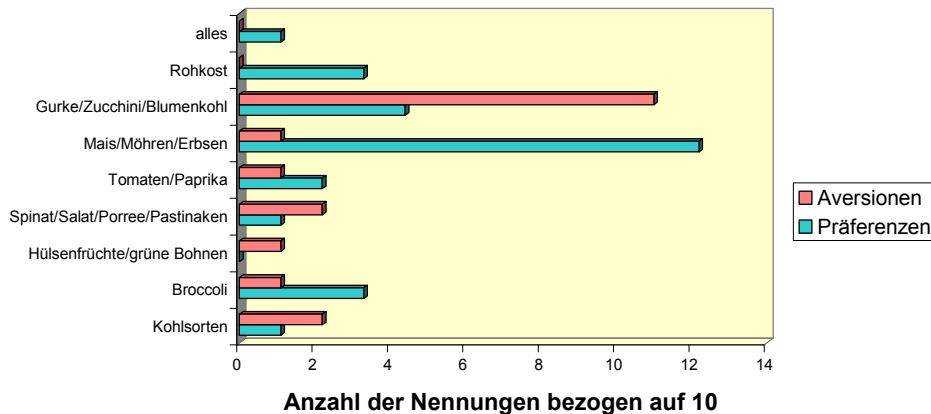


Bild 18: Präferenzen für und Aversionen gegen verschiedene Gemüsesorten bei Kindern, die weniger als zwölf Monate Hydrolysatnahrung erhalten haben.

Bei den Kindern, die längere Zeit Hydrolysatnahrung erhalten haben, ist die Anzahl an Präferenzen für bittere/herzhafte Gemüsesorten, gleichzeitig aber auch die Zahl der Aversionen (besonders gegen Kohlsorten,  $n = 12$ ), höher als bei den Kindern, die über einen kürzeren Zeitraum Hydrolysatnahrung erhalten haben.

### Art des Produktes

Ein weiterer Aspekt ist die Art des verwendeten Produktes. Die Einteilung erfolgt in „Kinder, die schwach hydrolysierte Produkte erhalten haben“ (n = 5) und „Kinder, die stark hydrolysierte Produkte erhalten haben“ (n = 9). Dabei gelten Nutramigen<sup>®</sup> und Hipp H.A.<sup>®</sup> als starke, Beba H.A.<sup>®</sup> und Humana H.A.<sup>®</sup> als schwache Hydrolysate. Die Kinder variieren in Vorlieben und Abneigungen für verschiedene Gemüsesorten.

### schwaches Hydrolysat

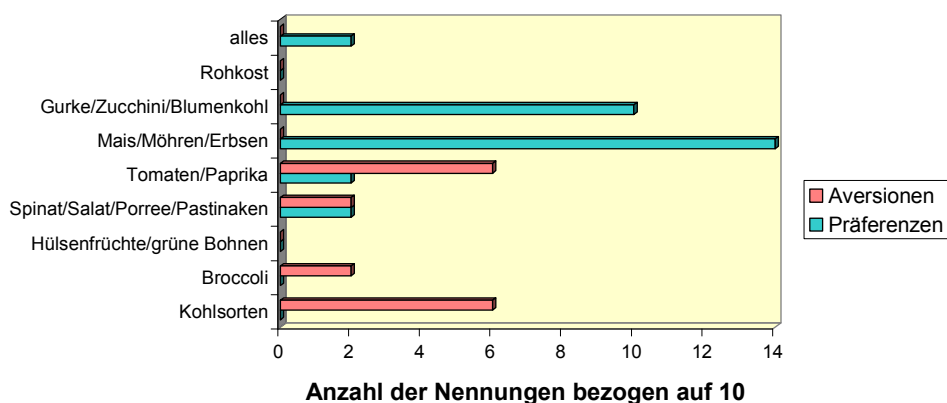


Bild 19: Präferenzen für und Aversionen gegen verschiedene Gemüsesorten bei Kindern, die schwach hydrolysierte Produkte erhalten haben.

### starkes Hydrolysat

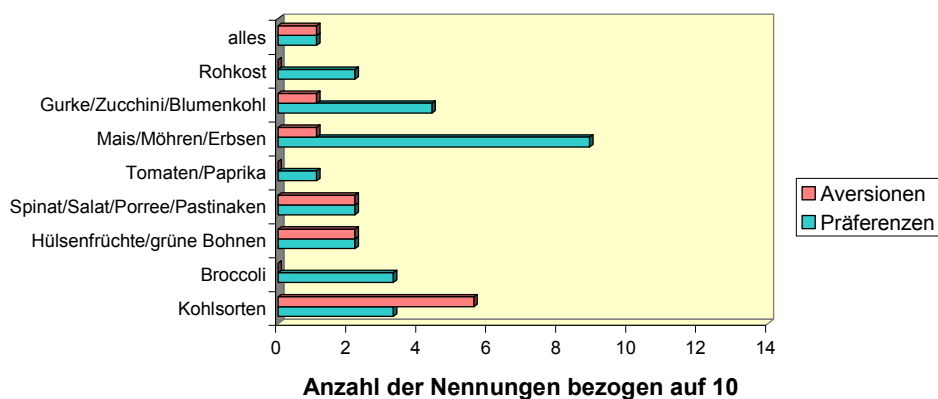


Bild 20: Präferenzen für und Aversionen gegen verschiedene Gemüsesorten bei Kindern, die stark hydrolysierte Produkte erhalten haben.

Die Kinder, die stark hydrolysierte Produkte erhalten haben, zeigen insgesamt mehr Präferenzen für bittere/herzhafte Gemüsesorten als die Kinder, die schwach hydrolysierte Produkte erhalten haben.

Außerdem sind Unterschiede in der Getränkeauswahl sichtbar.

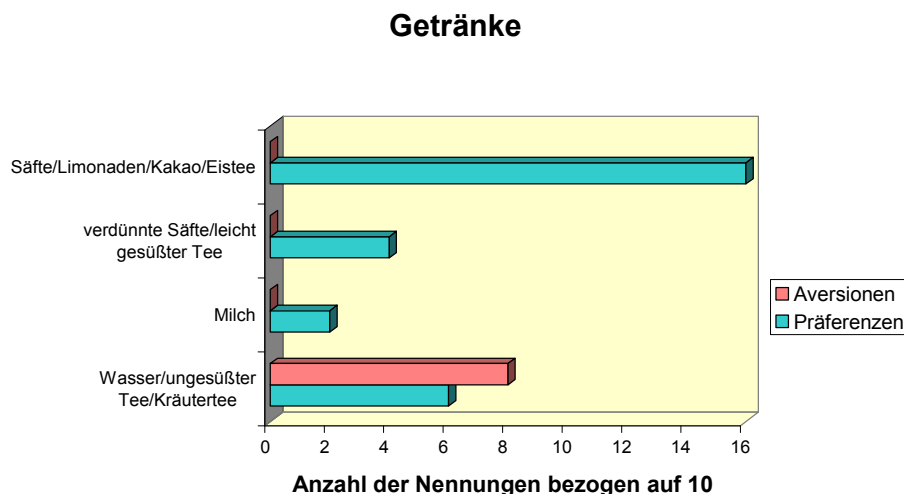


Bild 21: Präferenzen für und Aversionen gegen verschiedene Getränke bei Kindern, die schwaches Hydrolysat erhalten haben.

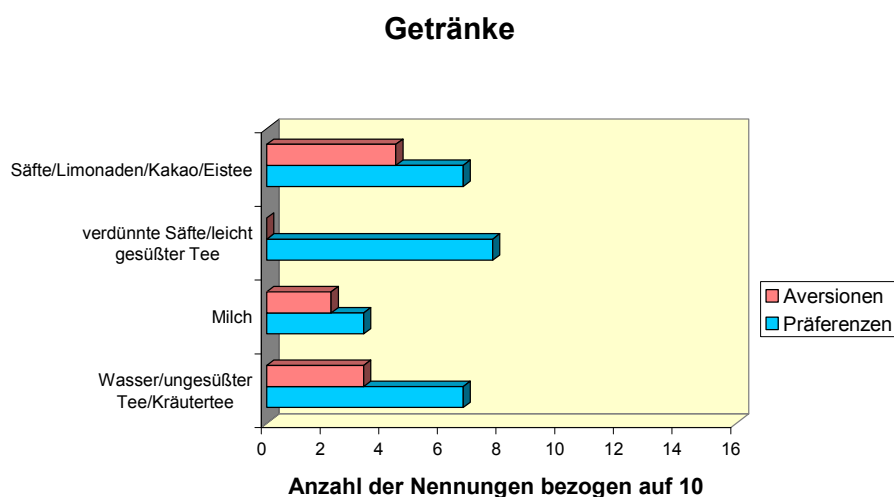


Bild 22: Präferenzen für und Aversionen gegen verschiedene Getränke bei Kindern, die starkes Hydrolysat erhalten haben.

Es zeigen sich mehr Präferenzen für süße Getränke bei den Kindern, die schwach hydrolysierte Produkte erhalten haben. Kinder, die stark hydrolysierte Produkte erhalten haben, zeigen mehr Präferenzen für ungesüßte Getränke.

### 11.6.4 ERGEBNISSE IM VERGLEICH ZUR KONTROLLGRUPPE

Der Vergleich zwischen Testgruppe und Kontrollgruppe zeigt wenige Unterschiede auf. Einige Auffälligkeiten werden hier dargestellt. Sie betreffen die Vorlieben für verschiedene Getreideprodukte.

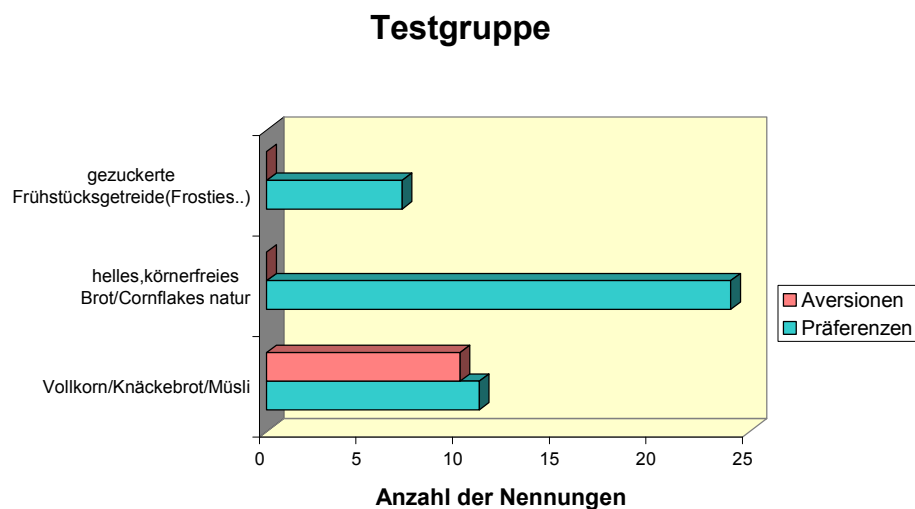


Bild 23: Präferenzen für und Aversionen gegen verschiedene Getreideprodukte in der Testgruppe. Es wird die absolute Anzahl der Nennungen gezeigt.

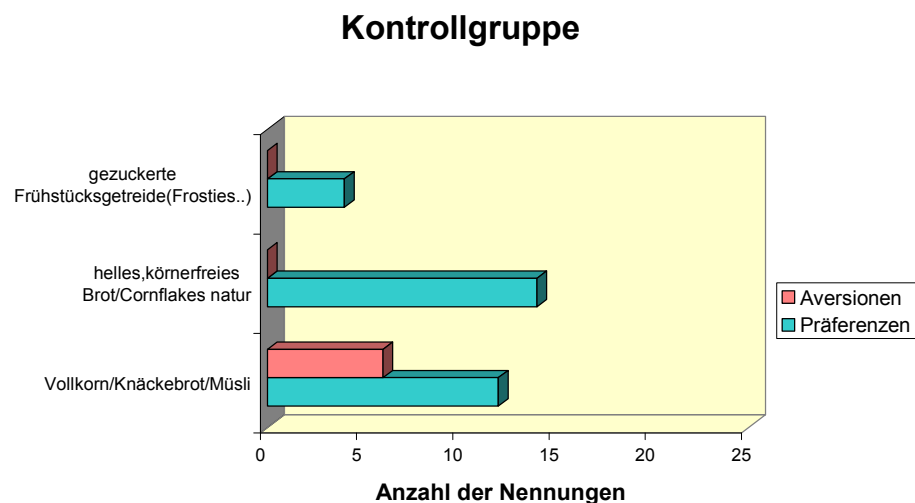


Bild 24: Präferenzen für und Aversionen gegen verschiedene Getreideprodukte in der Kontrollgruppe. Es wird die absolute Anzahl der Nennungen gezeigt.

Insgesamt ist in der Kontrollgruppe die Anzahl der Präferenzen für Vollkornprodukte höher, die Anzahl der Aversionen dagegen niedriger als in der Testgruppe. Dafür bevorzugen Kinder der Testgruppe eher die hellen, „körnerfreien“ Brote und die gezuckerten Getreideprodukte als die Kinder der Kontrollgruppe.

Auffällig sind Unterschiede in den Vorlieben für saure Speisen.

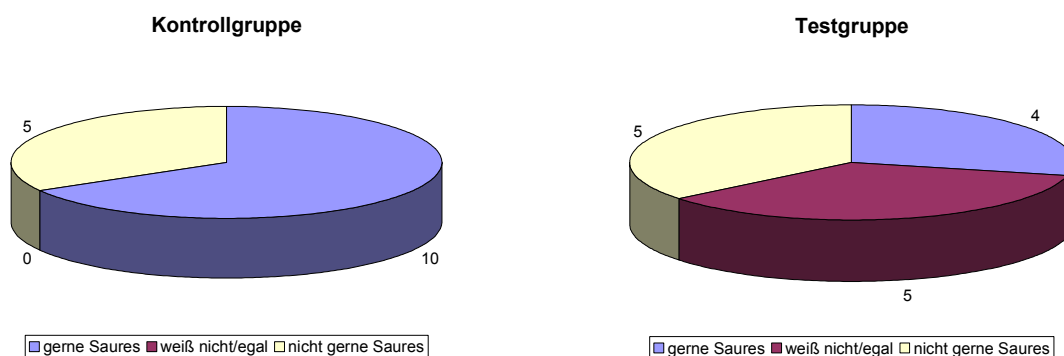


Bild 25: Vorlieben für saure Speisen im Vergleich von Test- und Kontrollgruppe. Es wird die absolute Anzahl der Nennungen gezeigt.

In der Testgruppe ergeben sich weniger Präferenzen für und mehr Aversionen gegen saure Nahrungsmittel als in der Kontrollgruppe.

## 11.7 DISKUSSION

Die Ergebnisse konnten die Annahme nicht bestätigen. Vergleicht man die Ergebnisse der Testgruppe mit denen der Kontrollgruppe, könnte sogar eher auf einen umgekehrten Zusammenhang geschlossen werden: danach würde die Gabe von Hydrolysatnahrung Aversionen gegen bittere und herzhaftes Gemüsesorten fördern und Abneigungen gegen saure Nahrungsmittel hervorrufen. Ursachen für die wenig aussagefähigen Ergebnisse vermutet der Autor aber eher in einem stärkeren Einfluss anderer Faktoren bei der Ausbildung von Geschmackspräferenzen sowie in ungeeigneten Befragungsmethoden.

Zudem war die Anzahl der Teilnehmer mit 29 Personen in zwei Teilgruppen zu gering, um ein aussagefähiges Ergebnis zu erzielen. Da das Experiment als Prästudie angelegt war, wird dennoch zu größer angelegten Studien innerhalb der behandelten Thematik geraten.

### 11.7.1 BEFRAGUNGSMETHODE

Nach den aktuellen Erfahrungen werden folgende Verbesserungen bei den Befragungen empfohlen:

- Ein Fragebogen, der auf einzelne Nahrungsmittel eingeht, erzielt besser vergleichbare Ergebnisse. Es wurden keine Nahrungsmittel zur Auswahl vorgegeben, um die Antworten nicht suggestiv zu beeinflussen. Der Fragebogen wurde bewusst allgemein gehalten. Eine offene Formulierung der Fragen zur Beliebtheit von Nahrungsmitteln ließ aber andererseits auch zu viel Spielraum für eine präzise Beantwortung.
- Von der Befragung am Telefon wird abgeraten. Hier hingen die Ergebnisse von den äußeren Störeinflüssen und von der Gesprächigkeit des Interviewpartners ab.
- Die Anzahl der möglichen Nennungen sollte beschränkt werden. Alternativ könnten Nahrungsmittel aus einer Liste ausgewählt werden. Die Auswertung wurde dadurch erschwert, dass beliebig viele Nennungen möglich waren. Unter Berücksichtigung jeweils aller Nennungen, wurden die einzelnen Teilnehmer möglicherweise unterschiedlich gewichtet, weil einige Fragebögen keine, andere wenige oder sehr viele Nennungen enthielten.
- Einige Fragebögen wurden von den Müttern/Vätern selbstständig ausgefüllt. Wenn dies geschieht, sollten die Fragebögen unter Aufsicht ausgefüllt werden, damit bei Bedarf Hilfestellung geleistet werden kann. Es wurden bei den selbst ausgefüllten Fragebögen allgemein weniger Antworten und speziell weniger Angaben zu den Aversionen gemacht, weil dies anscheinend schwieriger zu beantworten war. Letzteres hätte durch gezieltes Nachfragen durch den Interviewführer ermittelt werden können.
- Ein verfälschender Faktor, der in Kauf genommen werden musste, war hingegen die subjektive Wahrnehmung der Mütter/Väter für die Vorlieben ihrer Kinder. Es wird vermutet, dass einige Mütter angaben, was sie glauben oder wollen, dass ihre Kinder gerne oder nicht gerne essen bzw. was sie selbst für angemessen erachteten. Dies könnte nur durch eine direkte Befragung der Kinder oder durch einen praktischen „Geschmackstest“ vermieden werden, welches im Rahmen dieser Arbeit nicht möglich war.

Positiv ist, dass zu allen Nahrungsmittelgruppen Fragen gestellt wurden. Die Befragten konnten so nicht unbedingt auf den Zweck der Befragung schließen, so dass die Antworten nicht in eine bestimmte Richtung gelenkt wurden.

### **11.7.2 EINZELNE ASPEKTE DER ERGEBNISSE**

Eine auffällige Präferenz für Broccoli bei Kindern, die als Säuglinge Hydrolysatnahrung bekommen hatten, konnte in dieser Befragung nicht gezeigt werden.

Die Gruppe der Kinder, die mit hypoallergener Säuglingsnahrung ernährt worden war, war in Bezug auf die Art der Produkte und deren Anwendung - Dauer der Gabe und Zeitpunkt des Beginns mit der Gabe - heterogen. Vergleicht man einzelne Ergebnisse innerhalb dieser Gruppe, so war eine Tendenz zu einem möglichen Einfluss des Hydrolysegrades auf die Geschmackspräferenzen sichtbar. Kinder, die stark hydrolysierte Produkte erhalten hatten, schienen eher Präferenzen für bitter/intensiv schmeckende Gemüsesorten zu entwickeln. Außerdem zeigten sie weniger Aversionen gegen und mehr Präferenzen für neutrale/ungesüßte Getränke; gleichzeitig fielen häufigere Aversionen gegen und seltenere Präferenzen für sehr süße Getränke auf. Es kann darauf geschlossen werden, dass diese Kinder tatsächlich durch ihre Nahrung im Säuglingsalter im positiven Sinne beeinflusst wurden.

Folglich empfiehlt es sich für weitere Befragungen, die Teilnehmer gezielt auszusuchen, um eine bessere Vergleichbarkeit zu ermöglichen. Das gilt insbesondere für die Qualität der verwendeten Produkte. Sinnvoll wäre es, nur Eltern von Kindern zu befragen, die extensiv hydrolysierte Säuglingsnahrung oder Aminosäurenahrungen verwendet haben.

Zunächst wurde vermutet, dass saure Speisen erst bei älteren Kindern beliebt sind, oder dass jüngere Kinder diese noch gar nicht probieren konnten. Diese Vermutung wurde aber durch eine gezielte Prüfung widerlegt. Die Präferenz für Saures ist nach den Ergebnissen der Fragebögen nicht altersabhängig. Denkbar wäre, dass eine frühe Exposition mit bitteren/sauren Geschmacksrichtungen, wie z.B. durch die Gabe von Hydrolysatnahrung, Aversionen gegen Saures erst hervorruft.

### **11.7.3 WEITERE EINFLÜSSE AUF DIE ERGEBNISSE**

Bei den mündlichen Befragungen wurden im Laufe der Gespräche Aspekte deutlich, die auf andere Einflüsse auf die Geschmackspräferenzen und Aversionen hindeuten.

Oft wurden von den Müttern dahingehende Vermutungen geäußert, dass die Durchführung diätetischer Maßnahmen im Rahmen der Allergithherapie ihre Kinder in den Entscheidungen für die Nahrungsmittelauswahl beeinflusst. Es wurde berichtet, dass Kinder, scheinbar aus Angst vor allergischen Reaktionen, vorsichtiger unbekannte Nahrungsmittel probieren. Aber auch der gegenteilige Effekt wurde beobachtet: einige

Kinder, die früher sehr viele Nahrungsmittel meiden mussten, probieren umso neugieriger neue Nahrungsmittel, sobald diese wieder gegessen werden dürfen.

Beobachtungen, dass Kinder sich oft an den Nahrungsmittelvorlieben ihrer älteren Geschwister und Spielkameraden im Kindergarten orientieren, bestätigen die Theorie.

Weiterhin scheinen die allgemeine Familienkost sowie die Nahrungsmittel, die einem Kind u. a. im Kindergarten angeboten werden, einen großen Einfluss zu haben. Es entstand der Eindruck, dass die Nahrungsvorlieben der Mütter und die Nahrungsmittel, die sie ihren Kindern aus gesundheitlichen oder ideologischen Gründen „nahe legen“, häufig übernommen wurden.

Auch wurde vielfach berichtet, dass sich Nahrungsvorlieben der Kinder mit fortschreitendem Alter ändern. Vorstellbar sind komplexere Reifungsvorgänge des Geschmackssinnes, die bislang noch nicht genau erforscht sind.

Zusätzlich sind psychologische Vorgänge denkbar: es könnte sich um kindliche Autonomiebestrebungen handeln. Kinder drücken nicht selten in ihrem Essverhalten aus, dass sie selbst über ihr Handeln bestimmen wollen.

Bei der Befragung wurde der genetische Aspekt außer Acht gelassen. Wahrscheinlich haben auch die unterschiedliche Empfindlichkeit der Geschmacksrezeptoren und die damit verbundenen individuellen Geschmackseindrücke von Nahrungsmitteln einen erheblichen Einfluss auf Nahrungspräferenzen und –aversionen.

Abschließend wurde festgestellt, dass es vor allem der Gesamteindruck eines Nahrungsmittels ist, der eine Vorliebe oder Abneigung ausmacht. Dazu gehören neben der Grundgeschmacksrichtung vor allem die Konsistenz, das Mundgefühl und das Aussehen eines Nahrungsmittels (vgl. Kapitel 10.1). Letzteres könnte der Grund dafür sein, dass Gewürzkräuter schlechter akzeptiert werden und Joghurt oft nur ohne Fruchtstückchen verzehrt wird. Präferenzen für verschiedene Fleisch- und Fischprodukte sind von der Konsistenz abhängig. Schließlich ist die Kombination mit anderen Aromen in einem Nahrungsmittel für dessen Akzeptanz bedeutsam.



## 12 ZUSAMMENFASSUNG

Ausgehend von der Vermutung, dass Geschmackspräferenzen von Kindern schon im Säuglingsalter durch spezielle Ernährung geformt werden, wurde der Einfluss von hypoallergener Säuglingsnahrung auf spätere Nahrungsvorlieben untersucht. Vorhergehende Studienexperimente und die Theorie der Entwicklung von Geschmackspräferenzen und -aversionen ließen darauf schließen, dass die Geschmackserfahrung von Hydrolysatformula im Säuglingsalter die Vorliebe für bittere, saure und herzhaftere Nahrungsmittel fördert. Es wurde davon ausgegangen, dass Kinder im Kindergartenalter unter normalen Bedingungen süße oder milde Nahrungsmittel bevorzugen, während bittere, saure oder sehr geschmacksintensive Nahrungsmittel abgelehnt werden.

Die Annahme konnte nicht bestätigt werden. Die Ergebnisse der Befragung zeigten, dass das Ernährungsverhalten der mit Hydrolysatnahrung gefütterten Kinder nicht von dem derjenigen Kinder abweicht, die mit Muttermilch oder nicht-hydrolysierte Säuglingsformula gefüttert wurden. Unterschiede in den Ergebnissen wurden dem Zufall, der relativ geringen Teilnehmerzahl und der Befragungsmethode zugeschrieben.

Die Ernährung im Säuglingsalter ist sicherlich einer der Faktoren, die die Geschmackspräferenzen von Kindern beeinflusst. Um daraus Vorlieben für bestimmte Nahrungsmittel oder Nahrungsmittelgruppen ableiten zu können, ist die Vielfalt der durch ein Nahrungsmittel ausgelösten Sinneseindrücke zu groß. Vor allen Dingen sind alle anderen umweltbedingten, psychologischen und genetischen Einflüsse so maßgeblich an der Entwicklung von Präferenzen für und Aversionen gegen Nahrungsmittel beteiligt, dass eine Beeinflussung durch die Gabe von hypoallergener Säuglingsnahrung kaum mehr ins Gewicht fällt.

## LITERATURVERZEICHNIS

- Abeck, D.;** Fölster-Holst, R.: Was hilft meinem Kind bei Neurodermitis?, Stuttgart (Thieme Verlag), 2003
- Aktionsbündnis Allergieprävention** (abap), Autoren: Schäfer, T. et al.: Leitlinie Allergieprävention, in: Allergo Journal, Nr. 13 (2004), Heft 3, S. 252-260
- Baltes, W.:** Lebensmittelchemie, Berlin (Springer-Verlag), 2000
- Bartoshuk, L.M. et al.:** Genetic differences in human oral perception: advanced methods reveal basic problems in intensity scaling, in: Genetic Variation in Taste Sensitivity (Hrsg.: Prescott, J.; Tepper, B.J.), New York (Marcel Dekker), 2004
- Bauer, C.P. et al.:** Primäre alimentäre Atopieprävention. Positionspapier der Gesellschaft für pädiatrische Allergologie und Umweltmedizin (GPA) und der Deutschen Gesellschaft für Allergologie und klinische Immunologie (DGAI) in: Allergo Journal, Nr. 13 (2004), S. 120-125
- Beauchamp, G.K.;** Mennella, J.A.: Early Feeding and the acquisition of flavor preferences, in: Long-term consequences of early feeding (Hrsg.: Boulton, J.; Laron, Z.; Rey, J.), Philadelphia (Lippincott-Raven + Nestec Ltd), 1996
- Belitz, H.D.;** Grosch, W.; Schieberle, P.: Lehrbuch der Lebensmittelchemie, Berlin (Springer-Verlag), 2001
- Binder, C.:** Ernährungsdiagnostik und –therapie bei Lebensmittelunverträglichkeiten im Überblick, in: Ernährungsumschau, Nr. 52 (2005) Heft 10, S. 411-413
- Birch, L.L.:** Development of food patterns in the first year of life, in: Proceedings of the Nutrition Society, Nr. 57 (1998) S. 617-624
- Blake, A.:** Flavor perception and the learning of food preferences, in: Flavor perception (Hrsg.: Taylor, A.J.; Roberts, D.D.), Cornwall (Blackwell Publishing), 2004
- Burdach, K.J.:** Geschmack und Geruch. Gustatorische, olfaktorische und trigeminale Wahrnehmung, Bern (Verlag Hans Huber), 1988

- Cowart**, B.J.; **Beauchamp**, G.K.: Early development of taste perception, in: Psychological Basis of Sensory Evaluation (Hrsg.: McBride, R.L.; MacFie, H.J.H), Essex (Elsevier Science Publishes LTD), 1990
- Defaie**, F. et al.: Konzept einer altersabhängigen Basis- und Aufbaudiät für Säuglinge und Kleinkinder mit nahrungsmittelassoziertem atopischen Ekzem, in: Diät bei Nahrungsmittelallergien und -intoleranzen (Hrsg.: Behr-Völtzer, C. et al.), München (Urban und Vogel), 2002
- Ditscherlein**, E.; **Lentze**, M.J.: Geschmacksempfindung und -entwicklung im Kindesalter, in: Monatsschrift Kinderheilkunde, Nr. 144 (1996) S. 177-183
- Drewnowski**, A. et al.: Taste and food preferences and predictors of dietary practices in young women, in: Public Health Nutrition, Nr. 2 (1999) S. 513-519
- Drewnowski**, A. et al.: Genetic taste markers and preference for vegetables and fruit in female breast care patients, in: Journal of the American Diet Association, Nr. 100 (2000) S. 191-197
- Drewnowski**, A.; **Ahlstrom-Henderson**, S.; **Barratt-Fornell**, A.: Genetic taste markers and food preferences, in: Drug Metabolism and Disposition, Nr. 29 (2001) Heft 4(2), S. 535-538
- Drewnowski**, A.: 6-n-Propylthiouracil sensitivity, food choices and food consumption, in: Genetic Variation in Taste Sensitivity (Hrsg.: Prescott, J.; Tepper, B.J.), New York (Marcel Dekker), 2004
- Gerrish**, C.J.; **Mennella**, J.A.: Flavor variety enhances food acceptance in formula-fed infants, in: American Journal of Clinical Nutrition, Nr. 73 (2001) S. 1080-1085
- Hatt**, H.: Geschmack, in: Neuro- und Sinnesphysiologie (Hrsg.: Schmidt, R.F.; Schaible, H.-G.), Berlin (Springer Verlag), 2001
- Heppt**, W.; **Renz**, H.; **Röcken**, M.: Allergologie, Berlin (Springer-Verlag), 1998
- Hudson**, R.; **Distel**, H.: The flavor of life. Perinatal development of odor and taste preferences, in: Schweizer Medizinische Wochenschrift, Nr. 129 (1999) S. 176-181
- Humana** (Produktinformation): Wissenschaftliche Information. Für Ärzte und Pflegepersonal (Medizinisch-wissenschaftliche Abteilung), 1997
- Kasper**, H.: Ernährungsmedizin und Diätetik, München (Urban + Fischer-Verlag), 2000

- Kim**, U.-K. et al.: Genetics of human taste perception, in: Journal of Dental Research, Nr. 83 (2005) Heft 6, S. 448-454
- Liem**, D.G.; Mennella, J.A.: Sweet and sour preferences during childhood: role of early experiences, in: Developmental Psychobiology, Nr. 41 (2002) Heft 4, S. 388-395
- Liem**, D.G.; Mennella, J.A.: Heightened sour preferences during childhood, in: Chemical Senses, Nr. 28 (2003) S. 173-180
- Maus**, N.; Pudel, V.: Psychological determinants of food intake, in: Food acceptability (Hrsg.: Thomson, D.M.H.), London (Elsevier Applied science), 1988
- Mennella**, J.A.; Beauchamp, G.K.: Maternal diet alters the sensory qualities of human milk and the nursing's behaviour, in: Pediatrics, Nr. 88 (1991) S. 737-744
- Mennella**, J.A.: Mother's milk: a medium for early flavor experiences, in: Journal of Human Lactation, Nr. 11 (1995) Heft 1, S. 39-45
- Mennella**, J.A.; Beauchamp, G.K.: The human infant's responses to vanilla flavours in human milk and formula, in: Infant Behaviour and Development, Nr. 19 (1996) S. 13-19
- Mennella**, J.A.; Jagnow, C.P.; Beauchamp, G.K.: Prenatal and postnatal flavour learning by human infants, in: Pediatrics, Nr. 107 (2001) Heft 6, S. e88 ff
- Mennella**, J.A.; Beauchamp, G.K.: Flavor experiences during formula feeding are related to preferences during childhood, in: Pediatrics, Nr. 68/2 (2002 a) Heft 7, S. 71-82
- Mennella**, J.A.; **Johnson**, A.; Beauchamp, G.K.: Garlic ingestion by pregnant women alters the odor of amniotic fluid, in: Developmental Psychobiology, Nr. 41 (2002 b) Heft 4, S. 388-395
- Mennella**, J.A. et al.: Flavor programming during infancy, in: Pediatrics, Nr. 113 (2004) Heft 4, S. 840-845
- Mennella**, J.A. et al.: Genetic and environmental determinants of bitter perception and sweet preferences, in: Pediatrics, Nr. 115 (2005) Heft 2, S. e216-222
- Meyerhof**, W.: Geschmacksfragen - Neues aus der Ernährungsforschung, in: Moderne Ernährung Heute (2003) Heft 1, S. 1-5

- Niggemann, B.; Wahn, U.:** Pädiatrische Allergologie auf einen Blick, Bremen (UNI-MED-Verlag), 1999
- Popper, R.; Kroll, J.J.:** Issues and viewpoints: conducting sensory research with children, in: Journal of Sensory Studies, Nr. 20 (2005) Heft 1, S. 76-88
- Prinz, J.J.; de Wijk, R.:** The role of oral processing in flavour perception, in: Flavor perception (Hrsg.: Taylor, A.J.; Roberts, D.D.), Cornwall (Blackwell Publishing), 2004
- Przyrembel, H.:** Säuglingsanfangsnahrungen auf der Grundlage von partiell hydrolysiertem Eiweiß, die für die Prävention atopischer Erkrankungen bestimmt sind (sogenannte HA-Nahrungen): Stellungnahme der Ernährungskommission der Deutschen Gesellschaft für Kinderheilkunde, in: Monatsschrift Kinderheilkunde, Nr. 143 (1995) S. 317-319
- Pudel, V.; Westenhöfer, J.:** Ernährungspsychologie, Göttingen (Hogrefe-Verlag), 1998
- Rawson, N.A.; Li, X.:** The cellular basis of flavour perception: taste and aroma, in: Flavor perception (Hrsg.: Taylor, A.J.; Roberts, D.D.), Cornwall (Blackwell Publishing), 2004
- Rehner, G.; Daniel, H.:** Biochemie der Ernährung, Heidelberg (Spektrum Akademischer Verlag), 2002
- Roos, T.C.; Brost, H.:** Neurodermitis. Juckreiz und Hautentzündungen stoppen, Stuttgart (Hirzel Verlag), 2004
- Schaal, B.; Marlier, L.; Soussignan, R.:** Human fetuses learn odors from their pregnant mother's diet, in: Chemical Senses, Nr. 25 (2000) S. 729-737
- Schmidt, R.F.; Lang, F.; Thews, G.:** Physiologie des Menschen, Heidelberg (Springer-Medizin-Verlag), 2002
- Schneider, R.:** Vom Umgang mit Zahlen und Daten. Eine praxisnahe Einführung in die Statistik und Ernährungsepidemiologie, Frankfurt (Umschau Zeitschriftenverlag Breidenstein GmbH), 1997
- Schubert, B.; Godersky, C.:** Entstehung von Geschmackspräferenzen, in: Geschmacksforschung. Marketing und Sensorik für Nahrungs- und Genussmittel (Hrsg.: Knoblich, H.; Scharf, A.; Schubert, B.), München (Oldenbourg Verlag), 1996

- Silbernagl, S.;** Despopoulos, A.: Taschenatlas der Physiologie, Stuttgart (Georg Thieme Verlag), 2001
- Sinowatz, F. et al.:** Embryologie des Menschen, Köln (Deutscher Ärzteverlag), 1999
- Soranzo, N. et al.:** Positive selection on a high-sensitivity allele of the human bitter-taste receptor TAS2R16, in: *Current Biology*, Nr. 15 (2005) S. 322-327
- Steinhausen, M.:** Medizinische Physiologie, Stuttgart (Gustav Fischer Verlag), 1996
- Sullivan, S.A.;** Birch, L.L.: Infant dietary experience and acceptance of solid foods, in: *Pediatrics*, Nr. 93 (1994) Heft 2, S. 271-277
- Ternes, W. et al. :** Lebensmittellexikon, Hamburg (Behr's Verlag), 2005
- Thews, G.;** Mutschler, E.; Vaupel, P.: Anatomie, Physiologie, Pathophysiologie des Menschen, Stuttgart (Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH), 1999
- Trahms, C.M.:** Factors that shape food patterns in young children, in: *Nutrition in infancy and childhood* (Hrsg.: Pipes, P.L.; Trahms, C.M.), St. Louis (Mosby), 1993
- Turnbull, B.;** Matisoo-Smith, E.: Taste sensitivity to 6-n-propylthiouracil predicts acceptance of bitter-tasting spinach in 3–6-y-old children, in: *Pediatrics*, Nr. 107 (2001) Heft 6, S. e88 ff
- Van der Zeypen, E.:** Gustatorische Sinnessysteme, in: *Compact Lehrbuch Anatomie*, Band 4, Sinnessysteme, Haut, ZNS, periphere Leitungsbahnen (Hrsg.: Graumann, W.; Sasse, D.), Stuttgart (Schattauer Verlag), 2005
- von Berg, A., et al.:** The effect of hydrolyzed cow's milk formula for allergy prevention in the first year of life: The German Infant Nutritional Intervention Study. A randomized double-blind trial, in: *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, Nr. 111 (2003) Heft 3, S. 533-534
- Watzl, B.:** Saponine. Charakteristik, Vorkommen, Aufnahme, Stoffwechsel, Wirkungen, in: *Ernährungsumschau*, Nr. 48 (2001) S. 161-164
- 91/321/EWG, ABI. L 175 vom 4.7.1991, S. 35, Anhang I und Anhang IV (Richtlinie der Kommission vom 14. Mai 1991 über Säuglingsanfangsnahrung und Folgenahrung)**

## VERZEICHNIS DER INTERNETQUELLEN

<http://www.cochrane.de/de/grading.htm>, letzter Abruf: 21.2.2006, Autor: o.V.:  
Evidenzhierarchie

[http://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/?inhalt=/redaktion/mitteilungen/leitlinien/leitlinien\\_methodik.html](http://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/?inhalt=/redaktion/mitteilungen/leitlinien/leitlinien_methodik.html), letzter Abruf: 21.2.2006, Autor: o. V.: Zur Methodik der Erstellung der evidenzbasierten Diabetes-Leitlinien der DDG

<http://dfa.leb.chemie.tu-muenchen.de/DJahr1995.html>, letzter Abruf: 21.2.2006,  
Autor: o.V.: Bittergeschmack enzymatischer Caseinhydrolysate

<http://www.dge.de/modules.php?name=News&file=article&sid=509>, letzter Abruf:  
21.2.2006, DGE-Arbeitskreis "Diätetik in der Allergologie", Autoren: Behr-Völtzer, C.  
et al.: Stellenwert von Lebensmittel-Unverträglichkeiten bei atopischer Dermatitis:  
Forschung, Klinik, Praxis 07/2005

[http://www.medizinalrat.de/Med\\_\\_Studien/body\\_med\\_\\_studien.html](http://www.medizinalrat.de/Med__Studien/body_med__studien.html), letzter Abruf:  
21.2.2006, Autor: **Lange**, S.: Wie unterscheidet man gute von schlechten Studien?

[http://www.medizinalrat.de/Eb\\_Medicine/EbM\\_-\\_Theorie\\_und\\_Handwerkszeug/ebm\\_-\\_theorie\\_und\\_handwerkszeug.html](http://www.medizinalrat.de/Eb_Medicine/EbM_-_Theorie_und_Handwerkszeug/ebm_-_theorie_und_handwerkszeug.html), letzter Abruf: 21.2.2006, Autoren: **Vollmar**, H.C.;  
Koneczny, N.: EbM -Theorie und Handwerkszeug

[http://www.oci.unizh.ch/edu/lectures/material/AC\\_BII/Kap15/kap15.html](http://www.oci.unizh.ch/edu/lectures/material/AC_BII/Kap15/kap15.html), letzter  
Abruf: 21.2.2006, Autor: o.V.: Aminosäuren Peptide und Proteine

[http://www.sinnesphysiologie.de/proto00/ws99\\_00/Schmecken/bitter\\_salzig.htm](http://www.sinnesphysiologie.de/proto00/ws99_00/Schmecken/bitter_salzig.htm),  
letzter Abruf: 21.2.2006, Autor: Borgmann, A.: Bitterer Geschmack

<http://www.thieme.de/viamedici/medizinstudium/promotion/studententypen.html>, letzter  
Abruf: 23.2.2006, Autor: Redaktion Via Medici: Studententypen. Prospektive und  
retrospektive Studien

[http://de.wikipedia.org/wiki/Evidenzbasierte\\_Medizin](http://de.wikipedia.org/wiki/Evidenzbasierte_Medizin), letzter Abruf: 21.2.2006, Autor:  
o.V.: Evidenzbasierte Medizin

## GLOSSAR

|                   |   |
|-------------------|---|
| affarent          | zum Gehirn laufend  |
| amilorid-sensitiv | salzempfindlich   |
| Aminosäuren       | → D-Form= Aminogruppe befindet sich links am chiralen C-Atom<br>→ L-Form= Aminogruppe befindet sich rechts am chiralen C-Atom |
| gustatorisch      | den Geschmackssinn betreffend   |
| Hedonie           | Lust- oder Unlustempfinden  |
| heterozygot       | gemischtes Genmaterial  |
| homozygot         | reines Genmaterial  |
| Hypothalamus      | Zwischenhirn  |
| N-C=S-Gruppe      | Thiocyanat; bitter-schmeckende, funktionelle Gruppe   |
| Neuron            | Nervenzelle   |
| olfaktorisch      | den Geruchssinn betreffend  |
| pathogen          | krankheitserregend  |
| Peptide           | Bruchstücke von Proteinen, die aus mindestens zwei Aminosäuren bestehen; Oligopeptide bestehen aus bis zu hundert Aminosäuren |
| prenatal          | vor der Geburt  |
| postnatal         | nach der Geburt   |
| Saccharide        | Zuckerstoffe  |
| second messenger  | Substanzen, die als Botenstoffe im Organismus dienen  |



## Eidesstattliche Erklärung

Ich versichere, dass ich die vorliegende Arbeit ohne fremde Hilfe selbstständig verfasst und nur die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe. Wörtlich oder dem Sinn nach aus anderen Werken entnommene Stellen sind unter Angabe der Quelle kenntlich gemacht.

Hamburg, 25. April 2006

Sabine Haubrich

# Anhang

---

|            |   |           |
|------------|---|-----------|
| <b>A 1</b> | <b>Fragebogen an die Teilnehmer .....</b>                 | <b>2</b>  |
| <b>A 2</b> | <b>Anschreiben an die Teilnehmer der Testgruppe .....</b> | <b>4</b>  |
| <b>A 3</b> | <b>Anschreiben an die Kindertagesstätte .....</b>         | <b>5</b>  |
| <b>A 4</b> | <b>Ausgefüllte Fragebögen (Testgruppe).....</b>           | <b>6</b>  |
| <b>A 5</b> | <b>Ausgefüllte Fragebögen (Kontrollgruppe) .....</b>      | <b>20</b> |
| <b>A 6</b> | <b>Auswertung.....</b>                                    | <b>35</b> |
| A 6.1      | Allgemeine Angaben.....                                   | 35        |
| A 6.2      | Testgruppe: Art des Produktes .....                       | 36        |
| A 6.3      | Testgruppe: Beginn der Fütterung .....                    | 37        |
| A 6.4      | Testgruppe: Dauer der Fütterung .....                     | 38        |
| A 6.5      | Vergleich: Testgruppe – Kontrollgruppe .....              | 39        |

# A 1 FRAGEBOGEN AN DIE TEILNEHMER

## Fragebogen – Testgruppe

1. Wie alt ist Ihr Kind?

..... Jahre und ..... Monate

2. Wie alt war Ihr Kind, als mit der Fütterung hypoallergener Nahrung begonnen wurde?

..... Monate

3. Wie lange hat Ihr Kind hypoallergene Nahrung erhalten?

..... Monate

4. Welches Produkt oder welche Produkte hat Ihr Kind bekommen?

5. Gibt es bestimmte Lebensmittel, die Ihr Kind, z.B. im Rahmen einer Allergiediät, eher meidet oder überhaupt nicht essen darf?

Ja, dies sind folgende:

Nein

Welche Milchprodukte isst Ihr Kind

- gerne?

- nicht so gerne?

Welche Gemüsesorten isst Ihr Kind

- gerne?

- nicht so gerne?

Welche Obstsorten isst Ihr Kind

- gerne?

- nicht so gerne?

Welche Sorten an Fleisch und Fisch isst Ihr Kind

- gerne?

- nicht so gerne?

Welche Getreideprodukte isst Ihr Kind

- gerne?

- nicht so gerne?

Welche Gewürze oder Kräuter isst Ihr Kind

- gerne?

- nicht so gerne?

Isst ihr Kind lieber süße oder lieber salzige Knabbereien?

Welche Knabbereien oder Naschereien isst ihr Kind am liebsten?

Welche Arten von Brotaufstrich isst Ihr Kind

- gerne?

- nicht so gerne?

Isst Ihr Kind gerne sauer Eingelegtes(z.B. saure Gurken, saure Heringe)?

Welche Getränke trinkt ihr Kind

- gerne?

- nicht so gerne?

Fragebogen - Kontrollgruppe

1. Wie alt ist Ihr Kind?

..... Jahre und ..... Monate

2. Hat Ihr Kind Säuglingsformulanahrung erhalten?

Ja

Nein

3. Wenn ja, zu welchem Zeitpunkt wurde damit begonnen?

Mit ..... Monaten

4. Welches Produkt/welche Produkte hat Ihr Kind bekommen?

Welche Milchprodukte isst Ihr Kind

- gerne?
- nicht so gerne?

Welche Gemüsesorten isst Ihr Kind

- gerne?
- nicht so gerne?

Welche Obstsorten isst Ihr Kind

- gerne?
- nicht so gerne?

Welche Sorten an Fleisch und Fisch isst Ihr Kind

- gerne?
- nicht so gerne?

Welche Getreideprodukte isst Ihr Kind

- gerne?
- nicht so gerne?

Welche Gewürze oder Kräuter isst Ihr Kind

- gerne?
- nicht so gerne?

Isst ihr Kind lieber süße oder lieber salzige Knabbereien?

Welche Knabbereien oder Naschereien isst ihr Kind am liebsten?

Welche Arten von Brotaufstrich isst Ihr Kind

- gerne?
- nicht so gerne?

Isst Ihr Kind gerne sauer Eingelegtes(z.B. saure Gurken, saure Heringe)?

Welche Getränke trinkt ihr Kind

- gerne?
- nicht so gerne?

## **A 2 ANSCHREIBEN AN DIE TEILNEHMER DER TESTGRUPPE**

Familie ...  
Adresse...

Buxtehude, 11. Januar, 2006

Liebe Frau ...,

ich bin Studentin der Ökotrophologie an der Fachhochschule in Hamburg-Bergedorf und schreibe gerade an meiner Diplomarbeit zu Thema Geschmackspräferenzen bei Kindern.

Betreut werde ich dabei von Frau Defaie. Mich interessieren vor allem die Nahrungsvorlieben von Kindern, die als Säuglinge hypoallergene Nahrung bekommen haben.

Wie bereits am Telefon besprochen, schicke Ihnen nun einen Fragebogen zu und würde mich freuen, wenn Sie bereit wären, meine Fragen zu beantworten. Das Ergebnis bleibt natürlich anonym und wird ausschließlich für meine Diplomarbeit verwendet.

Ich danke Ihnen schon im Voraus herzlich für Ihre Mithilfe!

Freundlich grüßt Sie,

Sabine Haubrich

### A 3 ANSCHREIBEN AN DIE KINDERTAGESSTÄTTE

Ev. Kindertagesstätte  
der Kirchengemeinde Schnelsen  
Anna-Susanna-Stieg 8  
22457 Hamburg

Sabine Haubrich  
Grögersweg 4  
22307 Hamburg

Hamburg, 6. Januar 2005

Liebe Frau Stender,

ich bin Studentin der Ökotrophologie an der Fachhochschule in Bergedorf und schreibe zur Zeit an meiner Diplomarbeit.

Mein Thema ist die Untersuchung des Einflusses verschiedener Säuglingsnahrungen auf die Geschmacksentwicklung im Kindesalter. Im Rahmen dieser Arbeit möchte ich eine Befragung durchführen, um die Geschmacksvorlieben von Kindern im Kindergartenalter zu untersuchen.

Hiermit möchte ich um Erlaubnis bitten, einige Mütter in der Kindertagesstätte zu ihren Kindern befragen zu dürfen oder, wenn das nicht möglich ist, die Fragebögen auslegen zu dürfen.

Die Ergebnisse der Befragung bleiben natürlich anonym und werden nur für die Diplomarbeit verwendet.

Vielen Dank schon mal im Voraus!

Wenn Sie Fragen an mich haben, können Sie mich telefonisch unter 040/69791103 oder 0178/4671403 erreichen.

Freundlich grüßt Sie,

Sabine Haubrich

## A 4 AUSGEFÜLLTE FRAGEBÖGEN (TESTGRUPPE)

### Fragebogen – Testgruppe

1. Wie alt ist Ihr Kind?

5 Jahre und 4 Monate

2. Wie alt war Ihr Kind, als mit der Fütterung hypoallergener Nahrung begonnen wurde?

4 Monate

3. Wie lange hat Ihr Kind hypoallergene Nahrung erhalten?

6 Monate

4. Welches Produkt oder welche Produkte hat Ihr Kind bekommen?

Hipp H.A. 1+2, Sinlac

5. Gibt es bestimmte Lebensmittel, die Ihr Kind, z.B. im Rahmen einer Allergiediät, eher meidet oder überhaupt nicht essen darf?

Ja, dies sind folgende:

Haselnüsse, Erdnüsse

Nein

Welche Milchprodukte isst Ihr Kind

- gerne? **Milch, Fruchtjoghurt (nicht natur), Käse (milde Sorten), actimel**
- nicht so gerne? **Herzhafte Käsesorten**

Welche Gemüsesorten isst Ihr Kind

- gerne? **Blattspinat, Rosenkohl, Blumenkohl, Broccoli, Möhren, Erbsen**
- nicht so gerne? **Rahmspinat, Bohnen**

Welche Obstsorten isst Ihr Kind

- gerne? **Weintrauben, Äpfel, Bananen, Wasser- und Honigmelone**
- nicht so gerne? **Zitrusfrüchte, saures Obst, alles mit Kernen**

Welche Sorten an Fleisch und Fisch isst Ihr Kind

- gerne? **Fisch, Würstchen, Leberkäse, Pute/Huhn**
- nicht so gerne? **Rindfleisch, Faseriges**

Welche Getreideprodukte isst Ihr Kind

- gerne? **Smacks, Schokotella, Fruit Loops, VK-Toast, Laugenbrötchen**
- nicht so gerne? **Müsli, Brot mit Körnern**

Welche Gewürze oder Kräuter isst Ihr Kind

- gerne? **Salz, Küchenkräuter**
- nicht so gerne? **Pfeffer, Scharfes**

Isst ihr Kind lieber süße oder lieber salzige Knabbereien?  
**Eher süße**

Welche Knabbereien oder Naschereien isst ihr Kind am liebsten?  
**Gummibärchen, Kinder Country, Milcheis**

Welche Arten von Brotaufstrich isst Ihr Kind

- gerne? **Honig, Nutella, Marmelade, Geflügelwurst, Butter pur**
- nicht so gerne? **Wurstwaren, Schinken, Mettwurst**

Isst Ihr Kind gerne sauer Eingelegtes (z.B. saure Gurken, saure Heringe)?  
**Ja, Rollmops**

Welche Getränke trinkt ihr Kind

- gerne? **Milch, Apfelschorle**
- nicht so gerne? **Traubensaft, Johannisbeersaft, Orangensaft**



Fragebogen – Testgruppe

1. Wie alt ist Ihr Kind?

4 Jahre und 0 Monate

2. Wie alt war Ihr Kind, als mit der Fütterung hypoallergener Nahrung begonnen wurde?

5 Monate

3. Wie lange hat Ihr Kind hypoallergene Nahrung erhalten?

9 Monate

4. Welches Produkt oder welche Produkte hat Ihr Kind bekommen?

Beba H.A. 1

5. Gibt es bestimmte Lebensmittel, die Ihr Kind, z.B. im Rahmen einer Allergiediät, eher meidet oder überhaupt nicht essen darf?

Ja, dies sind folgende:

?

Nein

Welche Milchprodukte isst Ihr Kind

- gerne? **Käse, Joghurt**
- nicht so gerne? **Quark**

Welche Gemüsesorten isst Ihr Kind

- gerne? **Möhren, Erbsen**
- nicht so gerne? **Broccoli**

Welche Obstsorten isst Ihr Kind

- gerne? **Äpfel, Erdbeeren, Weintrauben**
- nicht so gerne? **Birnen**

Welche Sorten an Fleisch und Fisch isst Ihr Kind

- gerne? **Geflügel, Rotbarsch**
- nicht so gerne? **Schwein**

Welche Getreideprodukte isst Ihr Kind

- gerne? **Müsl, Brot, Cornflakes**
- nicht so gerne?

Welche Gewürze oder Kräuter isst Ihr Kind

- gerne? **Petersilie**
- nicht so gerne? **Dill**

Isst ihr Kind lieber süße oder lieber salzige Knabbereien?  
**Süße**

Welche Knabbereien oder Naschereien isst ihr Kind am liebsten?  
**Gummibärchen**

Welche Arten von Brotaufstrich isst Ihr Kind

- gerne? **Wurst, Käse, Nutella**
- nicht so gerne?

Isst Ihr Kind gerne sauer Eingelegtes (z.B. saure Gurken, saure Heringe)?  
**Nein**

Welche Getränke trinkt ihr Kind

- gerne? **Mineralwasser, Wasser, Saft**
- nicht so gerne? **Tee**

Fragebogen – Testgruppe

1. Wie alt ist Ihr Kind?

4 Jahre und 3 Monate

2. Wie alt war Ihr Kind, als mit der Fütterung hypoallergener Nahrung begonnen wurde?

8 Monate

3. Wie lange hat Ihr Kind hypoallergene Nahrung erhalten?

10 Monate

4. Welches Produkt oder welche Produkte hat Ihr Kind bekommen?

Hipp H.A. 1+2

5. Gibt es bestimmte Lebensmittel, die Ihr Kind, z.B. im Rahmen einer Allergiediät, eher meidet oder überhaupt nicht essen darf?

Ja, dies sind folgende:

Nein

Welche Milchprodukte isst Ihr Kind

- gerne? **Philadelphia, süßer Joghurt, Käse (herzhaft, Esrom)**
- nicht so gerne? **Milch**

Welche Gemüsesorten isst Ihr Kind

- gerne? **Alles, aber nur roh**
- nicht so gerne?

Welche Obstsorten isst Ihr Kind

- gerne? **Johannisbeeren**
- nicht so gerne? **Bananen**

Welche Sorten an Fleisch und Fisch isst Ihr Kind

- gerne? **alles**
- nicht so gerne?

Welche Getreideprodukte isst Ihr Kind

- gerne? **Vollkornbrot, lieber Toast**
- nicht so gerne?

Welche Gewürze oder Kräuter isst Ihr Kind

- gerne?
- nicht so gerne?

Isst ihr Kind lieber süße oder lieber salzige Knabbereien?  
**Beides**

Welche Knabbereien oder Naschereien isst ihr Kind am liebsten?  
**Sesamstangen, Gummibärchen**

Welche Arten von Brotaufstrich isst Ihr Kind

- gerne? **Philadelphia, Kochschinken, Salami, selten Honig**
- nicht so gerne?

Isst Ihr Kind gerne sauer Eingelegtes (z.B. saure Gurken, saure Heringe)?  
**Ja, auch**

Welche Getränke trinkt ihr Kind

- gerne? **Apfelschorle, Tee oder Kakao**

nicht so gerne? **Milch**

Fragebogen – Testgruppe

1. Wie alt ist Ihr Kind?

6 Jahre und 4 Monate

2. Wie alt war Ihr Kind, als mit der Fütterung hypoallergener Nahrung begonnen wurde?

1 Monate

3. Wie lange hat Ihr Kind hypoallergene Nahrung erhalten?

48 Monate

4. Welches Produkt oder welche Produkte hat Ihr Kind bekommen?

Humana H.A. 1+2

5. Gibt es bestimmte Lebensmittel, die Ihr Kind, z.B. im Rahmen einer Allergiediät, eher meidet oder überhaupt nicht essen darf?

 Ja, dies sind folgende:

Fenchel, Nüsse, Broccoli, Erdbeeren, Kirschen, Ananas, (Schokolade)

 Nein

Welche Milchprodukte isst Ihr Kind

- gerne? **Kakao, Vanille-/Erdbeermilch, Milch, Joghurt, Milchreis ohne Fruchtstücke, Käse (Esrom, Tilsiter, Blauschimmel)**
- nicht so gerne? **Harzer**

Welche Gemüsesorten isst Ihr Kind

- gerne? **Blumenkohl, Spinat, Kartoffeln, Zucchini, gekochte wurzeln, Salatgurke**
- nicht so gerne? **Rosenkohl, Rotkohl, Grünkohl, Tomaten, Paprika, Blattsalat**

Welche Obstsorten isst Ihr Kind

- gerne? **Bananen, Mandarinen, Apfelsinen, Mangos, Papaya, Dosenpfirsiche**
- nicht so gerne? **Äpfel**

Welche Sorten an Fleisch und Fisch isst Ihr Kind

- gerne? **Fischstäbchen, Karpfen, Bratfisch, getrocknete Schollen, Muscheln, Würstchen, Leberkäse, Ente**
- nicht so gerne? **Faseriges Fleisch**

Welche Getreideprodukte isst Ihr Kind

- gerne? **Reis, Weißbrot, Vollkorntoast, Brot ohne Körner, Cornflakes, Honeyballs**
- nicht so gerne?

Welche Gewürze oder Kräuter isst Ihr Kind

- gerne? **Fast alles, Kräuter, Curry, Gewürzketchup**
- nicht so gerne? **Scharfes**

Ist ihr Kind lieber süße oder lieber salzige Knabbereien?  
**Beides**Welche Knabbereien oder Naschereien isst ihr Kind am liebsten?  
**Gummibärchen, Karamellbonbons, Erdnussflips, Maoam**

Welche Arten von Brotaufstrich isst Ihr Kind

- gerne? **Marmelade, Käse, Salami, Krabbensalat, Thunfisch**
- nicht so gerne?

Ist Ihr Kind gerne sauer Eingelegtes(z.B. saure Gurken, saure Heringe)?  
**Geht so**

Welche Getränke trinkt ihr Kind

- gerne? **Kakao, Capri-Sonne, Milch, Zitronentee, Kamillen –und Pfefferminztee, Limonade, Cola, viel mit Wasser verdünnt**
- nicht so gerne? **Kohlensäurehaltiges**

**Anm.: probiert alles, was angeboten wird!**

Fragebogen – Testgruppe

1. Wie alt ist Ihr Kind?

2 Jahre und 4 Monate

2. Wie alt war Ihr Kind, als mit der Fütterung hypoallergener Nahrung begonnen wurde?

6 Monate

3. Wie lange hat Ihr Kind hypoallergene Nahrung erhalten?

8 Monate

4. Welches Produkt oder welche Produkte hat Ihr Kind bekommen?

Nestle, H.A. probiotisch

5. Gibt es bestimmte Lebensmittel, die Ihr Kind, z.B. im Rahmen einer Allergiediät, eher meidet oder überhaupt nicht essen darf?

 Ja, dies sind folgende:

Nüsse, früher: Konservierungsstoffe

 Nein

Welche Milchprodukte isst Ihr Kind

- gerne? **Käse**
- nicht so gerne?

Welche Gemüsesorten isst Ihr Kind

- gerne? **Gurke, Paprika, Mais, Erbsen (alles nur roh)**
- nicht so gerne? **Fast alles, Kartoffeln**

Welche Obstsorten isst Ihr Kind

- gerne? **Mandarinen, Weintrauben, Apfelsinen gepresst**
- nicht so gerne? **Alles andere, Bananen, Birnen**

Welche Sorten an Fleisch und Fisch isst Ihr Kind

- gerne? **Hühnerfleisch, Hühnersuppe, Wurst, Mortadella, Schinken**
- nicht so gerne?

Welche Getreideprodukte isst Ihr Kind

- gerne? **Nudeln, Reis**
- nicht so gerne? **Vollkornbrot, wenn, dann Vollkorntoast**

Welche Gewürze oder Kräuter isst Ihr Kind

- gerne?
- nicht so gerne?

Isst ihr Kind lieber süße oder lieber salzige Knabbereien?

**Beides**

Welche Knabbereien oder Naschereien isst ihr Kind am liebsten?

**Reiswaffeln, Sesamstangen, Butterkekse, Kinderschokolade**

Welche Arten von Brotaufstrich isst Ihr Kind

- gerne? **Becel, Marmelade**
- nicht so gerne?

Isst Ihr Kind gerne sauer Eingelegtes (z.B. saure Gurken, saure Heringe)?

?

Welche Getränke trinkt ihr Kind

- gerne? **Mineralwasser, Leitungswasser, fettarme Milch, Roiboos-Tee, Orangensaft, Traubensaft**
- nicht so gerne?

Fragebogen – Testgruppe

1. Wie alt ist Ihr Kind?

2 Jahre und 6 Monate

2. Wie alt war Ihr Kind, als mit der Fütterung hypoallergener Nahrung begonnen wurde?

8 Monate

3. Wie lange hat Ihr Kind hypoallergene Nahrung erhalten?

12 Monate

4. Welches Produkt oder welche Produkte hat Ihr Kind bekommen?

Nutramigen und Hipp H.A.

5. Gibt es bestimmte Lebensmittel, die Ihr Kind, z.B. im Rahmen einer Allergiediät, eher meidet oder überhaupt nicht essen darf?

Ja, dies sind folgende:

Nüsse, Mandeln

Nein

Welche Milchprodukte isst Ihr Kind

- gerne? **Joghurt, actimel, Milch**
- nicht so gerne? **Käse**

Welche Gemüsesorten isst Ihr Kind

- gerne? **Kartoffeln, Erbsen, Rosenkohl, Rotkohl, Blumenkohl, Wurzeln**
- nicht so gerne?

Welche Obstsorten isst Ihr Kind

- gerne? **Bananen, Äpfel, Ananas**
- nicht so gerne? **Pflaumen, Weintrauben**

Welche Sorten an Fleisch und Fisch isst Ihr Kind

- gerne? **Alle Sorten, selten Fisch**
- nicht so gerne?

Welche Getreideprodukte isst Ihr Kind

- gerne? **Nudeln, Toast, Feinbrot, Brötchen, Cornflakes, Honeyballs**
- nicht so gerne? **Müsi**

Welche Gewürze oder Kräuter isst Ihr Kind

- gerne? **alles**
- nicht so gerne? **Scharfes**

Isst ihr Kind lieber süße oder lieber salzige Knabbereien?  
**Beides**

Welche Knabbereien oder Naschereien isst ihr Kind am liebsten?  
**Schokolade, Sesamstangen, Chips**

Welche Arten von Brotaufstrich isst Ihr Kind

- gerne? **Marmelade, Wurst, Leberwurst, Kassler, Streichkäse**
- nicht so gerne? **Käse**

Isst Ihr Kind gerne sauer Eingelegtes (z.B. saure Gurken, saure Heringe)?  
**Ja, aber keine Heringe**

Welche Getränke trinkt ihr Kind

- gerne? **Selter, Säfte, Schorle, Apfelsaft, Orangensaft**
- nicht so gerne?

**Anm. : isst unkompliziert, wie ein Erwachsener, fast alles!**

Fragebogen – Testgruppe

1. Wie alt ist Ihr Kind?

3 Jahre und 5 Monate

2. Wie alt war Ihr Kind, als mit der Fütterung hypoallergener Nahrung begonnen wurde?

9 Monate

3. Wie lange hat Ihr Kind hypoallergene Nahrung erhalten?

36 Monate

4. Welches Produkt oder welche Produkte hat Ihr Kind bekommen?

Nutramigen, Milupa SOM

5. Gibt es bestimmte Lebensmittel, die Ihr Kind, z.B. im Rahmen einer Allergiediät, eher meidet oder überhaupt nicht essen darf?

 Ja, dies sind folgende:

Gewürze, Nüsse, Marmelade, rote Gemüse und Früchte

 Nein

Welche Milchprodukte isst Ihr Kind

- gerne?
- nicht so gerne?

Welche Gemüsesorten isst Ihr Kind

- gerne? **Hülsenfrüchte, Pastinaken, Kidneybohnen, Pizzagemüse**
- nicht so gerne? **Weißkohl, Grünkohl**

Welche Obstsorten isst Ihr Kind

- gerne? **Äpfel**
- nicht so gerne? **Bananen, Birnen**

Welche Sorten an Fleisch und Fisch isst Ihr Kind

- gerne? **alles**
- nicht so gerne?

Welche Getreideprodukte isst Ihr Kind

- gerne? **Vollkornbrötchen, Roggenbrot**
- nicht so gerne? **Müsli**

Welche Gewürze oder Kräuter isst Ihr Kind

- gerne?
- nicht so gerne?

Isst ihr Kind lieber süße oder lieber salzige Knabbereien?

**Eher süß**

Welche Knabbereien oder Naschereien isst ihr Kind am liebsten?

**Apfelfaftbären, Hipp-Riegel, Trockenobst, Sesam-Dinkelstangen, Reiswaffeln**

Welche Arten von Brotaufstrich isst Ihr Kind

- gerne? **Apfelkraut, Honig, Leberwurst, Pute**
- nicht so gerne? **Mortadella, Mettwurst**

Isst Ihr Kind gerne sauer Eingelegtes (z.B. saure Gurken, saure Heringe)?

**Nein, noch nicht**

Welche Getränke trinkt ihr Kind

- gerne? **Apfelschorle**

nicht so gerne? **Tee**

Fragebogen – Testgruppe

1. Wie alt ist Ihr Kind?

2 Jahre und 1 Monate

2. Wie alt war Ihr Kind, als mit der Fütterung hypoallergener Nahrung begonnen wurde?

6 Monate

3. Wie lange hat Ihr Kind hypoallergene Nahrung erhalten?

4 Monate

4. Welches Produkt oder welche Produkte hat Ihr Kind bekommen?

Nutramigen

5. Gibt es bestimmte Lebensmittel, die Ihr Kind, z.B. im Rahmen einer Allergiediät, eher meidet oder überhaupt nicht essen darf?

 Ja, dies sind folgende:

Nüsse

 Nein

Welche Milchprodukte isst Ihr Kind

- gerne? **Joghurt**
- nicht so gerne? **Käse**

Welche Gemüsesorten isst Ihr Kind

- gerne? **Erbsen, Broccoli**
- nicht so gerne? **Blumenkohl**

Welche Obstsorten isst Ihr Kind

- gerne? **Bananen, Äpfel**
- nicht so gerne?

Welche Sorten an Fleisch und Fisch isst Ihr Kind

- gerne? **alles**
- nicht so gerne? **Gebratenes Hähnchen**

Welche Getreideprodukte isst Ihr Kind

- gerne? **Helles Brot, Cornflakes**
- nicht so gerne? **Vollkornprodukte, Müsli**

Welche Gewürze oder Kräuter isst Ihr Kind

- gerne?
- nicht so gerne?

Isst ihr Kind lieber süße oder lieber salzige Knabbereien?

Welche Knabbereien oder Naschereien isst ihr Kind am liebsten?  
**Salzstangen, Herzhaftes, Kinderschokolade**

Welche Arten von Brotaufstrich isst Ihr Kind

- gerne? **Marmelade, Geflügelwurst**
- nicht so gerne?

Isst Ihr Kind gerne sauer Eingelegtes (z.B. saure Gurken, saure Heringe)?  
**Noch nicht**

Welche Getränke trinkt ihr Kind

- gerne? **Selter, Apfelsaft**
- nicht so gerne? **Multivitaminsaft**

Fragebogen – Testgruppe

1. Wie alt ist Ihr Kind?

3 Jahre und 0 Monate

2. Wie alt war Ihr Kind, als mit der Fütterung hypoallergener Nahrung begonnen wurde?

5 Monate

3. Wie lange hat Ihr Kind hypoallergene Nahrung erhalten?

6 Monate

4. Welches Produkt oder welche Produkte hat Ihr Kind bekommen?

Nutramigen

5. Gibt es bestimmte Lebensmittel, die Ihr Kind, z.B. im Rahmen einer Allergiediät, eher meidet oder überhaupt nicht essen darf?

 Ja, dies sind folgende:

Nüsse, Fisch

 Nein

Welche Milchprodukte isst Ihr Kind

- gerne? **Schnittkäse, verdünnte Milch, Kräuterquark, Naturjoghurt mit Zucker**
- nicht so gerne? **Quark**

Welche Gemüsesorten isst Ihr Kind

- gerne? **Gurke, Tomate, Möhren, (Paprika), Kartoffeln, alles am liebsten roh**
- nicht so gerne? **Salat, gekochtes Gemüse**

Welche Obstsorten isst Ihr Kind

- gerne? **Birnen, Äpfel, Himbeeren, Kiwi**
- nicht so gerne? **Bananen, Zitrusfrüchte**

Welche Sorten an Fleisch und Fisch isst Ihr Kind

- gerne? **Schnitzel, Würstchen, Hackbällchen**
- nicht so gerne?

Welche Getreideprodukte isst Ihr Kind

- gerne? **Cornflakes, helles und dunkles Brot, VK-Toast**
- nicht so gerne? **Knäckebrot**

Welche Gewürze oder Kräuter isst Ihr Kind

- gerne?
- nicht so gerne? **Alle Kräuter**

Isst ihr Kind lieber süße oder lieber salzige Knabbereien?  
**Süße**Welche Knabbereien oder Naschereien isst ihr Kind am liebsten?  
**Schokolade**

Welche Arten von Brotaufstrich isst Ihr Kind

- gerne? **Marmelade, Leberwurst**
- nicht so gerne?

Isst Ihr Kind gerne sauer Eingelegtes(z.B. saure Gurken, saure Heringe)?  
**Nein**

Welche Getränke trinkt ihr Kind

- gerne? **Wasser, verdünnte Milch**
- nicht so gerne? **Alles, was süß ist (probiert es nicht einmal)**



Fragebogen – Testgruppe

1. Wie alt ist Ihr Kind?

2 Jahre und 4 Monate

2. Wie alt war Ihr Kind, als mit der Fütterung hypoallergener Nahrung begonnen wurde?

5 Monate

3. Wie lange hat Ihr Kind hypoallergene Nahrung erhalten?

12 Monate

4. Welches Produkt oder welche Produkte hat Ihr Kind bekommen?

Sinlac und Hipp H.A. 1+2

5. Gibt es bestimmte Lebensmittel, die Ihr Kind, z.B. im Rahmen einer Allergiediät, eher meidet oder überhaupt nicht essen darf?

 Ja, dies sind folgende:

Nüsse, Mandeln, Zitrusfrüchte, Beerenfrüchte, Schweinefleisch, Eiweiß

 Nein

Welche Milchprodukte isst Ihr Kind

- gerne? **Joghurt, Milch, Käse (herzhafte Sorten, Harzer Roller, Ziegenkäse)**
- nicht so gerne? **Quark**

Welche Gemüsesorten isst Ihr Kind

- gerne? **Zucchini, Karotten**
- nicht so gerne? **Grüne Bohnen, Rosenkohl**

Welche Obstsorten isst Ihr Kind

- gerne? **Weintrauben, Äpfel, Bananen**
- nicht so gerne? **Kiwi**

Welche Sorten an Fleisch und Fisch isst Ihr Kind

- gerne? **Geflügel**
- nicht so gerne? **Fisch**

Welche Getreideprodukte isst Ihr Kind

- gerne? **Vollkornprodukte, Cornflakes**
- nicht so gerne?

Welche Gewürze oder Kräuter isst Ihr Kind

- gerne? **Gerne gut gewürzt, salzig**
- nicht so gerne? **Pfeffer**

Isst ihr Kind lieber süße oder lieber salzige Knabbereien?  
**Beides**Welche Knabbereien oder Naschereien isst ihr Kind am liebsten?  
**Dinkel-Sesamstangen, Russisch Brot**

Welche Arten von Brotaufstrich isst Ihr Kind

- gerne? **Butter, Belag extra**
- nicht so gerne? **Marmelade**

Isst Ihr Kind gerne sauer Eingelegtes (z.B. saure Gurken, saure Heringe)?  
**Nein**

Welche Getränke trinkt ihr Kind

- gerne? **Apfelschorle, Kakao**
- nicht so gerne? **Kohlensäurehaltiges, Tee**

Fragebogen – Testgruppe

1. Wie alt ist Ihr Kind?

2 Jahre und 9 Monate

2. Wie alt war Ihr Kind, als mit der Fütterung hypoallergener Nahrung begonnen wurde?

6 Monate

3. Wie lange hat Ihr Kind hypoallergene Nahrung erhalten?

8 Monate

4. Welches Produkt oder welche Produkte hat Ihr Kind bekommen?

Sinlac und Hipp H.A. 1+2

5. Gibt es bestimmte Lebensmittel, die Ihr Kind, z.B. im Rahmen einer Allergiediät, eher meidet oder überhaupt nicht essen darf?

Ø Ja, dies sind folgende:

Nüsse, Schokolade, Zitrusfrüchte, Ananas

O Nein

Welche Milchprodukte isst Ihr Kind

- gerne? **Joghurt, actimel, Vanillejoghurt, Bananenquark**
- nicht so gerne? **Milch, Käse**

Welche Gemüsesorten isst Ihr Kind

- gerne? **Broccoli, Möhren**
- nicht so gerne? **Kohl, Rotkohl, Erbsen**

Welche Obstsorten isst Ihr Kind

- gerne? **Fast alles**
- nicht so gerne?

Welche Sorten an Fleisch und Fisch isst Ihr Kind

- gerne? **Fleischwurst, Würstchen, Leberwurst**
- nicht so gerne? **Das meiste**

Welche Getreideprodukte isst Ihr Kind

- gerne? **Cornflakes, Weizenpops, Cini-Minis, Körnerbrötchen, Laugenbrötchen, Milchbrötchen, Franzbrötchen**
- nicht so gerne?

Welche Gewürze oder Kräuter isst Ihr Kind

- gerne? **alles**
- nicht so gerne?

Isst ihr Kind lieber süße oder lieber salzige Knabberereien?

**Beides**

Welche Knabberereien oder Naschereien isst ihr Kind am liebsten?

**Kinderschokolade, Gummibärchen**

Welche Arten von Brotaufstrich isst Ihr Kind

- gerne? **Marmelade, Pflaumenmus, Kräuterfrischkäse**
- nicht so gerne?

Isst Ihr Kind gerne sauer Eingelegtes (z.B. saure Gurken, saure Heringe)?

**Nein**

Welche Getränke trinkt ihr Kind

- gerne? **Mineralwasser, Apfelschorle, Orangensaft, Pfefferminz- und Roiboostee**
- nicht so gerne? **Milch**

Fragebogen – Testgruppe

1. Wie alt ist Ihr Kind?

4 Jahre und 1 Monate

2. Wie alt war Ihr Kind, als mit der Fütterung hypoallergener Nahrung begonnen wurde?

12 Monate

3. Wie lange hat Ihr Kind hypoallergene Nahrung erhalten?

12 Monate

4. Welches Produkt oder welche Produkte hat Ihr Kind bekommen?

Hipp H.A.

5. Gibt es bestimmte Lebensmittel, die Ihr Kind, z.B. im Rahmen einer Allergiediät, eher meidet oder überhaupt nicht essen darf?

 Ja, dies sind folgende:

Ei, Erdnüsse, Fisch

 Nein

Welche Milchprodukte isst Ihr Kind

- gerne? **Milch, Joghurt, Quark, Pudding**
- nicht so gerne? **Käse**

Welche Gemüsesorten isst Ihr Kind

- gerne? **Gar nicht**
- nicht so gerne?

Welche Obstsorten isst Ihr Kind

- gerne? **Bananen, Äpfel**
- nicht so gerne? **Alles andere**

Welche Sorten an Fleisch und Fisch isst Ihr Kind

- gerne? **Bratwurst**
- nicht so gerne?

Welche Getreideprodukte isst Ihr Kind

- gerne? **Brot, Brötchen, Knäckebrot, Müsli, Cornflakes**
- nicht so gerne?

Welche Gewürze oder Kräuter isst Ihr Kind

- gerne?
- nicht so gerne?

Isst ihr Kind lieber süße oder lieber salzige Knabbereien?  
**Beides**Welche Knabbereien oder Naschereien isst ihr Kind am liebsten?  
**Schokolade, Pom-Bär, Gummibärchen**

Welche Arten von Brotaufstrich isst Ihr Kind

- gerne? **Nutella, Butter**
- nicht so gerne? **Leberwurst, Käse**

Isst Ihr Kind gerne sauer Eingelegtes(z.B. saure Gurken, saure Heringe)?  
**Noch nicht**

Welche Getränke trinkt ihr Kind

- gerne? **verdünnte Milch, verdünnter Fruchtsaft, Wasser**
- nicht so gerne? **Tee**

Anm.: hat bei vielen Speisen Angst, sie zu Probieren, was er früher nicht durfte, isst er auch jetzt nicht

Fragebogen – Testgruppe

1. Wie alt ist Ihr Kind?

5 Jahre und 2 Monate

2. Wie alt war Ihr Kind, als mit der Fütterung hypoallergener Nahrung begonnen wurde?

7 Monate

3. Wie lange hat Ihr Kind hypoallergene Nahrung erhalten?

9 Monate

4. Welches Produkt oder welche Produkte hat Ihr Kind bekommen?

Beba H.A. 1+2

5. Gibt es bestimmte Lebensmittel, die Ihr Kind, z.B. im Rahmen einer Allergiediät, eher meidet oder überhaupt nicht essen darf?

Ja, dies sind folgende:

Nein

Welche Milchprodukte isst Ihr Kind

- gerne? **Joghurt, Quark, Käse, Mozzarella**
- nicht so gerne? **Alter Gouda**

Welche Gemüsesorten isst Ihr Kind

- gerne? **Wurzeln, Erbsen, Blumenkohl**
- nicht so gerne? **Paprika**

Welche Obstsorten isst Ihr Kind

- gerne? **Bananen, Ananas, Äpfel, Weintrauben, Kiwi**
- nicht so gerne? **Birnen**

Welche Sorten an Fleisch und Fisch isst Ihr Kind

- gerne? **Geflügel, Rind, Schwein, Fischstäbchen**
- nicht so gerne? **Hammel**

Welche Getreideprodukte isst Ihr Kind

- gerne? **Schwarzbrot, anderes Brot, Cornflakes**
- nicht so gerne? **Müsli**

Welche Gewürze oder Kräuter isst Ihr Kind

- gerne? **Curry, Chili, Pfeffer, Dill**
- nicht so gerne? **Petersilie**

Isst ihr Kind lieber süße oder lieber salzige Knabbereien?  
**Beides**

Welche Knabbereien oder Naschereien isst ihr Kind am liebsten?  
**Schokolade, Chips**

Welche Arten von Brotaufstrich isst Ihr Kind

- gerne? **Wurst, Käse, Salate, Honig, Marmelade**
- nicht so gerne?

Isst Ihr Kind gerne sauer Eingelegtes(z.B. saure Gurken, saure Heringe)?  
**Ja**

Welche Getränke trinkt ihr Kind

- gerne? **Apfelschorle, ab und zu Cola**
- nicht so gerne? **Ungesüßter Tee**

Fragebogen – Testgruppe

1. Wie alt ist Ihr Kind?

4 Jahre und 0 Monate

2. Wie alt war Ihr Kind, als mit der Fütterung hypoallergener Nahrung begonnen wurde?

6 Monate

3. Wie lange hat Ihr Kind hypoallergene Nahrung erhalten?

6 Monate

4. Welches Produkt oder welche Produkte hat Ihr Kind bekommen?

Beba H.A.

5. Gibt es bestimmte Lebensmittel, die Ihr Kind, z.B. im Rahmen einer Allergiediät, eher meidet oder überhaupt nicht essen darf?

Ø Ja, dies sind folgende:

Rohes Ei, Nüsse

O Nein

Welche Milchprodukte isst Ihr Kind

- gerne? **Joghurt, Schmierkäse, Fruchtzwerge**
- nicht so gerne? **Käse**

Welche Gemüsesorten isst Ihr Kind

- gerne? **alles**
- nicht so gerne?

Welche Obstsorten isst Ihr Kind

- gerne? **Mandarinen, Äpfel, Bananen**
- nicht so gerne?

Welche Sorten an Fleisch und Fisch isst Ihr Kind

- gerne? **alles**
- nicht so gerne?

Welche Getreideprodukte isst Ihr Kind

- gerne? **Toastbrot**
- nicht so gerne? **Vollkornprodukte**

Welche Gewürze oder Kräuter isst Ihr Kind

- gerne? **Kräuter**
- nicht so gerne? **Muskat**

Isst ihr Kind lieber süße oder lieber salzige Knabbereien?  
**Beides**

Welche Knabbereien oder Naschereien isst ihr Kind am liebsten?

Welche Arten von Brotaufstrich isst Ihr Kind

- gerne? **Marmelade, Nutella, Wurst, Mortadella**
- nicht so gerne? **Honig**

Isst Ihr Kind gerne sauer Eingelegtes(z.B. saure Gurken, saure Heringe)?  
**Nein**

Welche Getränke trinkt ihr Kind

- gerne? **Limonade, Apfelsaft, Eistee**
- nicht so gerne? **Orangensaft, Selter, Tee**

## A 5 AUSGEFÜLLTE FRAGEBÖGEN (KONTROLLGRUPPE)

### Fragebogen - Kontrollgruppe

1. Wie alt ist Ihr Kind?

5 Jahre und 6 Monate

2. Hat Ihr Kind Säuglingsformulanahrung erhalten?

Ja

Nein

3. Wenn ja, zu welchem Zeitpunkt wurde damit begonnen?

Mit ..... Monaten

4. Welches Produkt/welche Produkte hat Ihr Kind bekommen?

Welche Milchprodukte isst Ihr Kind

- gerne? **Joghurt ohne Fruchtstücke, Kräuterquark**
- nicht so gerne? **Käse**

Welche Gemüsesorten isst Ihr Kind

- gerne? **alles**
- nicht so gerne? **nichts**

Welche Obstsorten isst Ihr Kind

- gerne? **Äpfel**
- nicht so gerne? **darf sehr viele nicht essen**

Welche Sorten an Fleisch und Fisch isst Ihr Kind

- gerne? **Salami, fast alles, wenig Fisch**
- nicht so gerne?

Welche Getreideprodukte isst Ihr Kind

- gerne? **Frosties, Weißbrot**
- nicht so gerne? **Müsli**

Welche Gewürze oder Kräuter isst Ihr Kind

- gerne? **Gar keine**
- nicht so gerne?

Isst ihr Kind lieber süße oder lieber salzige Knabbereien?

**Viel salziges; seit er darf: gerne Schokolade**

Welche Knabbereien oder Naschereien isst ihr Kind am liebsten?  
**Schokolade**

Welche Arten von Brotaufstrich isst Ihr Kind

- gerne? **Wurst, Kräuterquark, Marmelade, selten Honig**
- nicht so gerne? **Käse**

Isst Ihr Kind gerne sauer Eingelegtes (z.B. saure Gurken, saure Heringe)?

**Ja, saure Gurken**

Welche Getränke trinkt ihr Kind

- gerne? **Roiboos-Tee, Cola, Capri-Sonne, Apfelschorle**
- nicht so gerne? **Orangensaft, Fanta, Sprite**

Anm.: **Nahrungsmittel, die er früher nicht essen durfte, isst er jetzt auch nicht gerne, obwohl er es wieder dürfte!**

Fragebogen - Kontrollgruppe

1. Wie alt ist Ihr Kind?

4 Jahre und 4 Monate

2. Hat Ihr Kind Säuglingsformulanahrung erhalten?

Ja

Nein

3. Wenn ja, zu welchem Zeitpunkt wurde damit begonnen?

Mit 2 Monaten

4. Welches Produkt/welche Produkte hat Ihr Kind bekommen?

Sinlac

Welche Milchprodukte isst Ihr Kind

- gerne? **Joghurt, Käse (Frischkäse, herzhaften Käse), Quark**
- nicht so gerne? **Milch**

Welche Gemüsesorten isst Ihr Kind

- gerne? **Blumenkohl, Mais, weiße Bohnen**
- nicht so gerne? **grüne Gemüse, Broccoli, Porree, Bohnen**

Welche Obstsorten isst Ihr Kind

- gerne? **Äpfel, Birnen, Bananen**
- nicht so gerne? **Melone**

Welche Sorten an Fleisch und Fisch isst Ihr Kind

- gerne? **Pute als Schnitzel**
- nicht so gerne?

Welche Getreideprodukte isst Ihr Kind

- gerne? **körnerfreies Brot, Cornflakes mit Milch**
- nicht so gerne? **Schwarzbrot, Müsli**

Welche Gewürze oder Kräuter isst Ihr Kind

- gerne?
- nicht so gerne? **Scharfes**

Isst ihr Kind lieber süße oder lieber salzige Knabbereien?  
**beides**

Welche Knabbereien oder Naschereien isst ihr Kind am liebsten?  
**Salzstangen, Gummibärchen**

Welche Arten von Brotaufstrich isst Ihr Kind

- gerne? **Marmelade, Honig, deftige Käsesorten, herzhaft Wurstsorten**
- nicht so gerne?

Isst Ihr Kind gerne sauer Eingelegtes(z.B. saure Gurken, saure Heringe)?  
**Ja, gerne!**

Welche Getränke trinkt ihr Kind

- gerne? **Gesüßten Tee, Mineralwasser, Früchtetee, Säfte, Kakao**
- nicht so gerne? **Milch**

Fragebogen - Kontrollgruppe

1. Wie alt ist Ihr Kind?

4 Jahre und 7 Monate

2. Hat Ihr Kind Säuglingsformulanahrung erhalten?

Ja

Nein

3. Wenn ja, zu welchem Zeitpunkt wurde damit begonnen?

Mit ..... Monaten

4. Welches Produkt/welche Produkte hat Ihr Kind bekommen?

Schmelzflocken, Milumil

Welche Milchprodukte isst Ihr Kind

- gerne? **Kakao, Fruchtquark, Joghurt**
- nicht so gerne?

Welche Gemüsesorten isst Ihr Kind

- gerne? **Rotkohl, Blumenkohl, Kohlrabi, Spinat**
- nicht so gerne?

Welche Obstsorten isst Ihr Kind

- gerne? **Äpfel, Bananen, Birnen, Clementinen, Kiwi, Weintrauben**
- nicht so gerne?

Welche Sorten an Fleisch und Fisch isst Ihr Kind

- gerne? **Hähnchen, Pute, Rindfleisch, Schweinefilet, Kaninchen**
- nicht so gerne? **Geräuchertes**

Welche Getreideprodukte isst Ihr Kind

- gerne? **Verschiedene Cornflakes**
- nicht so gerne? **Müsli**

Welche Gewürze oder Kräuter isst Ihr Kind

- gerne? **Petersilie**
- nicht so gerne?

Isst ihr Kind lieber süße oder lieber salzige Knabbereien?  
**beides**

Welche Knabbereien oder Naschereien isst ihr Kind am liebsten?  
**Schokolade, Kekse, Gummibärchen**

Welche Arten von Brotaufstrich isst Ihr Kind

- gerne? **Nutella, Honig (Käse, Salami, Geflügelwurst)**
- nicht so gerne?

Isst Ihr Kind gerne sauer Eingelegtes(z.B. saure Gurken, saure Heringe)?  
**Ja: Gurken, Tomaten**

Welche Getränke trinkt ihr Kind

- gerne? **Schorle, Saft, Kakao, Tee, Joghurt drinks**
- nicht so gerne?



Fragebogen - Kontrollgruppe

1. Wie alt ist Ihr Kind?

4 Jahre und 10 Monate

2. Hat Ihr Kind Säuglingsformulanahrung erhalten?

Ja

Nein

3. Wenn ja, zu welchem Zeitpunkt wurde damit begonnen?

Mit 3 Monaten

4. Welches Produkt/welche Produkte hat Ihr Kind bekommen?

Hipp

Welche Milchprodukte isst Ihr Kind

- gerne? **Milch, Quark, Joghurt ohne Zucker, Käse**
- nicht so gerne? **Camembert**

Welche Gemüsesorten isst Ihr Kind

- gerne? **Rotkohl, Broccoli, Blumenkohl, Karotten, Rahmspinat**
- nicht so gerne? **Rosenkohl, Blattspinat**

Welche Obstsorten isst Ihr Kind

- gerne? **Kiwi, Äpfel, Mandarinen, Orangen, Zitronensaft**
- nicht so gerne? **Bananen**

Welche Sorten an Fleisch und Fisch isst Ihr Kind

- gerne? **Alles, Leber, Zungenwurst**
- nicht so gerne?

Welche Getreideprodukte isst Ihr Kind

- gerne? **Helles Brot, Vollkornbrot, Müsli**
- nicht so gerne?

Welche Gewürze oder Kräuter isst Ihr Kind

- gerne?
- nicht so gerne? **Petersilie**

Isst ihr Kind lieber süße oder lieber salzige Knabbereien?  
**beides**

Welche Knabbereien oder Naschereien isst ihr Kind am liebsten?  
**Schokolade**

Welche Arten von Brotaufstrich isst Ihr Kind

- gerne? **Käse, Wurst, Salate, Honig, Marmelade**
- nicht so gerne?

Isst Ihr Kind gerne sauer Eingelegtes(z.B. saure Gurken, saure Heringe)?  
**Ja!**

Welche Getränke trinkt ihr Kind

- gerne? **Apfelschorle, ab und zu Sprite**
- nicht so gerne? **Ungesüßten Tee**

Fragebogen - Kontrollgruppe

1. Wie alt ist Ihr Kind?

5 Jahre und 3 Monate

2. Hat Ihr Kind Säuglingsformulanahrung erhalten?

Ja

Nein

3. Wenn ja, zu welchem Zeitpunkt wurde damit begonnen?

Mit 5 Monaten

4. Welches Produkt/welche Produkte hat Ihr Kind bekommen?

Beba

Welche Milchprodukte isst Ihr Kind

- gerne? **Joghurt, Pudding, Milch pur, Milchmixgetränke**
- nicht so gerne? **Quark, Käse**

Welche Gemüsesorten isst Ihr Kind

- gerne? **Bohnen, Wurzeln, Erbsen, Broccoli, Blumenkohl**
- nicht so gerne? **Alle Kohlsorten**

Welche Obstsorten isst Ihr Kind

- gerne? **Äpfel, Weintrauben, Bananen**
- nicht so gerne? **Apfelsinen, Kiwi**

Welche Sorten an Fleisch und Fisch isst Ihr Kind

- gerne? **Pute, Huhn, Rind**
- nicht so gerne? **Schwein**

Welche Getreideprodukte isst Ihr Kind

- gerne? **Toast, Knäckebrötchen, Reiscracker**
- nicht so gerne? **Schwarzbrot**

Welche Gewürze oder Kräuter isst Ihr Kind

- gerne? **Petersilie**
- nicht so gerne? **Alle scharfen**

Isst ihr Kind lieber süße oder lieber salzige Knabbereien?  
**beides**

Welche Knabbereien oder Naschereien isst ihr Kind am liebsten?  
**Gummibärchen, Schokolade, Salzstangen, Chips**

Welche Arten von Brotaufstrich isst Ihr Kind

- gerne? **Nutella, Marmelade, Geflügelwurst**
- nicht so gerne? **Käse**

Isst Ihr Kind gerne sauer Eingelegtes (z.B. saure Gurken, saure Heringe)?  
**Nein**

Welche Getränke trinkt ihr Kind

- gerne? **Apfelsaft, Wasser**
- nicht so gerne? **Alles mit Kohlensäure**

Fragebogen - Kontrollgruppe

1. Wie alt ist Ihr Kind?

4 Jahre und 4 Monate

2. Hat Ihr Kind Säuglingsformulanahrung erhalten?

Ja

Nein

3. Wenn ja, zu welchem Zeitpunkt wurde damit begonnen?

Mit 7 Monaten

4. Welches Produkt/welche Produkte hat Ihr Kind bekommen?

Hipp

Welche Milchprodukte isst Ihr Kind

- gerne? **alles**
- nicht so gerne?

Welche Gemüsesorten isst Ihr Kind

- gerne? **alles**
- nicht so gerne?

Welche Obstsorten isst Ihr Kind

- gerne? **alles**
- nicht so gerne?

Welche Sorten an Fleisch und Fisch isst Ihr Kind

- gerne? **Schieres Fleisch von Geflügel, Rind, Schwein**
- nicht so gerne?

Welche Getreideprodukte isst Ihr Kind

- gerne?
- nicht so gerne?

Welche Gewürze oder Kräuter isst Ihr Kind

- gerne? **Gerne sehr würzig bis dezent scharf**
- nicht so gerne?

Isst ihr Kind lieber süße oder lieber salzige Knabbereien?  
**Süße**

Welche Knabbereien oder Naschereien isst ihr Kind am liebsten?  
**Karamellbonbons, Schokolade, salzige Knabbereien**

Welche Arten von Brotaufstrich isst Ihr Kind

- gerne? **Alles, von Nutella bis Leberwurst**
- nicht so gerne?

Isst Ihr Kind gerne sauer Eingelegtes (z.B. saure Gurken, saure Heringe)?  
**Süß-saures, wie Honiggurken**

Welche Getränke trinkt ihr Kind

- gerne? **Wasser, Saft**
- nicht so gerne? **Tee, Kakao**

Fragebogen - Kontrollgruppe

1. Wie alt ist Ihr Kind?

3 Jahre und 11 Monate

2. Hat Ihr Kind Säuglingsformulanahrung erhalten?

Ja

Nein

3. Wenn ja, zu welchem Zeitpunkt wurde damit begonnen?

Mit 13 Monaten

4. Welches Produkt/welche Produkte hat Ihr Kind bekommen?

Ziegenmilch

Welche Milchprodukte isst Ihr Kind

- gerne? **Milch, Joghurt, Quark, Probiotic Drink**
- nicht so gerne?

Welche Gemüsesorten isst Ihr Kind

- gerne?
- nicht so gerne? **alles**

Welche Obstsorten isst Ihr Kind

- gerne? **Birnen**
- nicht so gerne?

Welche Sorten an Fleisch und Fisch isst Ihr Kind

- gerne? **Schwein, Geflügel mit Kruste**
- nicht so gerne? **Rind**

Welche Getreideprodukte isst Ihr Kind

- gerne? **Vollkorntoast, Knäckebrot, Weizenpops**
- nicht so gerne? **Vollkorn**

Welche Gewürze oder Kräuter isst Ihr Kind

- gerne?
- nicht so gerne?

Isst ihr Kind lieber süße oder lieber salzige Knabbereien?

**Salzige**

Welche Knabbereien oder Naschereien isst ihr Kind am liebsten?

**Chips, Tuk, Kinderriegel, Gummibärchen, Smarties**

Welche Arten von Brotaufstrich isst Ihr Kind

- gerne? **Schokostreusel**
- nicht so gerne?

Isst Ihr Kind gerne sauer Eingelegtes (z.B. saure Gurken, saure Heringe)?

**Eher nicht**

Welche Getränke trinkt ihr Kind

- gerne? **Milch, Kakao, Apfelschorle, Fanta mit Wasser, Multivitaminsaft mit Wasser**
- nicht so gerne? **Wasser, Tee**

Fragebogen - Kontrollgruppe

1. Wie alt ist Ihr Kind?

2 Jahre und 3 Monate

2. Hat Ihr Kind Säuglingsformulanahrung erhalten?

Ja

Nein

3. Wenn ja, zu welchem Zeitpunkt wurde damit begonnen?

Mit 4 Monaten

4. Welches Produkt/welche Produkte hat Ihr Kind bekommen?

Milupa

Welche Milchprodukte isst Ihr Kind

- gerne? **Milch, Joghurt, Trinkjoghurt**
- nicht so gerne?

Welche Gemüsesorten isst Ihr Kind

- gerne? **Erbsen, Karotten, Rotkohl, Grünkohl**
- nicht so gerne? **Blumenkohl, Broccoli, Rosenkohl, Paprika**

Welche Obstsorten isst Ihr Kind

- gerne? **Fast alles**
- nicht so gerne? **Birne, Ananas**

Welche Sorten an Fleisch und Fisch isst Ihr Kind

- gerne? **alles**
- nicht so gerne?

Welche Getreideprodukte isst Ihr Kind

- gerne? **Müsli**
- nicht so gerne?

Welche Gewürze oder Kräuter isst Ihr Kind

- gerne? **Petersilie**
- nicht so gerne?

Isst ihr Kind lieber süße oder lieber salzige Knabbereien?

**Beides**

Welche Knabbereien oder Naschereien isst ihr Kind am liebsten?

**Salzbrezeln, Tuk**

Welche Arten von Brotaufstrich isst Ihr Kind

- gerne? **Alles**
- nicht so gerne?

Isst Ihr Kind gerne sauer Eingelegtes(z.B. saure Gurken, saure Heringe)?

**Ja: saure Gurken, rote Bete**

Welche Getränke trinkt ihr Kind

- gerne? **Alles**
- nicht so gerne?

Fragebogen - Kontrollgruppe

1. Wie alt ist Ihr Kind?

3 Jahre und 6 Monate

2. Hat Ihr Kind Säuglingsformulanahrung erhalten?

Ja

Nein

3. Wenn ja, zu welchem Zeitpunkt wurde damit begonnen?

Mit ..... Monaten

4. Welches Produkt/welche Produkte hat Ihr Kind bekommen?

Welche Milchprodukte isst Ihr Kind

- gerne? **Milchschnitte**
- nicht so gerne?

Welche Gemüsesorten isst Ihr Kind

- gerne? **Fast alle, Gurken, Tomaten, Paprika**
- nicht so gerne?

Welche Obstsorten isst Ihr Kind

- gerne? **Fast alle, Äpfel, Birnen, Bananen**
- nicht so gerne?

Welche Sorten an Fleisch und Fisch isst Ihr Kind

- gerne? **Hähnchen, Rind, Salami**
- nicht so gerne?

Welche Getreideprodukte isst Ihr Kind

- gerne? **Vollkornbrot**
- nicht so gerne?

Welche Gewürze oder Kräuter isst Ihr Kind

- gerne?
- nicht so gerne?

Isst ihr Kind lieber süße oder lieber salzige Knabbereien?

**Süße**

Welche Knabbereien oder Naschereien isst ihr Kind am liebsten?

**Gummibärchen**

Welche Arten von Brotaufstrich isst Ihr Kind

- gerne? **Nutella**
- nicht so gerne?

Isst Ihr Kind gerne sauer Eingelegtes(z.B. saure Gurken, saure Heringe)?

**Saure Gurken**

Welche Getränke trinkt ihr Kind

- gerne? **Milch, Apfelsaft, Multivitaminsaft**
- nicht so gerne?

Fragebogen - Kontrollgruppe

1. Wie alt ist Ihr Kind?

3 Jahre und 2 Monate

2. Hat Ihr Kind Säuglingsformulanahrung erhalten?

Ja

Nein

3. Wenn ja, zu welchem Zeitpunkt wurde damit begonnen?

Mit 1 Monat

4. Welches Produkt/welche Produkte hat Ihr Kind bekommen?

Sinlac

Welche Milchprodukte isst Ihr Kind

- gerne? **alles**
- nicht so gerne?

Welche Gemüsesorten isst Ihr Kind

- gerne? **alles**
- nicht so gerne?

Welche Obstsorten isst Ihr Kind

- gerne? **Birnen, Äpfel, Bananen**
- nicht so gerne?

Welche Sorten an Fleisch und Fisch isst Ihr Kind

- gerne?
- nicht so gerne? **Fleisch aller Sorten**

Welche Getreideprodukte isst Ihr Kind

- gerne? **alles**
- nicht so gerne?

Welche Gewürze oder Kräuter isst Ihr Kind

- gerne? **alles**
- nicht so gerne?

Isst ihr Kind lieber süße oder lieber salzige Knabbereien?

**Beides, aber selten**

Welche Knabbereien oder Naschereien isst ihr Kind am liebsten?

Welche Arten von Brotaufstrich isst Ihr Kind

- gerne? **Honig, Marmelade**
- nicht so gerne? **Wurst**

Isst Ihr Kind gerne sauer Eingelegtes(z.B. saure Gurken, saure Heringe)?

**Ja**

Welche Getränke trinkt ihr Kind

- gerne? **Mineralwasser, Limonade, Orangensaft**
- nicht so gerne? Tee

**Anm.: isst fast alles gerne, weil er früher so wenig essen durfte, dass er froh ist, dass er es jetzt darf!**

Fragebogen - Kontrollgruppe

1. Wie alt ist Ihr Kind?

2 Jahre und 8 Monate

2. Hat Ihr Kind Säuglingsformulanahrung erhalten?

 Ja Nein

3. Wenn ja, zu welchem Zeitpunkt wurde damit begonnen?

Mit 8 Monaten

4. Welches Produkt/welche Produkte hat Ihr Kind bekommen?

Sinlac

Welche Milchprodukte isst Ihr Kind

- gerne? **Darf keine essen**
- nicht so gerne?

Welche Gemüsesorten isst Ihr Kind

- gerne? **Broccoli, Blumenkohl, Mais, Möhren (gekocht), Gurke**
- nicht so gerne? **Tomaten**

Welche Obstsorten isst Ihr Kind

- gerne? **Bananen, Äpfel, Limetten, Melonen**
- nicht so gerne? **Kiwi, rote Beeren, Orangen, Mandarinen**

Welche Sorten an Fleisch und Fisch isst Ihr Kind

- gerne? **Fischstäbchen, Huhn, Mett, Würstchen**
- nicht so gerne? **Kaum etwas**

Welche Getreideprodukte isst Ihr Kind

- gerne? **Helles Brot, Körnerbrot, Toast, Cornflakes, Reis, Nudeln**
- nicht so gerne? **Müsli**

Welche Gewürze oder Kräuter isst Ihr Kind

- gerne? **Scharfes, Chili, Salziges**
- nicht so gerne?

Isst ihr Kind lieber süße oder lieber salzige Knabbereien?

**Beides**

Welche Knabbereien oder Naschereien isst ihr Kind am liebsten?

**Kekse, Waffeln mit Sirupfüllung, Grissinis, Gummibärchen**

Welche Arten von Brotaufstrich isst Ihr Kind

- gerne? **Leberwurst, Salami, Schinken**
- nicht so gerne? **Marmelade, Süßes**

Isst Ihr Kind gerne sauer Eingelegtes(z.B. saure Gurken, saure Heringe)?

**Ja, saure Gurken**

Welche Getränke trinkt ihr Kind

- gerne? **Stiefmütterchentee, Wasser, Roiboos-Tee, Karokaffee**
- nicht so gerne? **Rote Säfte**



Fragebogen - Kontrollgruppe

1. Wie alt ist Ihr Kind?

3 Jahre und 11 Monate

2. Hat Ihr Kind Säuglingsformulanahrung erhalten?

Ja

Nein

3. Wenn ja, zu welchem Zeitpunkt wurde damit begonnen?

Mit ..... Monaten

4. Welches Produkt/welche Produkte hat Ihr Kind bekommen?

Welche Milchprodukte isst Ihr Kind

- gerne? **alle**
- nicht so gerne?

Welche Gemüsesorten isst Ihr Kind

- gerne? **Erbsen, Bohnen, Blumenkohl, Broccoli, Wurzeln, alles lieber roh als gekocht**
- nicht so gerne? **Weißkohl, Rosenkohl**

Welche Obstsorten isst Ihr Kind

- gerne? **Äpfel, Birnen, Bananen, Erdbeeren, Litschis, Physalis**
- nicht so gerne?

Welche Sorten an Fleisch und Fisch isst Ihr Kind

- gerne? **Beides**
- nicht so gerne? **Festes Fleisch**

Welche Getreideprodukte isst Ihr Kind

- gerne? **alle**
- nicht so gerne?

Welche Gewürze oder Kräuter isst Ihr Kind

- gerne?
- nicht so gerne? **Pfeffer**

Isst ihr Kind lieber süße oder lieber salzige Knabbereien?  
**Süße**

Welche Knabbereien oder Naschereien isst ihr Kind am liebsten?  
**Gummibärchen**

Welche Arten von Brotaufstrich isst Ihr Kind

- gerne? **Butter mit Salz, Salami, Fleisch**
- nicht so gerne? **Käse**

Isst Ihr Kind gerne sauer Eingelegtes (z.B. saure Gurken, saure Heringe)?  
**Nein**

Welche Getränke trinkt ihr Kind

- gerne? **Wasser, Apfelsaft, Orangensaft, Cola (selten)**
- nicht so gerne?

Fragebogen - Kontrollgruppe

1. Wie alt ist Ihr Kind?

4 Jahre und 9 Monate

2. Hat Ihr Kind Säuglingsformulanahrung erhalten?

Ja

Nein

3. Wenn ja, zu welchem Zeitpunkt wurde damit begonnen?

Mit 3 Monaten

4. Welches Produkt/welche Produkte hat Ihr Kind bekommen?

Beba

Welche Milchprodukte isst Ihr Kind

- gerne? **Joghurt pur**
- nicht so gerne?

Welche Gemüsesorten isst Ihr Kind

- gerne? **Paprika, Gurke, Tomaten**
- nicht so gerne? **Blumenkohl, Pilze**

Welche Obstsorten isst Ihr Kind

- gerne? **Banane, Äpfel**
- nicht so gerne? **Mandarinen, Orangen**

Welche Sorten an Fleisch und Fisch isst Ihr Kind

- gerne? **Huhn, Pute, Seelachs**
- nicht so gerne?

Welche Getreideprodukte isst Ihr Kind

- gerne? **Hafer, Weizen**
- nicht so gerne? **Dinkel**

Welche Gewürze oder Kräuter isst Ihr Kind

- gerne? **Basilikum, Petersilie**
- nicht so gerne? **Knoblauch, Curry**

Isst ihr Kind lieber süße oder lieber salzige Knabbereien?  
**Süße**

Welche Knabbereien oder Naschereien isst ihr Kind am liebsten?  
**Schokolade, Lakritz**

Welche Arten von Brotaufstrich isst Ihr Kind

- gerne? **Honig, Nutella**
- nicht so gerne? **Frischkäse**

Isst Ihr Kind gerne sauer Eingelegtes (z.B. saure Gurken, saure Heringe)?  
**Nein**

Welche Getränke trinkt ihr Kind

- gerne? **Karottensaft, Wasser, Milch**
- nicht so gerne? **Orangensaft**

Fragebogen - Kontrollgruppe

1. Wie alt ist Ihr Kind?

4 Jahre und 2 Monate

2. Hat Ihr Kind Säuglingsformulanahrung erhalten?

Ja

Nein

3. Wenn ja, zu welchem Zeitpunkt wurde damit begonnen?

Mit ..... Monaten

4. Welches Produkt/welche Produkte hat Ihr Kind bekommen?

Welche Milchprodukte isst Ihr Kind

- gerne? **Käse, Frischkäse, Joghurt**
- nicht so gerne? **Milch**

Welche Gemüsesorten isst Ihr Kind

- gerne? **keine**
- nicht so gerne? **Alle**

Welche Obstsorten isst Ihr Kind

- gerne? **Bananen, Äpfel, Ananas, Erdbeeren**
- nicht so gerne? **Avocado**

Welche Sorten an Fleisch und Fisch isst Ihr Kind

- gerne? **Schwein, Seelachs, Lachs**
- nicht so gerne? **Rind**

Welche Getreideprodukte isst Ihr Kind

- gerne? **Vollkornbrot, Knäckebröt**
- nicht so gerne? **Linzen, getrocknete Erbsen**

Welche Gewürze oder Kräuter isst Ihr Kind

- gerne? **Basilikum**
- nicht so gerne? **Alle anderen**

Isst ihr Kind lieber süße oder lieber salzige Knabbereien?

**Beides**

Welche Knabbereien oder Naschereien isst ihr Kind am liebsten?

**Schokolade, Laugenbrötchen**

Welche Arten von Brotaufstrich isst Ihr Kind

- gerne? **keinen**
- nicht so gerne? **alles**

Isst Ihr Kind gerne sauer Eingelegtes(z.B. saure Gurken, saure Heringe)?

**Nein**

Welche Getränke trinkt ihr Kind

- gerne? **Apfelschorle, Fanta**
- nicht so gerne? **Tee**

Fragebogen - Kontrollgruppe

1. Wie alt ist Ihr Kind?

3 Jahre und 9 Monate

2. Hat Ihr Kind Säuglingsformulanahrung erhalten?

Ja

Nein

3. Wenn ja, zu welchem Zeitpunkt wurde damit begonnen?

Mit ..... Monaten

4. Welches Produkt/welche Produkte hat Ihr Kind bekommen?

Welche Milchprodukte isst Ihr Kind

- gerne? **Milch, Joghurt, Trinkjoghurt**
- nicht so gerne?

Welche Gemüsesorten isst Ihr Kind

- gerne? **Erbsen, Karotten, Rotkohl, Grünkohl**
- nicht so gerne? **Blumenkohl, Broccoli, Rosenkohl, Paprika**

Welche Obstsorten isst Ihr Kind

- gerne? **Fast alles**
- nicht so gerne? **Birne, Ananas**

Welche Sorten an Fleisch und Fisch isst Ihr Kind

- gerne? **alles**
- nicht so gerne?

Welche Getreideprodukte isst Ihr Kind

- gerne? **Müsli**
- nicht so gerne?

Welche Gewürze oder Kräuter isst Ihr Kind

- gerne? **Petersilie**
- nicht so gerne?

Isst ihr Kind lieber süße oder lieber salzige Knabbereien?

**Beides**

Welche Knabbereien oder Naschereien isst ihr Kind am liebsten?

**Salzbrezeln, Tuk**

Welche Arten von Brotaufstrich isst Ihr Kind

- gerne? **Fast alles**
- nicht so gerne? **Weichkäse**

Isst Ihr Kind gerne sauer Eingelegtes(z.B. saure Gurken, saure Heringe)?

**Ja: saure Gurken, rote Bete**

Welche Getränke trinkt ihr Kind

- gerne? **Alles**
- nicht so gerne?

## A 6 AUSWERTUNG

### A 6.1 ALLGEMEINE ANGABEN

| Teilnehmer        | Alter             |                    | Dauer der Gabe     | Zeitpunkt des Beginns |                   |
|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|-------------------|
|                   | Testgruppe        | Kontrollgruppe     | Testgruppe         | Testgruppe            | Kontrollgruppe    |
| 1                 | 3,42              | 4,8                | 36                 | 9                     | 3                 |
| 2                 | 2,5               | 4,33               | 12                 | 8                     | 2                 |
| 3                 | 2,33              | 4,58               | 12                 | 5                     | 0                 |
| 4                 | 2,08              | 5,25               | 4                  | 6                     | 5                 |
| 5                 | 2,33              | 4,33               | 8                  | 6                     | 7                 |
| 6                 | 2,75              | 3,92               | 8                  | 6                     | 13                |
| 7                 | 3                 | 3,75               | 6                  | 5                     | 0                 |
| 8                 | 4,08              | 2,25               | 12                 | 12                    | 4                 |
| 9                 | 4,25              | 3,5                | 10                 | 8                     | 0                 |
| 10                | 5,17              | 3,17               | 9                  | 7                     | 1                 |
| 11                | 6,33              | 2,67               | 48                 | 1                     | 8                 |
| 12                | 4                 | 3,92               | 6                  | 6                     | 0                 |
| 13                | 4                 | 5,5                | 9                  | 5                     | 0                 |
| 14                | 5,33              | 4,75               | 6                  | 4                     | 3                 |
| 15                |                   | 4,17               |                    |                       | ?                 |
| <b>Mittelwert</b> | <b>3,68357143</b> | <b>4,006428571</b> | <b>13,28571429</b> | <b>6,28571429</b>     | <b>5,11111111</b> |

### Verwendete Produkte

| Testgruppe            | Anzahl | Kontrollgruppe | Anzahl |
|-----------------------|--------|----------------|--------|
| Nutramigen            | 4      | Sinlac         | 3      |
| Hipp H.A.             | 5      | Beba           | 2      |
| Humana H.A.           | 1      | Hipp           | 2      |
| Beba H.A.             | 3      | Milupa         | 1      |
| Beba H.A. probiotisch | 1      | Milumil        | 1      |
|                       |        | Ziegenmilch    | 1      |

## A 6.2 TESTGRUPPE: ART DES PRODUKTES

|  | starkes Hydrolysat |            | schwaches Hydrolysat |            |
|--|--------------------|------------|----------------------|------------|
|  | Präferenzen        | Aversionen | Präferenzen          | Aversionen |
| <b>MILCH</b>                               |                    |            |                      |            |
| Naturjoghurt/Frischkäse/Quark herzhaft     | 1                  | 0          | 1                    | 0          |
| herzhafte Käsesorten                       | 2                  | 1          | 1                    | 1          |
| Joghurt/Quark/Käse/Milch allgemein         | 12                 | 8          | 10                   | 2          |
| süßer Joghurt/Quark/Pudding/Milch          | 9                  | 0          | 3                    | 0          |
| milde Käsesorten                           | 2                  | 0          | 1                    | 0          |
| alles                                      | 0                  | 0          | 0                    | 0          |
| <b>GEMÜSE</b>                              |                    |            |                      |            |
| Kohlsorten                                 | 3                  | 5          | 0                    | 3          |
| Broccoli                                   | 3                  | 0          | 0                    | 1          |
| Hülsenfrüchte/grüne Bohnen                 | 2                  | 2          | 0                    | 0          |
| Spinat/Salat/Porree/Pastinaken             | 2                  | 2          | 1                    | 1          |
| Tomaten/Paprika                            | 1                  | 0          | 1                    | 3          |
| Mais/Möhren/Erbsen                         | 8                  | 1          | 7                    | 0          |
| Gurke/Zucchini/Blumenkohl                  | 4                  | 1          | 5                    | 0          |
| Rohkost                                    | 2                  | 0          | 0                    | 0          |
| alles                                      | 1                  | 1          | 1                    | 0          |
| <b>OBST</b>                                |                    |            |                      |            |
| Bananen/Birnen/Weintrauben                 | 8                  | 5          | 6                    | 4          |
| Pfirsich/Pflaumen/Mango/Papaya/Melone      | 1                  | 1          | 3                    | 0          |
| Ananas/Kiwi                                | 2                  | 1          | 2                    | 0          |
| Äpfel/Mandarinen/Orangen                   | 7                  | 3          | 9                    | 0          |
| Beeren/Limetten                            | 2                  | 0          | 0                    | 0          |
| alles                                      | 1                  | 0          | 0                    | 0          |
| <b>GETREIDE</b>                            |                    |            |                      |            |
| Vollkorn/Knäckebrot/Müsli                  | 8                  | 7          | 3                    | 3          |
| helles, körnerfreies Brot/Cornflakes natur | 17                 | 0          | 7                    | 0          |
| gezuckerte Frühstücksgetreide(Frosties..)  | 6                  | 0          | 1                    | 0          |
| <b>BROTAUFSTRICH</b>                       |                    |            |                      |            |
| Wurst/Käse/Salate                          | 12                 | 8          | 9                    | 0          |
| Butter/Margarine                           | 2                  | 0          | 1                    | 0          |
| Marmelade/Honig/Nutella                    | 10                 | 1          | 7                    | 1          |
| <b>GETRÄNKE</b>                            |                    |            |                      |            |
| Wasser/ungesüßter Tee/Kräutertee           | 6                  | 3          | 3                    | 4          |
| Milch                                      | 3                  | 2          | 1                    | 0          |
| verdünnte Säfte/leicht gesüßter Tee        | 7                  | 0          | 2                    | 0          |
| Säfte/Limonaden/Kakao/Eistee               | 6                  | 4          | 8                    | 0          |
| <b>Süßpräferenz</b>                        |                    |            |                      |            |
| lieber süß                                 | 3                  |            | 1                    |            |
| beides/egal                                | 5                  |            | 4                    |            |
| lieber salzig                              | 1                  |            | 0                    |            |
| <b>Sauerpräferenz</b>                      |                    |            |                      |            |
| gerne Saures                               | 3                  |            | 1                    |            |
| weiß nicht/egal                            | 3                  |            | 2                    |            |
| nicht gerne Saures                         | 3                  |            | 2                    |            |

## A 6.3 TESTGRUPPE: BEGINN DER FÜTTERUNG

|  | Beginn unter 6 Monate |            | Beginn über 6 Monate |            |
|--|-----------------------|------------|----------------------|------------|
|  | Präferenzen           | Aversionen | Präferenzen          | Aversionen |
| <b>MILCH</b>                               |                       |            |                      |            |
| Naturjoghurt/Frischkäse/Quark herzhaft     | 1                     | 0          | 1                    | 0          |
| herzhafte Käsesorten                       | 2                     | 1          | 1                    | 1          |
| Joghurt/Quark/Käse/Milch allgemein         | 13                    | 7          | 9                    | 3          |
| süßer Joghurt/Quark/Pudding/Milch          | 9                     | 0          | 3                    | 0          |
| milde Käsesorten                           | 2                     | 0          | 1                    | 0          |
| alles                                      | 0                     | 0          | 0                    | 0          |
| <b>GEMÜSE</b>                              |                       |            |                      |            |
| Kohlsorten                                 | 1                     | 6          | 2                    | 2          |
| Broccoli                                   | 3                     | 1          | 0                    | 0          |
| Hülsenfrüchte/grüne Bohnen                 | 0                     | 2          | 2                    | 0          |
| Spinat/Salat/Porree/Pastinaken             | 2                     | 3          | 1                    | 0          |
| Tomaten/Paprika                            | 1                     | 2          | 0                    | 1          |
| Mais/Mören/Erbsen                          | 11                    | 1          | 4                    | 0          |
| Gurke/Zucchini/Blumenkohl                  | 7                     | 1          | 2                    | 0          |
| Rohkost                                    | 2                     | 0          | 1                    | 0          |
| alles                                      | 2                     | 0          | 0                    | 1          |
| <b>OBST</b>                                |                       |            |                      |            |
| Bananen/Birnen/Weintrauben                 | 10                    | 4          | 4                    | 5          |
| Pfirsich/Pflaumen/Mango/Papaya/Melone      | 4                     | 0          | 0                    | 1          |
| Ananas/Kiwi                                | 1                     | 1          | 3                    | 0          |
| Äpfel/Mandarinen/Orangen                   | 12                    | 3          | 4                    | 0          |
| Beeren/Limetten                            | 1                     | 0          | 1                    | 0          |
| alles                                      | 1                     | 0          | 0                    | 0          |
| <b>GETREIDE</b>                            |                       |            |                      |            |
| Vollkorn/Knäckebrot/Müsli                  | 5                     | 7          | 6                    | 3          |
| helles, körnerfreies Brot/Cornflakes natur | 17                    | 0          | 7                    | 0          |
| gezuckerte Frühstücksgetreide(Frosties..)  | 6                     | 0          | 1                    | 0          |
| <b>BROTAUFSTRICH</b>                       |                       |            |                      |            |
| Wurst/Käse/Salate                          | 11                    | 3          | 10                   | 4          |
| Butter/Margarine                           | 3                     | 0          | 0                    | 0          |
| Marmelade/Honig/Nutella                    | 11                    | 2          | 6                    | 0          |
| <b>GETRÄNKE</b>                            |                       |            |                      |            |
| Wasser/ungesüßter Tee/Kräutertee           | 11                    | 4          | 2                    | 3          |
| Milch                                      | 4                     | 2          | 1                    | 0          |
| verdünnte Säfte/leicht gesüßter Tee        | 4                     | 0          | 5                    | 0          |
| Säfte/Limonaden/Kakao/Eistee               | 11                    | 4          | 3                    | 0          |
| <b>Süßpräferenz</b>                        |                       |            |                      |            |
| lieber süß                                 | 3                     |            | 1                    |            |
| beides/egal                                | 5                     |            | 4                    |            |
| lieber salzig                              | 1                     |            | 0                    |            |
| <b>Sauerpräferenz</b>                      |                       |            |                      |            |
| gerne Saures                               | 11                    |            | 3                    |            |
| weiß nicht/egal                            | 44                    |            | 2                    |            |
| nicht gerne Saures                         | 45                    |            | 0                    |            |

## A 6.4 TESTGRUPPE: DAUER DER FÜTTERUNG

|  | Dauer: <12 Monate |            | Dauer:>12 Monate |            |
|--|-------------------|------------|------------------|------------|
|  | Präferenzen       | Aversionen | Präferenzen      | Aversionen |
| <b>MILCH</b>                               |                   |            |                  |            |
| Naturjoghurt/Frischkäse/Quark herzhaft     | 2                 | 0          | 0                | 0          |
| herzhaftes Käsesorten                      | 1                 | 2          | 2                | 0          |
| Joghurt/Quark/Käse/Milch allgemein         | 12                | 7          | 10               | 3          |
| süßer Joghurt/Quark/Pudding/Milch          | 8                 | 0          | 4                | 0          |
| milde Käsesorten                           | 3                 | 0          | 0                | 0          |
| alles                                      | 0                 | 0          | 0                | 0          |
| <b>GEMÜSE</b>                              |                   |            |                  |            |
| Kohlsorten                                 | 1                 | 2          | 2                | 6          |
| Broccoli                                   | 3                 | 1          | 0                | 0          |
| Hülsenfrüchte/grüne Bohnen                 | 0                 | 1          | 2                | 1          |
| Spinat/Salat/Porree/Pastinaken             | 1                 | 2          | 2                | 1          |
| Tomaten/Paprika                            | 2                 | 1          | 0                | 2          |
| Mais/Möhren/Erbsen                         | 11                | 1          | 4                | 0          |
| Gurke/Zucchini/Blumenkohl                  | 4                 | 1          | 5                | 0          |
| Rohkost                                    | 3                 | 0          | 0                | 0          |
| alles                                      | 1                 | 0          | 1                | 1          |
| <b>OBST</b>                                |                   |            |                  |            |
| Bananen/Birnen/Weintrauben                 | 9                 | 6          | 5                | 3          |
| Pfirsich/Pflaumen/Mango/Papaya/Melone      | 1                 | 0          | 3                | 1          |
| Ananas/Kiwi                                | 3                 | 0          | 1                | 1          |
| Äpfel/Mandarinen/Orangen                   | 10                | 2          | 6                | 1          |
| Beeren/Limetten                            | 2                 | 0          | 0                | 0          |
| alles                                      | 1                 | 0          | 0                | 0          |
| <b>GETREIDE</b>                            |                   |            |                  |            |
| Vollkorn/Knäckebrot/Müsli                  | 6                 | 7          | 5                | 3          |
| helles, körnerfreies Brot/Cornflakes natur | 15                | 0          | 9                | 0          |
| gezuckerte Frühstücksgetreide(Frosties..)  | 5                 | 0          | 2                | 0          |
| <b>BROTAUFSTRICH</b>                       |                   |            |                  |            |
| Wurst/Käse/Salate                          | 14                | 3          | 7                | 5          |
| Butter/Margarine                           | 2                 | 0          | 1                | 0          |
| Marmelade/Honig/Nutella                    | 12                | 1          | 5                | 1          |
| <b>GETRÄNKE</b>                            |                   |            |                  |            |
| Wasser/ungesüßter Tee/Kräutertee           | 9                 | 4          | 4                | 3          |
| Milch                                      | 3                 | 2          | 2                | 0          |
| verdünnte Säfte/leicht gesüßter Tee        | 4                 | 0          | 5                | 0          |
| Säfte/Limonaden/Kakao/Eistee               | 9                 | 4          | 5                | 0          |
| <b>Süßpräferenz</b>                        |                   |            |                  |            |
| lieber süß                                 | 3                 |            | 1                |            |
| beides/egal                                | 5                 |            | 4                |            |
| lieber salzig                              | 1                 |            | 0                |            |
| <b>Sauerpräferenz</b>                      |                   |            |                  |            |
| gerne Saures                               | 3                 |            | 1                |            |
| weiß nicht/egal                            | 2                 |            | 3                |            |
| nicht gerne Saures                         | 4                 |            | 1                |            |



## A 6.5 VERGLEICH: TESTGRUPPE – KONTROLLGRUPPE

|   | GESAMTERGEBNIS-Kontrollgruppe |            | GESAMTERGEBNIS-Testgruppe |            |
|---|-------------------------------|------------|---------------------------|------------|
|   | Präferenzen                   | Aversionen | Präferenzen               | Aversionen |
| <b>MILCH</b>                              |                               |            |                           |            |
| Naturjoghurt/Frischkäse/Quark herzhaft    | 5                             | 0          | 2                         | 0          |
| herzhafte Käsesorten                      | 1                             | 2          | 3                         | 3          |
| Joghurt/Quark/Käse/Milch allgemein        | 16                            | 5          | 23                        | 9          |
| süßer Joghurt/Quark/Pudding/Milch         | 6                             | 0          | 12                        | 0          |
| milde Käsesorten                          | 0                             | 0          | 3                         | 0          |
| alles                                     | 3                             | 0          | 0                         | 0          |
| <b>GEMÜSE</b>                             |                               |            |                           |            |
| Kohlarten                                 | 7                             | 7          | 3                         | 8          |
| Broccoli                                  | 4                             | 3          | 3                         | 2          |
| Hülsenfrüchte/grüne Bohnen                | 3                             | 3          | 2                         | 2          |
| Spinat/Salat/Porree/Pastinaken            | 2                             | 2          | 3                         | 3          |
| Tomaten/Paprika                           | 4                             | 3          | 2                         | 3          |
| Mais/Möhren/Erbsen/Avocado                | 11                            | 1          | 15                        | 1          |
| Gurke/Zucchini/Blumenkohl                 | 9                             | 3          | 9                         | 1          |
| Rohkost                                   | 1                             | 0          | 3                         | 0          |
| alles                                     | 5                             | 1          | 2                         | 1          |
| <b>OBST</b>                               |                               |            |                           |            |
| Bananen/Birnen/Weintrauben                | 16                            | 3          | 14                        | 9          |
| Pfirsich/Pflaumen/Mango/Papaya/Melone     | 3                             | 1          | 4                         | 1          |
| Ananas/Kiwi                               | 3                             | 4          | 4                         | 1          |
| Äpfel/Mandarinen/Orangen/Erdbeeren        | 15                            | 4          | 16                        | 2          |
| Beeren/Limetten                           | 2                             | 1          | 2                         | 0          |
| alles                                     | 4                             | 0          | 1                         | 0          |
| <b>GETREIDE</b>                           |                               |            |                           |            |
| Vollkorn/Knäckebrot/Müsli                 | 12                            | 6          | 11                        | 10         |
| helles,körnerfreies Brot/Cornflakes natur | 14                            | 0          | 24                        | 0          |
| gezuckerte Frühstücksgetreide(Frosties..) | 4                             | 0          | 7                         | 0          |
| <b>BROTAUFSTRICH</b>                      |                               |            |                           |            |
| Wurst/Käse/Salate                         | 19                            | 5          | 21                        | 8          |
| Butter/Margarine                          | 2                             | 0          | 3                         | 0          |
| Marmelade/Honig/Nutella                   | 20                            | 2          | 17                        | 2          |
| <b>GETRÄNKE</b>                           |                               |            |                           |            |
| Wasser/ungesüßter Tee/Kräutertee          | 12                            | 7          | 13                        | 7          |
| Milch                                     | 4                             | 2          | 5                         | 2          |
| verdünnte Säfte/leicht gesüßter Tee       | 6                             | 0          | 9                         | 0          |
| Säfte/Limonaden/Kakao/Eistee              | 15                            | 8          | 14                        | 4          |
| <b>Süßpräferenz</b>                       |                               |            |                           |            |
| lieber süß                                | 5                             |            | 4                         |            |
| beides/egal                               | 8                             |            | 9                         |            |
| lieber salzig                             | 1                             |            | 1                         |            |
| <b>Sauerpräferenz</b>                     |                               |            |                           |            |
| gerne Saures                              | 10                            |            | 4                         |            |
| weiß nicht/egal                           | 0                             |            | 5                         |            |
| nicht gerne Saures                        | 5                             |            | 5                         |            |