



universität
wien

DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

Sensorische Prüfungen mit Kindern

angestrebter akademischer Grad

Magister/Magistra der Naturwissenschaften (Mag. rer.nat.)

Verfasserin / Verfasser:	Vera Traar
Matrikel-Nummer:	0401279
Studienrichtung /Studienzweig (lt. Studienblatt):	Ernährungswissenschaften
Betreuerin / Betreuer:	Ao. Univ.-Prof. Dr. Dorota Majchrzak

Wien, im März 2009

Danksagung

Mein erster Dank gilt Fr. ao. Univ. Prof. Dr. Dorota Majchrzak für die Überlassung dieses interessanten Themas und der guten Betreuung während der Erstellung dieser Arbeit.

Des weiteren bedanke ich mich auch ganz herzlich bei meinen Eltern, die mir durch finanzielle und emotionale Unterstützung dieses Studium ermöglicht haben. Zudem möchte ich mich bei ihnen für das Korrekturlesen meiner Diplomarbeit bedanken.

Bedanken möchte ich mich auch bei meinem Bruder Georg, der mir zu jeder Zeit bei technischen Problemen mit der Diplomarbeit Hilfe geleistet hat.

Mein Dank gilt auch meinen Freunden/innen, die mich durch meine Studienzeit begleitet haben und mir immer hilfreich zur Seite standen.

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG UND FRAGESTELLUNG.....	1
2	SENSORIK.....	3
2.1	DEFINITION SENSORIK	3
2.2	ENTWICKLUNG DER SENSORIK IM LEBENSMITTELBEREICH.....	3
2.3	SENSORISCHE ANALYSE.....	4
3	SINNESPHYSIOLOGIE	6
3.1	GRUNDLAGEN	6
3.2	DIE 5 SINNE DES MENSCHEN	7
3.2.1	Der Gesichtssinn.....	8
3.2.1.1	Anatomie und Physiologie	8
3.2.1.2	Bedeutung bei sensorischen Prüfungen	10
3.2.2	Der Gehörsinn.....	10
3.2.2.1	Anatomie und Physiologie	10
3.2.2.2	Bedeutung bei sensorischen Prüfungen	11
3.2.3	Der Geruchssinn	12
3.2.3.1	Anatomie und Physiologie	12
3.2.3.2	Bedeutung bei sensorischen Prüfungen	13
3.2.4	Der Geschmackssinn.....	14
3.2.4.1	Anatomie und Physiologie	14
3.2.4.2	Die Grundgeschmacksarten	15
3.2.4.3	Bedeutung bei sensorischen Prüfungen	17
3.2.5	Der Getast (= Hautsinn)	17
3.2.5.1	Anatomie und Physiologie	17
3.2.5.2	Bedeutung bei sensorischen Prüfungen	19
3.3	DIE ENTWICKLUNG DER SINNE - NESCHMACKSPRÄFERENZEN	19
4	SENSORISCHE ANALYSE.....	22
4.1	PRÜFRAUM.....	23
4.2	PRÜFPERSONEN	23
4.3	DARREICHUNG DER PROBEN.....	24
4.4	SENSORISCHE PRÜFUNGEN	25
4.4.1	Analytische Methoden.....	25
4.4.1.1	Erkennungs- und Schwellenprüfungen	25

4.4.1.2	<i>Unterschiedsprüfungen</i>	26
4.4.1.3	<i>Deskriptive Prüfungen</i>	28
4.4.2	<i>Hedonische Methoden</i>	29
4.4.2.1	<i>Akzeptanzprüfungen</i>	29
4.4.2.2	<i>Präferenzprüfungen</i>	30
5	UNTERSCHIEDE IN DER WAHRNEHMUNG	30
5.1	DIE AUSPRÄGUNG DER SINNE	30
5.2	KOGNITIVE FÄHIGKEITEN	31
5.3	UNTERSCHIEDE IN DER GUSTATORISCHEN UND OLFAKTORISCHEN WAHRNEHMUNG BEI KINDERN UND ERWACHSENEN	34
5.4	PRÄFERENZEN VON KINDERN	37
5.4.1	<i>Allgemeine Präferenzen</i>	37
5.4.2	<i>Neophobie und Familiarität</i>	38
5.4.3	<i>Der Einfluss von anderen Personen</i>	41
6	KINDERLEBENSMITTEL	42
6.1	WAS SIND KINDERLEBENSMITTEL?	42
6.2	DER BOOM VON KINDERLEBENSMITTEL	42
6.3	PRODUKTENTWICKLUNG UND TRENDS	44
7	SENSORISCHE PRÜFUNGEN MIT KINDERN	46
7.1	GRÜNDE FÜR SENSORISCHE PRÜFUNGEN MIT KINDERN	46
7.2	CONSUMER TESTING MIT KINDERN	47
7.2.1	<i>Neugeborene und Säuglinge</i>	47
7.2.2	<i>Kleinkinder (1½ - 3 Jahre)</i>	48
7.2.3	<i>Kinder (3 - 12 Jahre)</i>	48
7.2.4	<i>Faktoren, die Consumer Testing mit Kindern beeinflussen</i>	49
7.3	ANALYTISCHE PRÜFMETHODEN MIT KINDERN	53
7.3.1	<i>Neugeborene und Säuglinge</i>	53
7.3.2	<i>Kleinkinder (1 ½ - 3 Jahre)</i>	53
7.3.3	<i>Kinder (3 - 12 Jahre) und Jugendliche (13 - 18 Jahre)</i>	53
7.3.3.1	<i>Unterschiedsprüfungen</i>	53
7.3.3.2	<i>Deskriptive Prüfungen</i>	57
7.4	ANFORDERUNGEN AN SENSORISCHE TESTS MIT KINDERN	60
7.5	SKALEN	61
7.5.1	<i>Kategorische Skala</i>	61

7.5.2	<i>Unstrukturierte Skala</i>	61
7.5.3	<i>Verhältnisskala (Magnitude Estimation)</i>	62
7.5.4	<i>Anwendung von Skalen bei sensorischen Tests mit Kindern</i>	62
8	SCHLUSSBETRACHTUNG	65
9	ZUSAMMENFASSUNG	68
10	ABSTRACT	70
11	LITERATURVERZEICHNIS	71

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Sinneswahrnehmungen [NIESSEN, 2007]	8
Tabelle 2: Sensorische Prüfmethoden [DERNDORFER, 2006]	22

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Organoleptiker, die sich gegenseitig beeinflussen [www1.hs-bremerhaven.de/ugosling/d_loads/download/Sensorik.ppt]	5
Abbildung 2: Messinstrument Sensoriker [www1.hs-bremerhaven.de/ugosling/d_loads/download/Sensorik.ppt] [FRICKER, 1984].....	6
Abbildung 3: Informationsfluss im sensorischen System [SCHMIDT und THEWS, 1997].....	7
Abbildung 4: Das Auge [Schmidt und Thews, 1997]	9
Abbildung 5: Funktion des Sehens[http://www.zum.de/Faecher/Materialien/beck/bilder/retina8.gif]	9
Abbildung 6: Das Ohr[http://www.initiative-hoeren.de/Pics/aufbau_ohr.jpg]	11
Abbildung 7: Das Riechepithel [http://www.sinnesphysiologie.de/proto00/ws99_00/Riechen/images/r1rieichschleimhaut.jpg].....	12
Abbildung 8: Geschmacksknospe [http://www.sinnesphysiologie.de/gruvo03/chemo2/tastebud.jpg]	15
Abbildung 9: Trigeminierv [http://www.dgnc.de/htm/08/aeste.jpg]	19
Abbildung 10: Reaktionen von Neugeborenen auf „süß“ bzw. „bitter“ [STEINER et al., 2001].....	20
Abbildung 11: „face-scales“ [GUINARD, 2000].....	62

1 Einleitung und Fragestellung

Sensorische Tests gibt es schon so lange Menschen die Güte von Lebensmitteln, Wasser, Unterkünften, Waffen und allem anderen, das man nützen oder konsumieren kann, bewerten.

Das Aufkommen des Handels hat dazu geführt, dass sensorische Tests spezieller, aber auch aufwendiger geworden sind. Stichprobenentnahmen sind eingeführt worden und Schemen für die Klassifizierung von sensorischen Merkmalen sind entstanden [MEILGAARD et al., 1999]. Das hat auch dazu geführt, dass in den Anfängen des 20. Jahrhunderts professionelle sensorische Tester immer interessanter geworden sind. Der Begriff der Organoleptik ist aufgekommen, eigentlich bestimmt als objektive Messung sensorischer Eigenschaften, aber in der Realität meist subjektiv [PFENNINGER, 1979].

Heute unterscheidet man zwischen dem Organoleptiker und dem Sensoriker. Der Organoleptiker erfasst mit den Sinnen, vermischt aber Qualitätsbeurteilungen mit Beliebtheitsaussagen.

Im Gegensatz dazu misst der Sensoriker mit den Sinnen. Er ist geschult, verwendet exakte Messmethoden und seine Fähigkeiten werden in regelmäßigen Abständen überprüft [FRICKER, 1984].

In der sensorischen Analyse werden aber nicht nur geschulte Sensoriker eingesetzt. Man unterscheidet nämlich zwischen analytischen Prüfungen, hierzu werden geschulte Kräfte benötigt, und hedonischen Prüfungen. Für hedonische Prüfungen werden Konsumenten eingesetzt um die Beliebtheit von Produkten in einer Zielgruppe zu bestimmen [DERNDORFER, 2006].

Viele Lebensmittel werden heutzutage speziell für Kinder hergestellt. Das führt dazu, dass sensorische Prüfungen von Lebensmittel auch mit Kindern durchgeführt werden [GUINARD, 2000]. Hier stellt sich die Frage, ob Kinder überhaupt den Anforderungen gewachsen sind, die ihnen bei hedonischen Prüfungen gestellt werden.

In den USA bestätigten Tests mit hunderten Kindern, dass sie dazu fähig sind verwertbare Informationen über Produkte zu liefern. Man kann mit ihnen Beliebtheits- und Präferenztests durchführen, aber nicht unter den gleichen Bedingungen wie mit Erwachsenen [KROLL und POPPER, 2005].

Andere Studien wiederum weisen darauf hin, dass viele Kinder nicht einmal die vier Grundgeschmacksarten fehlerfrei erkennen können [DÜRRSCHMID, 2008]. Das würde allerdings heißen, dass sich Kinder nicht für die sensorische Analyse von Lebensmitteln eignen.

Ist es nun sinnvoll hedonische Prüfungen von Lebensmitteln mit Kindern durchzuführen? Wenn man Kinder dazu einsetzt, muss man andere Prüfmethoden anwenden als mit Erwachsenen? Wie unterscheiden sich Kinder und Erwachsene im Bezug auf die sensorische Analyse? Um diese und weitere Fragen zu klären, wird in der vorliegenden Arbeit ein Überblick über Sinnesphysiologie und sensorische Analyse gegeben und anschließend spezielles Augenmerk auf Kinder in der sensorischen Analyse gelegt. Darüber hinaus sollen auch die Unterschiede zwischen Kindern und Erwachsenen in der sensorischen Analyse geklärt werden.

2 Sensorik

2.1 Definition Sensorik

Der Begriff Sensorik leitet sich vom lateinischen Wort *Sensus* ab. *Sensus* bedeutet Sinn, Empfindung

[\[www1.hs-bremerhaven.de/ugossling/downloads/download/Sensorik.ppt\]](http://www1.hs-bremerhaven.de/ugossling/downloads/download/Sensorik.ppt).

Oft wird der Begriff Sensorik im Alltag anstelle des Begriffes Verkostung verwendet. Hierzu zählen zum Beispiel Weinverkostungen, dabei werden in kurzer Zeit viele verschiedene Proben verkostet. Im wissenschaftlichen Sinne beschäftigt sich die Sensorik aber mit Untersuchungen, die den Zusammenhang zwischen Produkten und ihrer Wahrnehmung und Bewertung mit den menschlichen Sinnen, herstellen [DERNDORFER, 2006].

Man bezeichnet Sensorik als die Lehre der menschlichen Sinneswahrnehmung [DIN 10950-1, 1999]. Die Methodik die hier zur Anwendung kommt nennt man sensorische Analyse. Man fasst unter dem Begriff sensorische Analyse, die Planung, Durchführung und Auswertung von sensorischen Prüfungen zusammen. Die menschlichen Sinnesorgane dienen hierbei Prüf- und Messzwecken [NIESSEN, 2007].

2.2 Entwicklung der Sensorik im Lebensmittelbereich

Sensorische Tests gibt es schon seit Menschen Nahrungsmittel, Getränke, Unterkünfte und alles andere, das man benützen oder konsumieren kann, daraufhin untersuchen, ob diese als gut oder schlecht zu beurteilen sind. Mit dem Anstieg des Handels hat die sensorische Bewertung von Äußerlichkeiten der Produkte ein wenig an Bedeutung gewonnen. Die Händler haben darauf gehofft, dass ihre Abnehmer kleine Proben, die ihre ganze Ware repräsentieren sollten, kosten und dann die gesamte Schiffsladung kaufen. Mit der Zeit haben Verkäufer begonnen die Preise anhand der Qualität der Produkte anzusetzen. Für Wein, Tee, Kaffee, Butter, Fleisch und Fisch wurden

Klassifizierungsschemen erstellt. Mit dem Beginn der Einteilung von Lebensmittelgruppen sind in den Anfängen des 20. Jahrhunderts auch erstmals professionelle Tester in der Lebensmittel-, Getränke- und Kosmetikindustrie aufgekommen [MEILGAARD et al., 1999]. Die Wurzeln der sensorischen Analyse liegen jedoch in Skandinavien im Jahre 1946. Hier wurde unter anderem der Triangeltest entwickelt [BENGTSOON und HELM, 1946; HELM und TROLLE, 1946].

Die Qualität von Lebensmitteln wurde durch Geruchs- und Geschmackswahrnehmungen beurteilt. In den USA und einigen anderen Ländern etablierte sich die sensorische Analyse in den 50er Jahren. [FLIEDNER und WILHELM, 1989].

Eine wesentliche Rolle in der Weiterentwicklung der sensorischen Analyse spielte auch das „Food Science Department“ an der Universität von Kalifornien. Wissenschaftler entwickelten sensorische Tests zu offiziellen, kodifizierten und strukturierte Methoden. Alte Methoden wurden verbessert und neue Methoden wurden erstellt [MEILGAARD et al., 1999]. Heute ist die sensorische Analyse in der Lebensmittelindustrie nicht mehr wegzudenken.

2.3 Sensorische Analyse

Die sensorische Analyse von Lebensmitteln findet ihre Anwendung im Bereich der Produktentwicklung, der Produktion, der Qualitätskontrolle und der Qualitätssicherung. Weiters wird sie auch in Marketing und Forschung eingesetzt. Als Messinstrumente dienen die 5 menschlichen Sinne, der Gesichtssinn, der Geruchssinn, der Geschmackssinn, der Tastsinn und der Hörsinn [[http://de.wikipedia.org/wiki/Sensorik_\(Lebensmittelprüfung\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Sensorik_(Lebensmittelprüfung))].

Die Norm 10950 des DIN (Deutsches Institut für Normung) lautet: „Die Sensorik ist die Wissenschaft vom Einsatz menschlicher Sinnesorgane (Auge, Nase, Mund, Ohren und Getast) zu Prüf- und Messzwecken. Die dabei genutzte

Methodik ist die sensorische Analyse. Mit ihr werden sensorische Prüfungen geplant, durchgeführt und statistisch ausgewertet“ [DIN 10950-1,1999].

Die sensorische Analyse wird nach der DIN 10950 in sechs Stufen eingeteilt:

1. Stufe: Aufnehmen/Empfangen
2. Stufe: Bewusstwerden/Erkennen
3. Stufe: Behalten/Merken
4. Stufe: Vergleichen/Einordnen
5. Stufe: Wiedergeben/Beschreiben
6. Stufe: Beurteilen/Bewerten

Das sensorische Gedächtnis wird auch als Ultrakurzzeitgedächtnis bezeichnet, da Informationen, die während des Konsums von Nahrungsmitteln eingehen, nur kurz gespeichert werden. Aus diesem Grund muss man das Gedächtnis immer wieder schulen und ab Stufe 3 besonders trainieren [DIN 10950-1,1999; [http://www.univie.ac.at/nutrition/lva/qualitaet/QualitaetLM%2BSensorik%20VO2007%20\(2\).pdf](http://www.univie.ac.at/nutrition/lva/qualitaet/QualitaetLM%2BSensorik%20VO2007%20(2).pdf)].

Das ist auch ein Grund dafür, warum man heute zwischen dem Organoleptiker und dem Sensoriker unterscheidet.

Organoleptiker [Abb. 1]:

- erfassen mit den Sinnen
- erfühlen den Eindruck
- vermischen
- Qualitätsbeurteilungen mit
- Beliebtheitsaussagen
- sind nicht geschult
- ihre sensorischen
- Fähigkeiten werden nicht
- überprüft



Abbildung 1: Organoleptiker, die sich gegenseitig beeinflussen [www1.hs-bremerhaven.de/ugossling/d_loads/download/Sensorik.ppt]

Sensoriker [Abb. 2]:

- messen mit den Sinnen
- benützen exakte Messmethoden
- lassen die Prüfergebnisse statistisch auswerten
- sind geschult
- ihre sensorischen Fähigkeiten werden regelmäßig überprüft

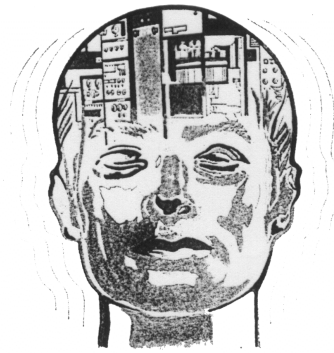


Abbildung 2: Messinstrument Sensoriker
[\[www1.hs-bremerhaven.de/ugosling/d_loads/download/Sensorik.ppt\]](http://www1.hs-bremerhaven.de/ugosling/d_loads/download/Sensorik.ppt)

[FRICKER, 1984].

3 Sinnesphysiologie

3.1 Grundlagen

Wahrnehmung ist die bewusste Aufnahme von Informationen über die Sinne eines Lebewesens [NIESSEN, 2007].

Ein Reiz aus der Umwelt des Menschen wird, wenn er stark genug ist und ausreichend lang andauert, durch ein Sinnesorgan aufgenommen. Die Sinneszellen im Sinnesorgan sind spezialisiert auf gewisse Reizarten. Das heißt, jede Sinneszelle dient als Rezeptor für einen anderen Reiz. Man kann zum Beispiel nicht mit einer Tastzelle riechen oder mit einer Sehzelle hören.

Grundsätzlich unterteilt man Sinneszellen aufgrund ihres Aufbaus in 3 Arten. Es gibt primäre Sinneszellen, diese nehmen den Reiz auf und leiten die Erregung über das eigene Axon weiter zur Nervenzelle [FRICKER, 1984]. Bei sekundären Sinneszellen führt ein Reiz zu einer Änderung des Membranpotentials und in Folge zu Auslösung eines Aktionspotentials [THEWS et al., 1999]. Die dritte Form sind Sinnesnervenzellen. Sie sitzen in der Tiefe und haben an der Oberfläche freie Nervenendigungen, die man auch als Dendriten bezeichnet. Die Erregung erfolgt bei allen Sinneszellen über elektrische Potentiale durch sogenannte Spannungsdifferenzen, die zum Gehirn weitergeleitet werden

[FRICKER, 1984]. Durch den Nervenimpuls, der zum Gehirn weitergeleitet wird, entsteht dort ein Sinneseindruck, eine Empfindung. Erfahrungen und Gedächtnis sind dafür verantwortlich, dass aus der Empfindung eine Wahrnehmung wird. Darauf folgt schlussendlich die Reizantwort [MEILGAARD et al., 1999]. In der nachfolgenden Abbildung [Abb. 3] wird der Informationsfluss im sensorischen System dargestellt.

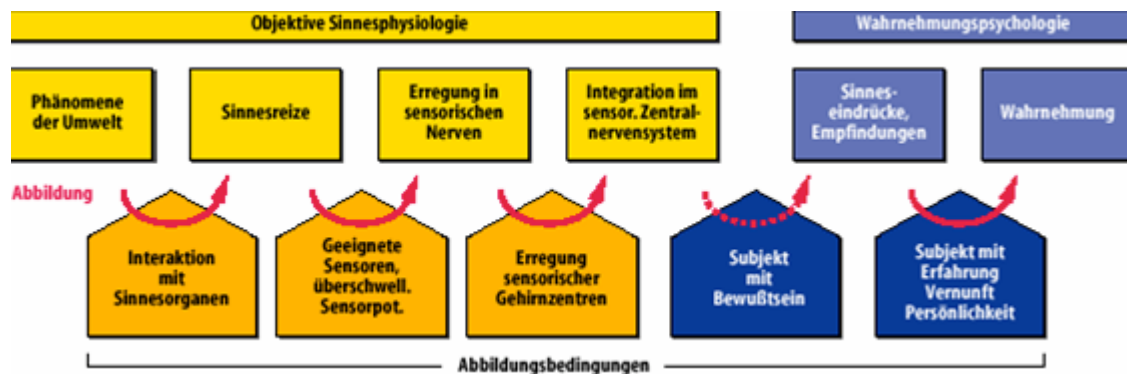


Abbildung 3: Informationsfluss im sensorischen System [SCHMIDT und THEWS, 1997]

3.2 Die 5 Sinne des Menschen

Man unterteilt die 5 Sinne des Menschen in:

- Gesichtssinn
- Gehörsinn
- Geruchssinn
- Geschmackssinn
- Tastsinn
 - Berührungssinn
 - Kinästhetischer Sinn
 - Temperatursinn
 - Schmerzsin

[NIESSEN, 2007]

Den 5 Sinnen sind Sinneseindrücke und Empfindungen wie folgt [Tab.1] zuzuordnen:

Tabelle 1: Sinneswahrnehmungen [NIESSEN, 2007]

Sinnesorgan	Sinne	Sinneseindruck	Empfindung
Auge	Gesichtssinn	visuell	Helligkeit, Dunkelheit, Farbe
Nase	Geruchssinn	olfaktorisch	Verschiedene Gerüche
Zunge	Geschmackssinn	gustatorisch	Süß, salzig, bitter, sauer, umami
„Getast“	Temperatursinn	haptisch	Kälte, Hitze
	Mechanischer Hautsinn	haptisch	Druck, Berührung
	Kinästhetischer Sinn	haptisch	Wahrnehmung von Körperbewegungen durch die Sinne
	Schmerzsinn	haptisch	Schmerz
Ohr	Gehörsinn	akustisch	Ton, Geräusch, Klang

3.2.1 Der Gesichtssinn

3.2.1.1 Anatomie und Physiologie

Man kann das menschliche Auge mit einer Videokamera vergleichen. Die starre Hornhaut und die verstellbare Augenlinse entsprechen dem Objektiv mit Entfernungseinstellung. Es hat eine Blende zur Regulierung von einfallendem Licht, damit ist die Regenbogenhaut um die Pupille gemeint, und einen Bildträger. Der „Film“ ist die Netzhaut mit den Rezeptoren [LIPPERT et al., 2002].

Die folgende Abbildung [Abb. 4] zeigt den Aufbau des menschlichen Auges.

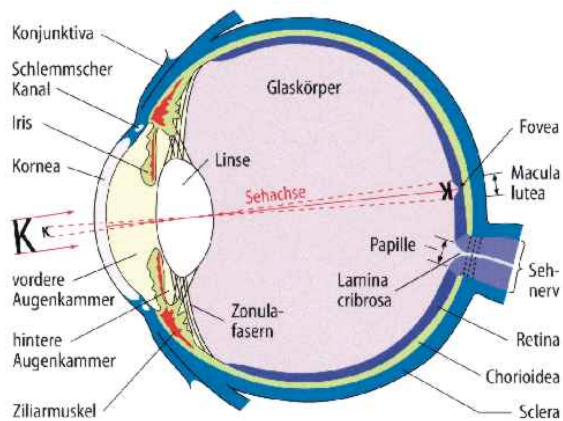


Abbildung 4: Das Auge [Schmidt und Thews, 1997]

Das Licht, das auf die Linse trifft, konzentriert sich in der Retina, oder auch Netzhaut genannt. Dort befinden sich die Rezeptoren des Gesichtssinnes [MEILGAARD et al., 1999]. Es gibt zwei Arten von Lichtrezeptoren, Stäbchen und Zapfen. Die Stäbchen sind für das Schwarz-Weiß-Sehen verantwortlich. Der Mensch besitzt zirka 120 Millionen davon. Von den Zapfen gibt es zirka 6 Millionen und sie sind für das Farbsehen zuständig [FRICKER, 1984].

Die Stäbchen und Zapfen sorgen dafür, dass das einfallende Licht in ein elektrisches Signal umgewandelt wird und über den Sehnerv zum Gehirn weitergeleitet wird [MEILGAARD et al., 1999].

In der folgenden Abbildung [Abb. 5] wird der Vorgang des Sehens gezeigt.

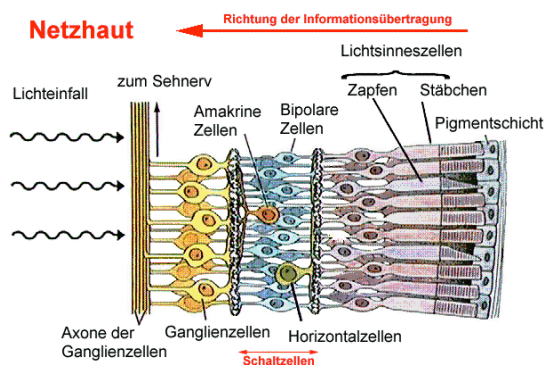


Abbildung 5: Funktion des Sehens[<http://www.zum.de/Faecher/Materialien/beck/bilder/retina8.gif>]

3.2.1.2 Bedeutung bei sensorischen Prüfungen

Der Gesichtssinn spielt eine große Rolle bei der Nahrungsmittelwahl. Der visuelle Eindruck ist bei vielen Kaufentscheidungen entscheidend und auch bei der Beurteilung von Qualität und Frische von Lebensmittel von großer Bedeutung. Bevor man etwas isst, untersucht man es mit den Augen. Man kann so die Farbe, Form, Struktur, den Glanz, die Größe, usw. von einem Lebensmittel feststellen. Wie schon ein Sprichwort besagt: „Die Augen essen mit“ [NIESSEN, 2007].

Der Mensch assoziiert viele Eindrücke mit Farben. Die Farbe grün weist zum Beispiel bei manchen Obstsorten auf mangelnde Reife hin. Eine Studie von Heller [2006] fand heraus, dass 42% der Befragten die Farbe weiß mit dem Begriff Leichtigkeit assoziieren, 20% gold mit Genuss und 26% braun mit Völlerei/Unmäßigkeit.

Der Gesichtssinn beeinflusst bei der Wahl von Lebensmittel und ist deshalb auch für die sensorische Analyse von Bedeutung. Aus diesem Grund wird bei manchen sensorischen Prüfungen rotes, grünes oder blaues Licht verwendet, oder Proben in undurchsichtigen Bechern gereicht. Man will damit den visuellen Unterschied von zwei oder mehreren Produkten, die verglichen werden sollen, minimieren, beziehungsweise ganz ausschalten [MEILGAARD et al., 1999].

3.2.2 Der Gehörsinn

3.2.2.1 Anatomie und Physiologie

Das Ohr ist aus drei Teilen aufgebaut, aus dem äußeren Ohr, dem Mittelohr und dem Innenohr [Abb. 6].

Das äußere Ohr dient als Schalltrichter, das Mittelohr als Verstärker, dazwischen liegt das Trommelfell. Im Innenohr werden Höhe, Lautstärke, usw. analysiert [LIPPERT et al., 2002].

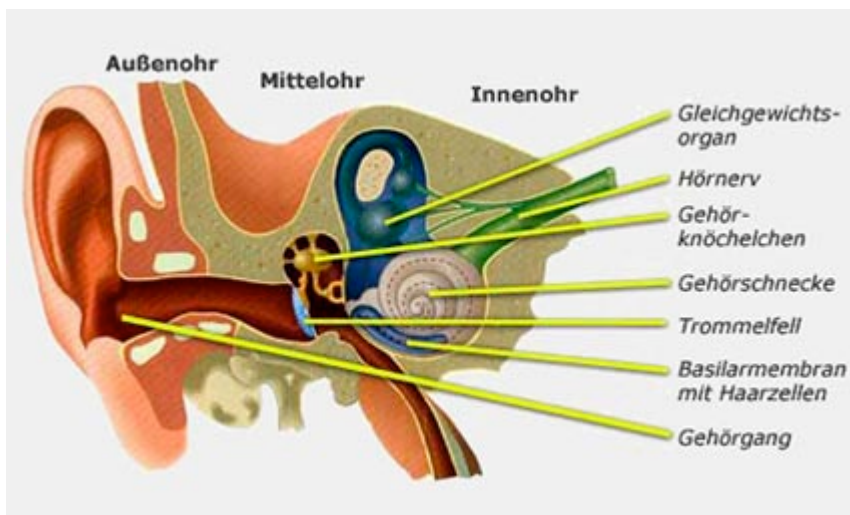


Abbildung 6: Das Ohr[http://www.initiative-hoeren.de/Pics/aufbau_ohr.jpg]

Der Schall trifft auf den äußeren Gehörgang und gelangt von dort in das Trommelfell, dann in die Gehörknöchelchen des Mittelohrs und schlussendlich in das mit Flüssigkeit gefüllte Innenohr. Von dort aus gelangt die jetzt mechanische Welle weiter und wird zum elektrischen Signal. Dieser Vorgang heißt auch Transduktion. Ein Signal wird von Sinneszelle zu Hörnerv geleitet, wodurch die Information weiter zum Gehirn gelangt [ZENNER, 1997].

3.2.2.2 Bedeutung bei sensorischen Prüfungen

Für die Beurteilung auditiver Merkmale von Lebensmitteln bei sensorischen Prüfungen gibt es Listen mit verschiedenen Geräusch-Attributen wie zischen, quietschen, rumpeln oder brummen. Sie dienen der Einteilung von Geräuschen, die beim Verzehr von Lebensmitteln auftreten können [MEILGAARD et al., 1999].

Bei sensorischen Prüfung spielt der Gehörsinn keine große Rolle. Jedoch ist der auditive Eindruck bei manchen Produkten wie Keksen, Chips und Äpfeln für eine positive Wertung wichtig. Man muss es krachen, oder knacken hören. Meist wird diese Empfindung auch mit der Frische eines Produktes assoziiert, zum Beispiel: Umso knackiger ein Apfel, desto frischer ist er [NIESSEN, 2007].

3.2.3 Der Geruchssinn

3.2.3.1 Anatomie und Physiologie

Der Geruchssinn ist ein chemischer Sinn, das heißt nur ein chemischer Reiz kann zu einer Reizantwort führen [DERNDORFER, 2006]. Nur ein kleiner Teil der eingeatmeten Luft gelangt in die 5 cm² große *Regio olfactoria*, die Riechschleimhaut [FRICKER, 1984].

In der nachfolgenden Abbildung [Abb.7] ist der Aufbau der Riechschleimhaut dargestellt.

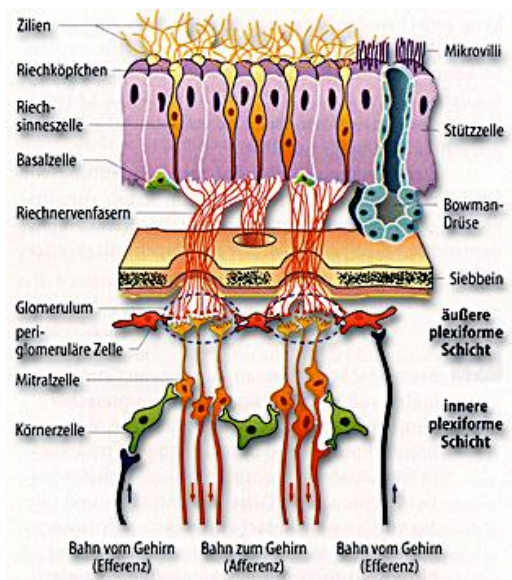


Abbildung 7: Das Riechepithel

[http://www.sinnesphysiologie.de/proto00/ws99_00/Riechen/images/r1riechschleimhaut.jpg]

Die eigentlichen Riechzellen sind kleine, haarähnliche Zilien [MEILGAARD et al., 1999]. Davon gibt es ca. 30 Millionen, wobei die Lebensdauer 1 - 2 Monate beträgt [THEWS et al., 1999]. Sie absorbieren die Geruchssubstanzen, welche in Flüssigkeit gelöst werden. Der Geruchsreiz gelangt über sehr dünne, marklose Nervenfasern, die von den Riechzellen ausgehen, über den *Bulbus olfactorius*, den Riechkolben, zum Gehirn.

Der *Bulbus olfactorius* fungiert als Schaltzentrale und differenziert zwischen wesentlichen und unwesentlichen Reizen [FRICKER, 1984].

Der Mensch kann nicht nur *pronasal*, sondern auch *retronasal* riechen. Unter *pronasal* versteht man das direkte nasale Riechen eines Produkts, *retronasal* bedeutet die Wahrnehmung eines Geruchs während des Essens. Das *retronasale* Riechen wird oft mit Schmecken verwechselt [DERNDORFER, 2006].

Da nur ein geringer Teil der Atemluft in das Riechepithel des Menschen gelangt, wird bei sensorischen Prüfungen das Schnüffeln angewandt. Im Englischen sniffing genannt, wird hier 1 - 2 Sekunden geschnüffelt und dann 5 - 20 Sekunden eine Pause eingelegt. Diese Pause ist notwendig, da man sich an den Geruch gewöhnt und ihn ohne die Unterbrechung nicht mehr wahrnehmen würde [LAING, 1983]. Wichtig bei der Zusammenstellung von Prüfpersonen ist die Überprüfung auf Störungen im Geruchssinn, da diese zu verfälschten Prüfergebnissen führen könnten. *Hyposmie* ist die Verminderung der Geruchsempfindlichkeit [THEWS et al., 1999]. Unter *Anosmie* versteht man Riechverlust, der auch nur auf einzelne Riechstoffe beschränkt sein kann [HATT, 1997]. Weiters gibt es auch *Heterosmie*, hier kann man Gerüche nicht unterscheiden, oder *Agnosmie*, hier werden wahrgenommene Gerüche nicht erkannt [www.novimed.ch/geruchstest/images/Briner.pdf].

3.2.3.2 Bedeutung bei sensorischen Prüfungen

Der Geruchssinn ist ein Fernsinn. Er kann als Warnsystem fungieren und so vor dem Verzehr potentiell gefährlichen Lebensmitteln wie zum Beispiel verdorbenen Speisen schützen. Verdorbene Nahrungsmittel haben oft einen für den Menschen unangenehmen Geruch. Es können aber zum Beispiel auch Hunger und Sättigung die olfaktorische Wahrnehmung beeinflussen.

Der Geruchssinn hat eine große Bedeutung bei sensorischen Prüfungen. Man bezeichnet die Konzentration einer Verbindung in einem Lebensmittel, die gerade noch als Geruch wahrgenommen werden kann, als

Geruchserkennungsschwelle. Dividiert man die Konzentration eines Aromastoffes im Lebensmittel durch Geruchserkennungsschwelle, erhält man den Aromawert. Der Geruch trägt wesentlich zum Aroma eines Lebensmittels bei und ist somit für die Gesamtbeurteilung bei sensorischen Prüfungen wichtig [BERLITZ und GROSCH, 1992].

Weiters konnte auch gezeigt werden, dass Gerüche Einfluss auf die Wahrnehmungsfähigkeit von Geschmacksempfindungen haben können. Die Studie von Sauvageot [2000] hat gezeigt, dass süßliche Gerüche oft den Süß-Geschmack verstärken und die Sauer-Wahrnehmung verringern. Es kann aber auch der gegenteilige Effekt eintreten, so führt zum Beispiel Vanille-Aroma zu einer Verstärkung der Sauer-Wahrnehmung.

3.2.4 Der Geschmackssinn

3.2.4.1 Anatomie und Physiologie

Der Geschmackssinn ist, wie der Geruchssinn, ein chemischer Sinn [MEILGAARD et al., 1999]. Weiters spricht man beim gustatorischen Eindruck auch von einem Nahrinn, da die Reizstoffe mit der Zunge in Kontakt kommen müssen [DERNDORFER, 2006].

In der Schleimhaut des Zungenrückens findet man die Zungenpapillen.

Es gibt vier verschiedene Arten:

- die *Papillae fungiformes* (Pilzpapillen),
- die *Papillae foliatae* (Blattpapillen),
- die *Papillae vallatae* (Wallpapillen) und
- die *Papillae filiformes* (Fadenpapillen)

[THEWS et al., 1999].

Die Pilzpapillen besitzen 3 - 4, die Blätterpapillen zirka 50 und die Wallpapillen oft über 100 Geschmacksknospen [HATT, 1997]. Die Fadenpapillen dienen Tastempfindungen [THEWS et al., 1999].

Die Geschmacksknospe besitzt bis zu 100 Sinneszellen mit Mikrovilli, das sind zottenartige Fortsätze, und hat eine Öffnung zur Oberfläche, den Geschmacksporus [BRADBURY, 2004].

Durch Reizung der Geschmacksknospen können Nervenfasern, die zum Gehirn führen, angeregt werden [FRICKER, 1984].

Die folgende Abbildung [Abb. 8] zeigt den Aufbau einer Geschmacksknospe.

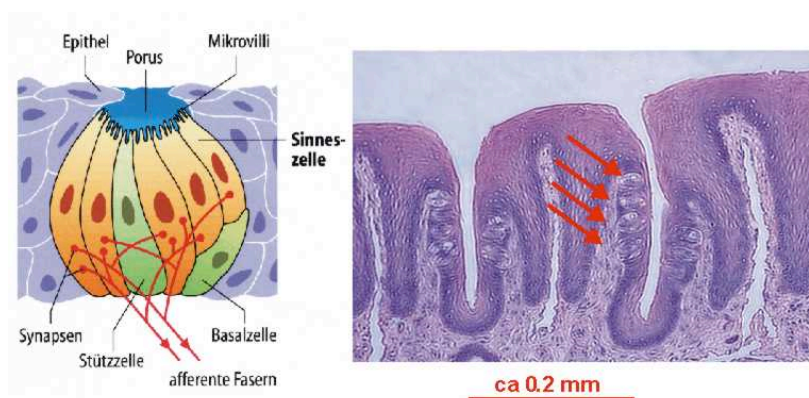


Abbildung 8: Geschmacksknospe

[<http://www.sinnesphysiologie.de/gruvo03/chemo2/tastebud.jpg>]

3.2.4.2 Die Grundgeschmacksarten

Zu den Grundgeschmacksarten zählen süß, sauer, salzig, bitter und umami. Umami leitet sich von „umai“ ab, das ist japanisch und bedeutet köstlich. Es wird auch über einen Fettrezeptor und metallisch diskutiert [DERNDORFER, 2006]. Zusätzlich spricht man auch über weitere Geschmacksart, den Calcium-Rezeptor. Der „Calcium Sensing Receptor“ CaSR und der T1R3 Rezeptor, der auch für die süß und umami Wahrnehmung verantwortlich ist, sollen nach Forschungsergebnissen von Tordoff [2008], der Untersuchungen mit „Knock-Out“-Mäusen durchführte, für die Calcium-Wahrnehmung zuständig sein.

- Süß: Zuckermoleküle binden an den Süßrezeptor, der aus T1R2 und T1R3, das sind Eiweißstoffe, besteht [MEYERHOF, 2003; NELSON et al.,

2001]. Dieser wird somit aktiviert und eine Kaskade wird ausgelöst die zu einer Nervenreizleitung zum Gehirn führt [MEYERHOF, 2003].

- Sauer: Säuren können Protonen freisetzen. Es wird über den Protoneneinstrom bzw. das Öffnen von Ionenkanälen durch Protonen als Auslösung des Sauergeschmacks diskutiert. Der genaue Mechanismus ist jedoch nicht vollständig geklärt
[<http://www.sinnesphysiologie.de/hvsinne/schmeck/sauer.htm>].
- Salzig: Die Erhöhung der Leitfähigkeit von Kationenkanälen durch Salze führt zu Depolarisation und eine Erregung wird ausgelöst [THEWS et al., 1999].
- Bitter: Zu der Transduktion von Bitterstoffen gibt es mehrere Theorien:
 - Kaliumkanäle werden direkt blockiert [ROSENZWEIG et al., 1999]
 - Anstieg von IP₃ (second messenger) [BRAND, 2000]
 - Einbeziehung von G-Protein Gustducin [BRAND, 2000]
 - Verstärkte Bildung von cGMP [ROSENZWEIG et al., 1999]
- Umami: Ein Geschmacksrezeptor für unterschiedliche Aminosäuren, unter anderem auch für Glutamat, das für die Stimulierung von umami verantwortlich ist, wurde entdeckt [<http://www.wissenschaft.de/wissenschaft/news/150408.html>]. Heute ist bekannt, dass eine besondere Kombination von den T1R-Proteinen T1R1 und T1R3 auf umami-sensitiven Zellen für die Geschmacksempfindung verantwortlich ist. Sie sind nicht zuckerempfindlich, sondern können durch Aminosäuren, vor allem durch L-Glutamat, aktiviert werden
[<http://www.sinnesphysiologie.de/hvsinne/schmeck/umami.htm>].

3.2.4.3 Bedeutung bei sensorischen Prüfungen

Bei der Beurteilung des gustatorischen Eindrucks sollte man kleine Bissen bzw. Schlücke nehmen und ein paar Sekunden im Mund behalten. Dann sollte man 15 - 60 Sekunden warten bevor man wieder probiert [MEILGAARD et al., 1999]. Diese Pause ist wichtig, da es sonst durch die andauernde Reizung zu Adaptation kommen kann [HATT, 1997].

Bei der Prüfung des Geschmacks werden meist mehrere Sinneseindrücke vermischt, Geruch und Geschmack, aber auch haptische Sinneseindrücke durch die Fadenpapillen auf der Zunge. Dazu gehören Eindrücke, die von chemischen Verbindungen ausgehen, Reizstoffe, aber auch die Temperaturempfindung und Eindrücke über die Konsistenz und die Oberflächenbeschaffenheit eines Lebensmittels [BUETTNER et al., 2008; HUMMEL et al., 1996; SMALL et al., 2005].

Man spricht hier auch von Aroma oder im Englischen von „flavor“, dem Gesamteindruck, der bei der Aufnahmen eines Lebensmittels in die Mundhöhle entsteht [FRICKER, 1984]. „Flavor“ ist nach der DIN 10950-2 die Summe aller olfaktorischen, gustatorischen und haptischen Eindrücke im Mund [DIN 10950-2, 1999].

3.2.5 Der Getast (= Hautsinn)

3.2.5.1 Anatomie und Physiologie

Der Getast wird eingeteilt in:

- Tastsinn: durch Mechanozeptoren werden Berührungen, Druck und Vibrationen wahrgenommen.
- Temperatursinn: durch Kälte- und Wärmerezeptoren vermittelt.
- Schmerzsin: über die Nozizeptoren der Haut wahrgenommen [http://www.wissenschaft-online.de/abo/lexikon/biok/5321].

Tastsinn:

Zu den Sinneszellen des Tastsinns gehören Merkelsche Tastzellen, Tastaare und Meißnersche Körperchen. Merkelsche Tastzellen können Intensität und Dauer von einem Druckreiz messen. Die Geschwindigkeit der Haarbewegungen wird durch die Tastaare erfasst und Meißnersche Körperchen können die Geschwindigkeit der durch einen Druckreiz entstandenen Verformung der Haut messen. Unterhalb der Hautoberfläche findet man auch noch Vater-Pacinische Körperchen, die auch Lamellenkörperchen genannt werden. Sie erfassen Vibrationen auf der Haut [FRICKER, 1984].

Die Hand besitzt 400 Schweißdrüsen/cm² an den Fingerleisten, die das Greifen von glatten Oberflächen ermöglichen. Sie gilt als sensibles Sinnesorgan [VÖGELIN, 2002]. Im Mund, auf der Zungenoberfläche hat der Mensch Fadenpapillen, die ihm Texturempfindungen ermöglichen [LIPPERT, 1989].

Temperatursinn:

Durch den Temperatursinn kann der Mensch unterschiedliche Temperaturen wahrnehmen [<http://www.sinnesphysiologie.de/proto01/6-anderesinne/2-temperatur/temperatursinn.htm>]. Er reagiert auf Erwärmung und Abkühlung. Weiters gibt es Kaltpunkte und Wärmepunkte. Die Dichte der Kaltpunkte in den Handflächen ist höher als die der Wärmepunkte. Die Gesichtsregion reagiert sehr empfindlich auf Temperaturschwankungen, da hier die Dichte von Kalt- und Wärmepunkten besonders hoch ist [ZIMMERMANN, 1997].

Schmerzsinn:

Das Schmerzempfinden im Mund wird durch Reaktionen chemischer Substanzen wie zum Beispiel Capsaicin, dem Scharfstoff des Chilis, mit freien Nervenendigungen des Trigemiusnervs, dem 5. Hirnnerv, ausgelöst [DEGEN, 2005]. Die folgende Abbildung [Abb. 9] zeigt die drei Äste des Trigemiusnervs.

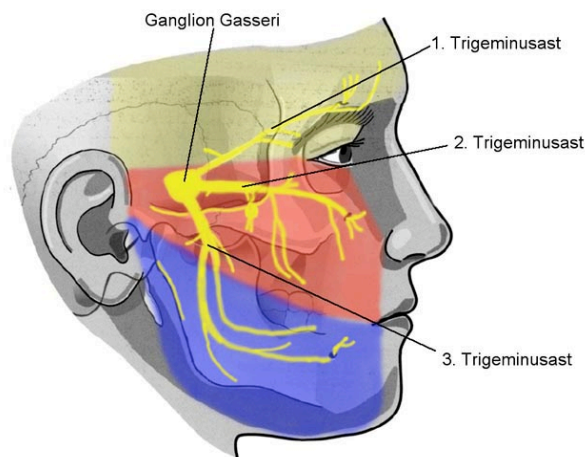


Abbildung 9: Trigemiusnerv [<http://www.dgnc.de/htm/08/aeste.jpg>]

Vor allem Empfindungen wie prickelnd, brennend, oder scharf werden durch den *Nervus trigeminus* ausgelöst. Die können einerseits erwünscht sein, aber in einigen Fällen auch unerwünscht und als unangenehm empfunden werden [http://de.wikipedia.org/wiki/Trigeminales_Wahrnehmung].

3.2.5.2 Bedeutung bei sensorischen Prüfungen

Viele Lebensmittel werden schon vor dem Verzehr mit der Hand berührt, wie zum Beispiel ein Apfel, oder ein Stück Brot. Das kann schon einen ersten Eindruck über Eigenschaften wie die Festigkeit, Knusprigkeit oder Konsistenz eines Lebensmittels liefern. Im Mundraum befinden sich Fadenpapillen, die Texturempfindungen liefern [DERNDORFER, 2006]. Nach der Aufnahme des Lebensmittels in den Mund können Konsistenz, Temperatur, Form und Struktur wahrgenommen werden und die Eindrücke, die dadurch entstehen fließen in die Gesamtbeurteilung des Lebensmittels mit ein [NIESSEN, 2007].

3.3 Die Entwicklung der Sinne - Geschmackspräferenzen

Während der Schwangerschaft gelangen Aromastoffe aus den Lebensmitteln, welche die werdende Mutter zu sich nimmt, ins Fruchtwasser und so schließlich auch zum Fötus [MENNELLA et al., 2001]. Die Ernährung der Mutter in der Schwangerschaft hat zu einem gewissen Teil Einfluss auf die Entwicklung von

Geschmacks- und Geruchsvorlieben des Kindes. Eine Studie bei Müttern, die während der Schwangerschaft oft Karotten gegessen haben, hat eine signifikante Korrelation zur Vorliebe der Kinder für Karotten gezeigt. Ein ähnlicher Effekt ist auch bei gesteigerter Konsumation von Orangensaft in der Schwangerschaft beobachtet worden [GIELAND et al., 2008].

Schon im Mutterleib findet die Entwicklung der Sinne statt. In der 6. Woche zeigen sich Reaktionen bei Berührung der Lippe und bei der Geburt ist der Tastsinn der am weitesten entwickelte Sinn. Der Geruchssinn entwickelt sich ab der 28. Schwangerschaftswoche und ab der 32. Woche finden Reaktionen auf den Geschmack des Fruchtwassers statt [MANZ und MANZ, 2005].

Neugeborene zeigen bei angenehmen oder unangenehmen Geschmacksreizen faziale Reaktionen. Positive Reaktionen werden bei der Gabe von Zuckerlösungen beobachtet, zu negativen Reaktionen kommt es bei einer bitteren Chininlösung [Abb. 10]. Positive Reaktionen äußern sich durch Abschlecken der Lippen, Daumenlutschen und Lächeln der Neugeborenen. Bei einer bitteren Chininlösung verziehen die Neugeborenen das Gesicht, es kommt unter anderem zu Nasenrunzeln, Kopfschütteln und Ausspucken der Lösung [STEINER et al., 2001].

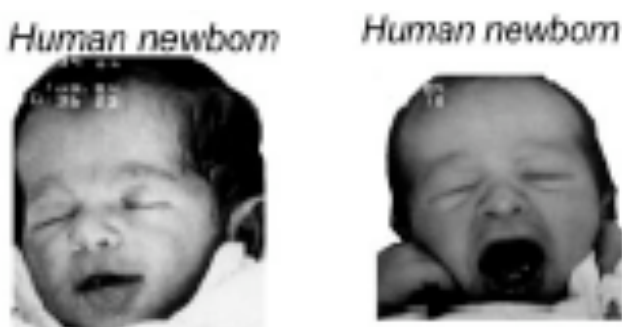


Abbildung 10: Reaktionen von Neugeborenen auf „süß“ bzw. „bitter“ [STEINER et al., 2001]

Die Präferenz für süß und die Aversion gegenüber bitter ist angeboren. Evolutionär macht es Sinn, da die meisten süßen Nahrungsmittel ungiftig sind

und Energie liefern, während die Abneigung von bitter vor potentiell giftigen Pflanzen schützen soll [KROLL und POPPER, 2005].

Dem gegenüber steht, dass die Präferenzen für spezielle Lebensmittel gelernt werden. Die Vielfalt der Küchen weltweit, die durch kulturelle und gesellschaftliche Einflüsse bestimmt sind, formt die Vorlieben des Einzelnen für verschiedene Nahrungsmittel [ROZIN, 1984].

Wir essen gerne Lebensmittel mit denen wir vertraut sind [PLINER, 1982]. Neophobie ist die Angst vor neuen, unbekannten Dingen [<http://de.wikipedia.org/wiki/Neophobie>].

Diese Angst gibt es auch bei Lebensmitteln. Ab dem 2. Lebensjahr beginnen viele Kinder unbekannten Lebensmitteln zu misstrauen [BLAKE, 2004]. Diese Neophobie vor neuen, nicht bekannten Lebensmitteln sinkt wieder ab dem 5. bis 8. Lebensjahr [RUBIO et al., 2008].

Ein Programm mit dem Namen EduSens aus Frankreich hat gezeigt, dass durch sensorische Schulung von Kindern die Lebensmittel Neophobie gesenkt werden kann, beziehungsweise die Bereitschaft neue Lebensmittel zu probieren gesteigert werden kann. Nach 10 Monaten war der Effekt jedoch wieder verschwunden und kein signifikanter Unterschied zwischen den Kindern, die eine sensorische Schulung erhalten haben und der Kontrollgruppe, feststellbar. Weitere Studien sollen herausfinden, wie man die Steigerung der Bereitschaft neue Produkte zu probieren erhöhen kann und noch wichtiger, wie sie auch permanent anhält [REVERDY et al., 2008].

Der Effekt der bloßen Darbietung oder im Englischen auch Mere Exposure Effect genannt, bezeichnet ein Phänomen, dass unsere Einstellung gegenüber zum Beispiel einer Speise durch wiederholte Darbietung verbessert wird. Wenn wir ein Lebensmittel öfters essen und auch vertragen, entsteht ein Sicherheitsgefühl und somit kann auch die Vorliebe dafür gesteigert werden [DERNDORFER, 2008].

Die Präferenz für süße Orangade bei Kindern, die diese acht Tage hintereinander zu trinken bekommen haben, wurde gesteigert. Den gleichen Effekt konnte man auch mit Joghurt erzielen, nicht aber mit sauer schmeckendem Orangensaft [LIEM und DE GRAAF, 2004].

Als Gegensatz zum Mere Exposure Effect kann man die „Spezifische Sensorische Sättigung“ betrachten. Diese führt kurzzeitig zu einer Abneigung gegen einen Geschmack, der gerade erst empfunden worden ist. Sonst würde man aus Gewohnheit und Sicherheitsgründen immer nur dieselben Lebensmittel essen. Allerdings kann bei Kindern die Zeit bis es zur „Spezifischen Sensorischen Sättigung“ kommt viel länger andauern als bei Erwachsenen [DERNDORFER, 2008].

4 Sensorische Analyse

Bei der sensorischen Analyse unterscheidet man zwischen objektiven und subjektiven Methoden. Die folgende Tabelle [Tab. 2] zeigt die Unterschiede der verschiedenen Prüfmethoden in der Sensorik.

Tabelle 2: Sensorische Prüfmethoden [DERNDORFER, 2006]

	<u>Analytische Prüfungen</u> (objektiv)	<u>Hedonische Prüfungen</u> (subjektiv)
Prüfraum/-ort	Labor	Zu Hause, Einkaufszentrum, oder Labor
Prüfpersonen	Geschultes Prüfpanel	Konsumenten
Prüfungen	Unterschiedsprüfung Deskriptive Prüfungen	Akzeptanzprüfungen Präferenzprüfungen

4.1 Prüfraum

Analystische Prüfungen müssen im Gegensatz zu hedonischen Prüfungen in einem Sensoriklabor stattfinden. Die räumlichen Anforderungen sind in der DIN 10962 festgelegt. Eine ruhige Atmosphäre ist notwendig, dass sich die Prüfpersonen auf die Aufgabenstellung konzentrieren können. Alle Lärmquellen sind somit auszuschalten. Die Lichtverhältnisse sollen immer gleich sein, deswegen sollte künstliches Licht vorhanden sein, da die Lichtverhältnisse abhängig von der Tages- und Jahreszeit variieren können. Weiters ist es auch wichtig, dass keine Nebengerüche die Prüfungen stören [DIN 10962,1997; NIESSEN, 2007].

Die Raumtemperatur sollte zwischen 17°C und 23°C liegen, die optimale Luftfeuchtigkeit ist bei 40% bis 70%. Es sollte auch darauf geachtet werden, dass die Wände und Möbel neutrale Farben haben [DIN 10962, 1997].

Die Prüfkabinen sollten mit leicht zu reinigenden Oberflächen ausgestattet sein. Notwendig sind auch Leitungswasser, ein Waschbecken und eine verschließbare Öffnung in der Vorderwand der Prüfkabinen. Sie dient der Darreichung der Proben [MEILGAARD et al., 1999].

Der Ort für hedonische Prüfungen hat keinen Einfluss auf die Akzeptanz/Präferenz von Produkten. Deswegen können diese nicht nur in Sensoriklabors, sondern auch in Einkaufszentren, oder auch bei den Prüfpersonen, die hier Konsumenten sind, zu Hause stattfinden. So wurde zum Beispiel im Jahr 2003 eine Studie durchgeführt, bei der die Akzeptanz von sechs Käsesorten im Labor, in einem Einkaufszentrum und zu Hause untersucht wurden. Das Resultat hat deutlich gemacht, dass kein signifikanter Unterschied zwischen Akzeptanz der Produkte und der 3 verschiedenen Testbedingungen bestanden hat [HERSLETH et al., 2005].

4.2 Prüfpersonen

Bei den Prüfpersonen unterscheidet man zwischen Laien, Prüfern und Experten. Laien sind Verbraucher. Sie beurteilen subjektiv und werden somit für

hedonische Prüfungen eingesetzt. Prüfer sind Personen, deren Eignung getestet wurde. Sie haben sich einer Schulung unterzogen und können Lebensmittel objektiv beurteilen. Prüfer werden für analytische Prüfungen eingesetzt. Wenn sie Erfahrung und spezielle produktspezifische Kenntnisse nachweisen können, bezeichnet man sie als Experten [DIN 10950-1, 1999].

Vor Prüfungen sollten Alkohol, stark aromatische Lebensmittel und Rauchen vermieden werden. Prüfpersonen werden gebeten keine stark riechenden Kosmetika zu verwenden und nicht hungrig, aber auch nicht zu satt zu sein. [DERNDORFER, 2006; THÖL KING, 2007].

4.3 Darreichung der Proben

- Gefäße:
Die Proben sollen in Glas, glasiertem Porzellan oder in vorher getesteten Kunststoffbehältern gereicht werden [MEILGAARD et al., 1999].
- Temperatur:
Alle Proben müssen die gleiche Temperatur haben. Vorsicht ist bei kleinen Probenmengen geboten, da diese rasch auskühlen und es so zu einer negativen Beeinflussung kommen kann [DERNDORFER, 2006].
- Codierung:
Alle Proben müssen codiert sein, um auch im Nachhinein noch genau feststellen zu können welche Proben eine Prüfperson verkostet hat [MEILGAARD et al., 1999].
- Menge:
Kleine Mengen reichen bei einer Verkostung, da die Prüfperson oft mehrere Proben an einem Tag prüfen müssen. Es darf keine Unterschiede zwischen den verschiedenen Proben geben. Wenn Unterschiede bestehen, die Einfluss auf die Beurteilung der Prüfperson

haben könnte, muss man versuchen diese zu verbergen [BUSCH-STOCKFISCH, 2002].

- Farb- oder Formunterschiede:

Um Unterschiede zu maskieren setzt man Farbfilter ein, zum Beispiel werden dazu häufig undurchsichtige Probengefäße verwendet [BUSCH-STOCKFISCH, 2002].

Man setzt auch rotes, blaues oder grünes Licht in den Kabinen ein um Unterschiede, die schon visuell sichtbar sind zu verdecken [MEILGAARD et al., 1999].

4.4 Sensorische Prüfungen

4.4.1 Analytische Methoden

4.4.1.1 Erkennungs- und Schwellenprüfungen

Erkennungs- und Schwellenprüfungen dienen der Ermittlung der Empfindlichkeit von Sinnesorganen eines Menschen, das heißt es wird der Grad der Empfindung einer Person mit einem Wert festgelegt [BUSCH-STOCKFISCH, 2002].

Man unterscheidet 4 Arten von Schwellen:

- Reizschwelle:
Das ist die niedrigste Reizintensität, die gerade noch eine Empfindung auslöst. Man erkennt die Empfindung noch nicht.
- Erkennungsschwelle:
Das ist die minimale Reizintensität, die eine qualitative Empfindung auslöst.

- **Unterschiedsschwelle:**
Das ist eine Steigerung der Reizintensität, die man gerade noch wahrnehmen kann.
- **Sättigungsschwelle:**
Damit bezeichnet man die Schwelle der maximalen Empfindung. Sie kann auch nicht durch Verstärkung des Reizes erhöht werden [DERNDORFER, 2006].

4.4.1.2 Unterschiedsprüfungen

Unterschiedsprüfungen werden auch als Diskriminierungsprüfungen, Vergleichsprüfungen oder als Prüfungen auf Ähnlichkeit bezeichnet.

Sie werden eingesetzt bei:

- Produktveränderungen
- Produktentwicklung
- Produktionsänderungen
- Lagerveränderungen
- Auswahl von Testpersonen für die deskriptive Prüfungen
- Vortests für hedonische Methoden

[BUSCH-STOCKFISCH, 2002; DERNDORFER, 2006; SCHARF, 2000]

Unterschiedsprüfungen werden nur bei sehr kleinen Unterschieden in den zu testenden Proben eingesetzt.

Zu den nach DIN genormten Unterschiedsprüfungen zählen:

- Dreiecks Prüfung
- Duo-Trio Prüfung
- Paarweise Vergleichsprüfung
- Rangordnungsprüfung

[BUSCH-STOCKFISCH, 2002]

4.4.1.2.1 Dreiecksprüfung

Diese Prüfmethode ist die bekannteste und am weitesten verbreitete in der sensorischen Analyse [DERNDORFER, 2006].

Es werden meistens zwischen 20 - 40 Prüfpersonen dafür eingesetzt. Man bekommt drei codierte Proben mit der Information, dass zwei Proben identisch sind und eine abweichend ist [MEILGAARD et al., 1999].

Die Frage bei der Dreiecksprüfung lautet: „Welche ist die abweichende Probe?“ [DERNDORFER, 2006].

Der Triangeltest kann in der Produktänderung, Produktionsänderung und in der Produktentwicklung angewendet werden. Er eignet sich nicht für Prüfungen mit intensiv schmeckenden oder riechenden Proben und Proben mit einem langen Nachgeschmack [BUSCH-STOCKFISCH, 2002].

4.4.1.2.2 Duo-Trio Prüfung

Als Minimum sind 16 Prüfpersonen bei der Duo-Trio Prüfung angesetzt, genauere Ergebnisse werden aber erst ab 30 - 40 Personen erzielt. Bei der Duo-Trio Prüfung wird eine Referenzprobe gereicht, die auch als solche gekennzeichnet wird und zwei unbekannte Proben. Die Prüfperson muss entscheiden, welche die abweichende Probe ist, bzw. welche Probe identisch mit der Referenzprobe ist [MEILGAARD et al., 1999].

Diese Methode wird gerne für Produkte mit sehr starkem Geruch oder Geschmack angewandt [STONE und SIDEL, 2004].

4.4.1.2.3 Paarweise Vergleichsprüfung

Bei dieser Prüfmethode bekommt die Prüfperson mehrere Probenpaare und soll feststellen, ob ein Unterschied, zum Beispiel in der Süße, dem Salzgehalt, etc. feststellbar ist. Man kann die paarweise Vergleichsprüfung auch als hedonische Methode anwenden, in dem man fragt, welche Probe bevorzugt wird.

Eingesetzt wird die paarweise Vergleichsprüfung in der Produktentwicklung, bei Wareneingangsprüfungen, bei Änderungen von Rohstoffen, oder auch bei Überprüfung von Zwischen- und Endprodukten [MAHNKE-PLESKER, 2005].

4.4.1.2.4 Rangordnungsprüfung

Bei Rangordnungsprüfungen werden drei oder mehr Proben gleichzeitig gereicht und nach der Intensität eines Attributs, der Präferenz oder der Akzeptanz gereiht. Die Prüfperson wird nicht über den Grad des Unterschieds zwischen den Proben informiert.

Bsp.: Einteilung (Rang 1 bis Rang 5) von 5 verschiedenen Proben Erdbeerjoghurt nach abfallender Intensität des Erdbeeraromas.

Vorteil dieser Prüfung ist, dass sie leicht durchzuführen ist, auch mit ungeschulten Prüfpersonen. Nachteil ist jedoch, dass man die Ergebnisse von verschiedenen Analysen nicht miteinander kombinieren kann [DERNDORFER, 2006].

4.4.1.3 Deskriptive Prüfungen

4.4.1.3.1 Einfach beschreibende Prüfungen

Einfach beschreibende Prüfungen sind die Grundlage für alle beschreibenden Prüfungen. Sie werden angewandt um Merkmale eines Lebensmittels im Detail zu beschreiben. Dazu erfolgt eine Gliederung in Farbe, Form, Geruch, Geschmack, Textur, usw [RUMMEL, 2002].

Eine Liste mit Begriffen ist in der DIN 10964 festgelegt. Die Begriffe für die qualitative Beschreibung der Produkte müssen für alle Prüfer die gleiche Bedeutung haben, deshalb ist ein Training der Prüfpersonen unerlässlich [MAHNKE-PLESKER, 2005].

4.4.1.3.2 Profilprüfungen

Bei der Profilprüfung werden alle vorher ausgewählten Attribute von einem sensorischen Prüfpanel ihrer Intensität nach beurteilt. Für die

Intensitätsbeschreibungen werden Skalen eingesetzt [RUMMEL, 2002]. Man unterscheidet verschiedene Arten von Skalen. In der Sensorik kommen unter anderem kategorische Skalen, unstrukturierte Skalen oder auch Verhältnisskalen, die man auch Magnitude Estimation nennt, zur Anwendung [DERNDORFER, 2006].

Ein deskriptives Panel besteht aus 8 - 12 Personen, muss sich einem Screening auf die Eignung für sensorische Prüfungen unterziehen und wird dann als Gruppe genau trainiert [DERNDORFER, 2006].

Die Quantitative Deskriptive Analyse (QDA) wird hierzu häufig eingesetzt. Alle sensorischen Merkmale eines Produktes werden erfasst und anschließend an einer unstrukturierten Linienskala bewertet. Das Ergebnis wird als Netzdiagramm, im Englischen auch als „spiderweb“ bezeichnet, dargestellt [DERNDORFER, 2006].

4.4.2 Hedonische Methoden

Hedonische Methoden sind subjektive Beurteilungen. Die Einstellung vom Verbraucher zum Produkt wird ermittelt. Je mehr Konsumenten an einer Prüfung teilnehmen, umso aussagekräftiger ist das Ergebnis. Es sind mindestens 60 Prüfpersonen notwendig [BUSCH-STOCKFISCH, 2002].

4.4.2.1 Akzeptanzprüfungen

Bei der Akzeptanzprüfung wird anhand einer hedonischen Skala ermittelt, wie sehr ein Produkt von den Konsumenten gemocht oder nicht gemocht wird.

Es können unterschiedliche Skalen zum Einsatz kommen, die besten Ergebnisse werden aber mit balancierten Skalen erzielt. Bei balancierten Skalen gibt es genauso viele positive wie negative Bewertungsmöglichkeiten. Meistens werden 7-Punkte- oder 9-Punkte-Skalen dazu eingesetzt [MEILGAARD et al., 1999].

4.4.2.2 Präferenzprüfungen

Bei Präferenzprüfungen wird ermittelt, welches von zwei oder mehreren Produkten bevorzugt wird. Wenn mehr als zwei Produkte gleichzeitig geprüft werden, wird die Bevorzugung mittels Rangordnung ermittelt. Das heißt, die Proben werden anhand ihrer Beliebtheit gereiht [MEILGAARD et al., 1999].

5 Unterschiede in der Wahrnehmung

5.1 Die Ausprägung der Sinne

Der menschliche Fötus hat ab der 7. bis 8. Woche der Schwangerschaft spezialisierte Geschmackszellen, ab der 13. bis 15. Woche sind sie als strukturell voll entwickelte Geschmacksknospen sichtbar [BRADLEY und STERN, 1967]. Ab der 32. Schwangerschaftswoche reagiert der Embryo auf den Geschmack der Amnionflüssigkeit [MANZ und MANZ, 2005].

Bei der Geburt haben die Säuglinge zirka fünfmal so viele Geschmacksknospen wie Erwachsene, also ungefähr 10.000 gegenüber 2.000. Die Blattpapillen sind zusätzlich auch noch größer und mächtiger als bei Erwachsenen. Trotzdem ist die Geschmacks-Sensitivität niedriger, da die Geschmackspapillen noch nicht so entwickelt und funktionstüchtig wie die der Erwachsenen sind [PLATTIG, 1984].

Segovia et al. [2002] haben im Rahmen einer Studie Pilzpapillen und die Dichte der Geschmacksporen bei Erwachsenen und Kindern im Alter von 8 - 9 Jahren mittels Videomikroskopie verglichen. Es hat sich herausgestellt, dass die Dichte der Papillen bei Kindern höher ist, der Durchmesser der Papillen aber kleiner ist als bei Erwachsenen. Bei der Anzahl von Poren pro Papille hat es keinen Unterschied gegeben. Die Dichte der Poren ist wiederum höher und der Durchmesser der Poren kleiner als bei den Erwachsenen gewesen.

Die Größe der Papillen von Kindern entspricht zirka 70 - 76% der Größe der Papillen von Erwachsenen. Daraus kann man wiederum ableiten, dass sich das gustatorische System der Kinder in diesem Alter noch in der Entwicklung befindet.

5.2 Kognitive Fähigkeiten

Von der Geburt bis zum Tod entwickelt sich der Mensch ständig weiter. Kinder haben noch nicht die gleichen kognitiven Fähigkeiten, die sich auf das Wissen, Verstehen und Denken einer Person beziehen, wie Erwachsene. Sie müssen manche Dinge noch lernen, die für einen Erwachsenen selbstverständlich sind. [<http://de.wiktionary.org/wiki/kognitiv>].

Das ASTM (American Society for Testing and Materials) Komitee 18 für sensorische Testmethoden hat Richtlinien für sensorische Tests mit Kindern entwickelt. Dabei wurde auch eine Tabelle mit den kognitiven Fähigkeiten von Kindern verschiedener Altersklassen vorgestellt. Der Entwicklungsbiologe und Psychologe Jean Piaget hat Kinder verschiedener Altersgruppen anhand der Entwicklung ihrer kognitiven Fähigkeiten in verschiedene Klassen eingeteilt [GUINARD et al., 2000]. Er hat festgestellt, dass Kinder bis zum 15. Lebensjahr nicht in gleicher Weise wie ein Erwachsener in der Lage sind logische Schlussfolgerungen zu ziehen.

Kinder werden in folgende Klassen eingeteilt:

- Kinder von 0 - 24 Monaten werden von Jean Piaget in die Klasse „sensory motor period“ eingeteilt. In diesem sensomotorischem Stadium entwickelt sich bei den Kindern die sensomotorische Koordination, praktische Intelligenz und die Objektpermanenz.
- Die 2 - 7-jährigen Kinder werden der „preoperational period“ zugeordnet. In dieser Zeit erwerben die Kinder ein Vorstellungs- und Sprechvermögen.
- Die 7 - 11-Jährigen befinden sich in der „period of concrete operations“. Gekennzeichnet ist das konkretoperationale Stadium unter anderem durch das Vermögen der Dezentrierung, Reversibilität, Invarianz und Seriation. Als Invarianz bezeichnet man die Unveränderlichkeit von

Größen und als Seriation wird die Anordnung von Gegenständen der Reihe nach aufgrund von Ähnlichkeiten oder Unterschieden verstanden.

- Die 11 - 15-Jährigen erwerben die Fähigkeit zum logischen Denken in der „period of formal operations“, im Deutschen auch formal-operationales Stadium genannt

[<http://www.childdevelopmentinfo.com/development/piaget.shtml>;

http://de.wikipedia.org/wiki/Jean_Piaget;

<http://de.wikipedia.org/wiki/Invarianz>].

Neugeborene und Säuglinge können ihre sensorischen Empfindungen nur durch faziale Reaktionen ausdrücken und so von Erwachsenen, meist den Eltern, interpretiert werden.

2 - 7-jährige Kinder sind schon in der Lage zu sprechen, sind aber in ihren kognitiven Fähigkeiten limitiert. Nach Piaget sind sie „preoperational“, das bedeutet ihre Wahrnehmungsfähigkeit ist gebunden an ihre limitierten Fähigkeiten logisch zu denken. Unter anderem ist die Fähigkeit von Kindern ihre Aufmerksamkeit auf nur einen Aspekt in einer Situation zu richten begrenzt. Bei sensorischen Tests muss man in der Lage sein den Fokus auf ein bestimmtes Attribut eines Lebensmittels wie zum Beispiel den Geruch zu richten [GUINARD, 2000].

Eine Studie von Moskowitz [1994] zeigt auf, dass Erwachsene besser zwischen verschiedenen Attributen differenzieren können und diese auch getrennt voneinander bewerten können. Kinder neigen dazu die Attribute zu vermischen, verwechseln eventuell Geschmack mit Textur oder süß mit herb.

Gollick [2002] hat die Einschränkungen von Kindern bei der Beantwortung von Fragen zu Recherche-Zwecken eingeteilt und beschrieben. Dazu gehören:

- Schwierigkeiten Begriffsbedeutungen richtig zu verstehen (z.B. Süße) und zu klassifizieren (z.B. mögen/nicht mögen).

- Eine verminderte Aufmerksamkeitsspanne, die dazu führen kann, dass eine Aufgabe nicht richtig durchgeführt wird.
- Die Unfähigkeit für Seriation. Kinder sind bis zum 7. Lebensjahr nicht in der Lage Dinge anhand ihrer Wertigkeit zu reihen.
- Die begrenzte Merkfähigkeit von Kindern, die bei sensorischen Tests limitierend sein kann.
- Begrenzte sprachliche Fähigkeiten. Kinder neigen zum Beispiel dazu Erwachsene zu wiederholen und positiv gestellte Fragen zu bejahen.
- Schwierigkeiten sich auf mehrere Sachen gleichzeitig zu konzentrieren.

Wenn Kinder ins Schulalter kommen, haben sie verbesserte Sprachkenntnisse. Ihre Merkfähigkeit ist erhöht und sie können komplexere Aufgaben besser lösen.

Eine Studie von Oram [1998] hat sich mit Begriffen für chemische Empfindungen und Texturempfindungen für Lebensmittel beim Essen beschäftigt.

Kinder im Alter von 6 - 7 Jahren (Gruppe 1) wurden interviewt. Gruppe 2 (8 - 9 Jahre), Gruppe 3 (10 - 11 Jahre) und Gruppe 4 (18 - 41 Jahre) haben einen Fragebogen ausgehändigt bekommen. Es wurde nach 136 Wörtern gefragt, 126 davon waren Wörter für Lebensmitteltextrur und chemische Empfindungen und 10 „Nicht-Wörtern“, Wörter die es gar nicht gibt. Über 75% der Personen der Gruppe 1 kannten 13 der Begriffe, die Kinder der 2. Gruppe 9, die 3. Gruppe 38 und die 4. Gruppe 60 Begriffe. Die Gruppe 1 hat bessere Ergebnisse erzielt als Gruppe 2, obwohl die Kinder jünger waren. Man nimmt an, dass sich die sensorischen Fähigkeiten zwischen dem 6. und 9. Lebensjahr nicht weiter entwickeln. Der Unterschied könnte aber auch darauf zurückzuführen sein, dass die Gruppe 1 interviewt wurde. Gruppe 2 musste einen Fragebogen ausfüllen.

Es kann sein, dass es Probleme beim Lesen gab, da die Kinder der Gruppe 2 erst vor 1 - 2 Jahren lesen gelernt hatten und deshalb noch nicht sehr sicher dabei waren. Abschließend kann man sagen, dass sich das Vokabular für Textur und chemischen Empfindungen im Mund mit dem Alter erhöht.

Die Entwicklung der Kinder ist unterschiedlich. Das heißt, einige erlangen diese Kompetenzen schon früher, bei anderen kann es auch etwas länger dauern. Gollick [2002] kam bei seiner Studie zu dem Ergebnis, dass zwischen dem Zeitpunkt, bei dem 10% eine Aufgabe lösen können und dem Zeitpunkt, bei dem 90% die Aufgabe bewältigen, vier Jahre liegen können [KROLL und POPPER, 2005; KROLL, 1990].

5.3 Unterschiede in der gustatorischen und olfaktorischen Wahrnehmung bei Kindern und Erwachsenen

Es gibt Hinweise, dass die sensorischen Reizschwellen bei Kindern höher sind als bei Erwachsenen. Daraus kann man schließen, dass die sensorische Sensitivität bei Kindern geringer ist [GUINARD, 2000]. Bei 6 - 12-jährigen Kindern steigt die süß Wahrnehmung bei steigender Saccharosekonzentration weniger an, als bei älteren Kindern und Erwachsenen [ZANDSTRA und DE GRAAF, 1998].

Die Präferenz für süß ist angeboren und wird auch als Sicherheitsgeschmack der Evolution angesehen [DERNDORFER, 2008]. Schon Neugeborene reagieren auf diesen Reiz mit zum Beispiel: Lächeln, Saug-Bewegungen, Lippen abschlecken [STEINER et al., 2001]. Für bitter besteht allerdings eine Aversion, die aber bei vielen im Erwachsenenalter verschwindet. Dann werden nämlich oft bittere Lebensmittel wie Bier oder Kaffee bevorzugt [DERNDORFER, 2008].

Es spielen auch genetische Faktoren bei der Empfindung des bitteren Geschmacks eine Rolle. Die bittere Substanz PROP, genauer 6-n-Propyl-2-

Thiouracil, wird von den Menschen sehr unterschiedlich wahrgenommen. Die Intensität, in der dieser Bitterstoff wahrgenommen wird, ist vererbt. Anhand charakteristischer Veränderungen am Chromosom 5 kann eine Einteilung erfolgen in: Supertaster, sie nehmen PROP sehr stark wahr, Taster und Nontaster, die auch Nichtschmecker genannt werden. Die letzte Gruppe empfindet PROP kaum bis gar nicht als bitter [DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG 2000; TEPPER und NURSE, 1998].

Der Anteil von Superschmeckern ist bei Frauen höher als bei Männern [[http://de.wikipedia.org/wiki/Geschmack_\(Sinneseindruck\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Geschmack_(Sinneseindruck))].

Nur 25% der Menschen mit weißer Hautfarbe sind Supertaster, 25% sind Nontaster und 50% sind Taster. In asiatischen und afrikanischen Ländern liegt der Prozentsatz viel höher, in Indonesien zum Beispiel sind 64% der Frauen Supertaster [DERNDORFER, 2008; KREUTER et al., 2006].

Die starke bittere Wahrnehmung von PROP kann auch Einfluss auf Geschmackspräferenzen dieser Personen haben. Oft werden Kruziferengemüse wie Kohl oder Karfiol, Zitrusfrüchte und Rhabarber gemieden [DREWNOWSKI et al., 1998].

Der menschliche Fötus ist schon ab der 28. Schwangerschaftswoche in der Lage riechen zu können [MANZ und MANZ, 2005].

Neugeborene können ihre Mutter an ihrem Geruch erkennen, aber der olfaktorische Sinn in Zusammenhang mit Lebensmittel ist erst ab dem 4. - 5. Lebensjahr voll entwickelt [http://www.foodproductdesign.com/articles/463/463_0101fo.html].

Die Studie von James et al. [1997] hat sich zum Ziel gesetzt, die Reizschwelle für süß (Saccharoselösung), salzig (Natriumchloridlösung), sauer (Zitronensäurelösung) und bitter (Koffeinelösung) bei Kindern und Erwachsenen zu ermitteln und zu vergleichen, ob es Unterschiede gibt.

Es wurde ein Paar-Vergleichs Test angewandt bei dem die Frage "Welche der beiden Lösungen schmeckt stärker?" gestellt wurde.

Die ermittelten Ergebnisse veranschaulichten, dass es zwischen den Reizschwellen von Frauen und Männern keinen signifikanten Unterschied gibt und auch nicht zwischen denen von Mädchen und Erwachsenen. Doch die 8 - 9-jährigen Buben zeigten signifikant höhere Reizschwellen für alle vier Geschmacksrichtungen im Vergleich zu erwachsenen Frauen, für alle außer Koffein im Vergleich zu erwachsenen Männern und für Saccharose und Natriumchlorid im Vergleich zu den 8 - 9-jährigen Mädchen. Daraus kann man schließen, dass die Fähigkeit der Buben in dem Alter diese Grundgeschmacksarten zu erkennen noch nicht völlig entwickelt ist.

Eine ganz aktuelle Studie von Dürrschmid et al. [2008] aus Österreich von der Universität für Bodenkultur in Zusammenarbeit mit „Essenziell Ernährungskommunikation GmbH“ beschäftigte sich mit den gustatorischen und olfaktorischen Wahrnehmungsfähigkeiten von 10 - 13-jährigen Schulkindern. Es wurde ein Geschmacks- und Geruchserkennungstest und ein Fragebogen zum Ernährungsverhalten eingesetzt um die sensorischen Fähigkeiten der Kinder zu ermitteln.

Man kam zu dem Ergebnis, dass nur 27,3% der Kinder alle vier getesteten Grundgeschmacksarten (süß, salzig, bitter und sauer) erkannten. 5,2% der Kinder erkannten drei, 35,8% zwei, 23,6% eine und 8,1% sogar gar keine der vier getesteten Geschmacksarten.

Bei den 11 eingesetzten Test-Gerüchen konnten nur 11,2% der Kinder alle Proben identifizieren, 57,1% der Kinder erkannten 8 verschiedene Gerüche. Im Bezug zu Vergleichswerten von Erwachsenen schnitten die Kinder eindeutig schlechter ab. Über 70% der Erwachsenen erkannten alle vier Grundgeschmacksarten und zirka 25% zumindest zwei Grundgeschmacksarten. 50% der Erwachsenen erkannten alle elf Gerüche und 47% konnten zehn der getesteten Gerüche identifizieren.

Fazit dieser Studie ist, dass es Zusammenhänge zwischen dem Ernährungsverhalten und den Ergebnissen der Geruch- und Geschmacktests

möglich sind, aber dass auch eventuell genetische Faktoren einen Einfluss haben können und somit weitere Untersuchungen nötig sind.

Es gibt Unterschiede in der sensorischen Wahrnehmung zwischen Kindern und Erwachsenen. Da aber die Ergebnisse von Studien, die sich mit dem Thema beschäftigen oft sehr konträr sind, ist es wichtig auf diesem Gebiet noch mehr Forschung zu betreiben und weitere Studien durchzuführen. Genetische Faktoren, aber auch zum Beispiel die kognitiven Fähigkeiten von Kindern können Einfluss auf die Ergebnisse haben und es ist sinnvoll sie in weiteren Studien auch zu berücksichtigen.

5.4 Präferenzen von Kindern

5.4.1 Allgemeine Präferenzen

Kinder präferieren süßere Lebensmittel mehr als Erwachsene. Erst im Jugendalter vermindert sich diese Präferenz für Süßes [KROLL und POPPER, 2005].

Bei einer Studie von Zandstra und De Graaf [1998] wurden Getränke mit unterschiedlichen Konzentrationen von Saccharose (8,24 – 23,53% w/w), Zitronensäure (0,18 – 0,911% 0 aq w/w) und Orangen-Geschmack (40 - 320 ppm) von Testpersonen unterschiedlicher Altersklassen anhand einer 5-Punkte-Skala bewertet. Die Testpersonen wurden in 6 Gruppen unterteilt, 6 - 12-Jährige, 13 - 18-Jährige, 19 - 34-Jährige, 35 - 49-Jährige, 50 - 65-Jährige und über 65-Jährige. Man ist zu dem Ergebnis gekommen, dass Kinder höhere Konzentration Saccharose bevorzugen als Erwachsene.

Bei einer weiteren Studie wurden die süß und sauer Präferenzen von Kindern und Erwachsenen in Zusammenhang zu wiederholten Exposition untersucht. Es gab drei Gruppen, die „sweet group“ trank acht Tage Orangade mit süßem Geschmack, die „sour group“ Orangade mit saurem Geschmack. Die dritte

Gruppe diente als Kontrollgruppe und konsumierte keine Orangade in den acht Tagen.

Vor und nach der Intervention wurde die Präferenz für süße bzw. saure Orangaden und Joghurts bestimmt. Es stellte sich heraus, dass die Präferenz von Erwachsenen für süß und sauer weniger im Zusammenhang mit der wiederholten Exposition steht. Im Gegenteil, bei vielen der Erwachsenen wurde die Konsumation der Orangade während der Studie sogar gesenkt. Bei Kindern konnte durch kurze Exposition die süß Präferenz erhöht werden. Im Gegensatz dazu schien die sauer Präferenz stabiler zu sein [LIEM und DE GRAAF, 2004].

Im Kindesalter werden vor allem Lebensmittel mit feiner und gleichmäßiger Textur bevorzugt. Einfache Nahrungsmittel dominieren gegenüber komplexen Nahrungsmitteln. Schon allein die Anwesenheit von kleinen Stückchen oder Partikeln in einem Lebensmittel kann dazu führen, dass Kinder es ablehnen ohne es probiert zu haben [URBICK, 2002].

Bei Kleinkindern und Kindern im Volksschulalter sind weiche Lebensmittel wie zum Beispiel Kuchen, Nudeln oder Käse sehr beliebt. Erst ab dem 10. - 12. Lebensjahr entwickeln Kinder eine Vorliebe für Lebensmittel, die im Englischen als „crunchy“ und „chewy“ bezeichnet werden, also knusprige und klebrige Lebensmittel. Ab diesem Alter bekommen auch komplexere Lebensmittel einen immer höheren Stellenwert [http://www.foodproductdesign.com/articles/463/463_0101fo.html].

Weiters hat eine Studie von Birch [1979] zu dem Ergebnis geführt, dass die Familiarität Hauptfaktor für die Präferenz von einem Nahrungsmittel bei Kindern ist.

5.4.2 Neophobie und Familiarität

Neophobie ist die Angst vor etwas Neuem, Unbekannten oder Fremden [<http://de.wikipedia.org/wiki/Neophobie>].

Sie spielt auch in Bezug auf Lebensmittel eine Rolle, da Kinder ab dem 2. Lebensjahr beginnen unbekannten, neuen Lebensmittel zu misstrauen [BLAKE,

2004]. Ab dem 5. - 8. Lebensjahr sinkt die Neophobie wieder [RUBIO et al., 2008].

Die Studie von Birch und Marlin [1982] beschäftigte sich mit dem Thema Familiarität. Eine Gruppe der Kinder hatte die Möglichkeit unbekannte Lebensmittel oft auszuprobieren, die andere Gruppe dagegen hatte dazu weniger häufig die Gelegenheit. Es zeigte sich, dass die Vorliebe für die getesteten Produkte bei der ersten Gruppe höher anstieg als bei denen, die es weniger oft angeboten bekamen.

Bei einer ganz aktuellen Studie von Capaldi und Privitera [2008] tranken 2 - 5-jährige Kinder 20 Tage lang gesüßten Grapefruitsaft. Danach hatten sich die Kinder an den Grapefruitgeschmack, den sie vorher gar nicht mochten, gewöhnt. Der Saft wurde dann auch ungesüßt gerne getrunken.

Kinder mögen also Lebensmittel, die ihnen vertraut sind. Nahrungsmittel, die sie nicht kennen, werden oft von vornherein abgelehnt. Es ist aber möglich, dass man durch Informationen über unbekannte Lebensmittel, die Bereitschaft unbekanntes Essen auszuprobieren, steigern kann. Man sollte also die Neophilie fördern um so die Neophobie zu minimieren.

Mit der Auswirkung sensorischer Schulung von Kindern auf die Willigkeit neue Lebensmittel zu testen beschäftigte sich eine aktuelle Untersuchung von Reverdy et al. [2008]. Im Rahmen von EduSens, einem sensorischen Bildungsprogramm, das in Frankreich entwickelt wurde, wurde der Effekt von sensorischer Schulung auf Neophobie bzw. Neophilie bei 8 - 10-jährigen Kindern ermittelt. Um die Nahrungsmittel – Neophobie zu testen wurde eine adaptierte Version der „food neophobia scale“ eingesetzt, abgekürzt AFNS. Damit wollte man die persönliche Neophilie bestimmen. Bei der Ermittlung der Neophilie mittels AFNS wurden zehn Fragen gestellt, die mit 1 - 7 Punkten von „very true for me“ bis „not at all true for me“ bewertet werden mussten. Die Kinder wurden gefragt, ob sie die Lebensmittel von ihrem Land gerne haben, neuen Lebensmitteln misstrauen, neue Lebensmittel gerne ausprobieren usw.

Zusätzlich wurde die aktuelle Bereitschaft neue Lebensmittel auszuprobieren mittels WTNF = „willingness to taste novel food“ überprüft. Der Test wurde in drei Phasen unterteilt. Zuerst bekamen die Kinder acht verschiedene Boxen mit ungewöhnlichen Lebensmitteln. Sie durften die Boxen aufmachen und die unterschiedlichen Nahrungsmittel berühren und daran riechen. Dann mussten sie entscheiden, ob sie es gerne essen wollten oder nicht. Im zweiten Teil, nach einigen anderen Aufgaben, wurden den Kindern die Boxen in einer neuen Reihenfolge wieder präsentiert. Man befragte sie, ob ihnen die gezeigten Lebensmittel schon vorher bekannt waren. Im dritten Teil durften die Kinder das Essen ausprobieren, bei dem sie vorher angegeben hatten, dass sie es testen wollen. Danach wurde der individuelle WTNF mittels Division der Summe der unbekannten Lebensmittel, die das Kind ausprobieren wollte durch die Summe der Lebensmittel, die das Kind nicht kannte, berechnet.

Das sensorische Schulungsprogramm hat 12 einenhalbstündige Unterrichtsstunden, die über 4 Monate verteilt waren, beinhaltet. AFNS und WTNF wurden vor dem Programm (T0), 1 Monat danach (T1) und 10 Monate nach Ende der Module (T2) eingesetzt. Zum Zeitpunkt T0 konnte bei der AFNS kein Unterschied zwischen Schulungsgruppe und Kontrollgruppe festgestellt werden. Bei der WNTF hat sich gezeigt, dass die Kinder der Kontrollgruppe mehr dazu geneigt waren, neue Produkte testen zu wollen.

Zum Zeitpunkt T1 ist ein deutlicher Effekt der sensorischen Schulung auf die Neophilie der Kinder sichtbar gewesen. Der Effekt konnte jedoch bei T2 nicht mehr beobachtet werden. Das heißt, die Schulung hatte nur einen temporären Effekt.

Man hat in der oben erwähnten Studie gesehen, dass die Neophobie der Kinder durch die Schulung und die Konfrontation mit neuen Lebensmitteln und Geschmäckern zurückgegangen ist. Durch die entstandene Familiarität wurde die Bereitschaft Neues auszuprobieren erhöht. Der Effekt war aber nicht beständig. Weitere Untersuchungen könnten eventuell zeigen wie es zu einer permanenten Wirksamkeit kommen kann.

5.4.3 Der Einfluss von anderen Personen

Eltern, andere Kinder oder auch die Werbung können Einfluss auf die Nahrungsmittelpräferenz der Kinder haben.

Der Einfluss der Mutter spielt eine große Rolle auf die Nahrungsmittelpräferenz der Kinder. Die Studie von Skinner et al. [2002] bestätigt eine signifikante Korrelation für bevorzugte, nicht gemochte und nie probierte Lebensmittel zwischen Mutter und Kind. In der frühen Kindheit ist der Einfluss noch größer, die Eltern sorgen für den Einkauf und somit auch für die Nahrungsmittel, denen das Kind ausgesetzt ist. In späteren Jahren spielen auch andere Faktoren eine Rolle wie zum Beispiel der Einfluss anderer Kinder, der Werbung, etc.

Eine Studie von Birch [1980] beschäftigte sich mit dem Einfluss von Gleichaltrigen auf die Lebensmittelwahl von Kindern. Die Studie wurde mit Kindern im Alter von 3 - 5 Jahren durchgeführt. Die Prüfpersonen änderten ihre Vorlieben für bestimmte Lebensmittel abhängig davon was sie bei den anderen Kindern beobachten konnten. Sie suchten zum Beispiel Gemüse aus, das sie vorher gar nicht mochten, weil sie sahen, dass ein anderes Kind es gerne isst. Der Effekt war nicht nur temporär, sondern auch Wochen danach noch feststellbar und auch ohne die Anwesenheit der Gleichaltrigen.

Auch die Werbung im Fernsehen hat eine große Bedeutung. Über 60% der Fernsehwerbungen sind über Lebensmittel und Getränke. Es gibt Studien, die herausfanden, dass Kinder ein Produkt eher kaufen, wenn sie es zuvor im Fernsehen gesehen haben [http://www.foodproductdesign.com/articles/466/466_0196AP.html].

Die Beeinflussung durch Werbung steht auch im Zusammenhang mit dem Einfluss von Gleichaltrigen. In der Werbung werden oft „coole kids“ eingesetzt um ein Produkt zu bewerben [KROLL und POPPER, 2005].

Insgesamt kann man aus den obigen Punkten schließen, dass Kinder durch viele Faktoren in der Entwicklung ihrer Präferenzen für verschiedene

Lebensmittel bzw. Geschmäcker beeinflusst werden. Zudem ändern sich die Vorlieben und Abneigungen im Laufe der Entwicklung eines Kindes.

6 Kinderlebensmittel

6.1 Was sind Kinderlebensmittel?

Für sogenannte Kinderlebensmittel gibt es keine verbindliche Definition. Das Forschungsinstitut für Kinderernährung in Dortmund hat deshalb innerhalb der DONALD-Studie eine Beschreibung dafür erstellt.

- Das Produkt trägt die Bezeichnung „Kinder“, „Kids“, „Junior“, etc.
- Die Aufmachung ist ansprechend für Kinder (bunt, Comicfiguren, etc.)
- Die Portionierung ist kindgerecht
- Das Produkt hat eine spezielle Form
- Die Zielgruppe der Werbung für das Produkt sind Kinder

Das Produkt gilt als Kinderlebensmittel, wenn zumindest eines der oben genannten Kriterien erfüllt ist. Meisten fallen sie in die Kategorie Snacks, Milchprodukte, Frühstückscerealien und Getränke [LEHNER, 2005].

6.2 Der Boom von Kinderlebensmittel

Die Produkte für Kinder gewinnen immer mehr an Bedeutung. Sie sind in vielen Teilen der Welt zu einem der größten Märkte geworden. In den USA beträgt der Umsatz für alle Kinderprodukte über 300 Milliarden Dollar, 60% davon nur für Nahrungsmittel und Getränke.

Lebensmittel- und Getränkekonzerne sind daher ständig damit beschäftigt neue Produkte zu entwickeln und auf den Markt zu bringen [KROLL und POPPER, 2005].

Auch in Österreich boomt der Markt. Doch dabei stellt sich auch die Frage, ob Kinderlebensmittel wirklich nötig sind. Diese und andere Fragen beantwortet

eine Studie der Arbeiterkammer aus dem Jahr 2005, in der 57 Produkte eingekauft, untersucht und bewertet wurden. Es handelte sich dabei hauptsächlich um süße und pikante Snacks. Doch die Ergebnisse waren alles andere als gut. 90% der getesteten Produkte wurden als nicht oder nur eingeschränkt empfehlenswert eingestuft. Die meisten der Produkte waren zu süß bzw. zu fett. Auch die Vitaminisierung war nicht nachvollziehbar, da sie meist willkürlich erfolgte. Laut der Studie werden Kinderlebensmittel nur mit Vitaminen angereichert bei denen keine Unterversorgung bei den Kindern besteht. Außerdem werden einem Drittel der Lebensmittel bedenkliche Zusatzstoffe zugesetzt.

In der Werbung für Kinderlebensmittel findet man oft Aussagen wie „die ideale Zwischenmahlzeit“, doch die Arbeiterkammer kann auch hier keine Empfehlung aussprechen, weil keines der untersuchten Produkte eine ausgewogene Zwischenmahlzeit darstellt [Lehner, 2005]. Aus ernährungsphysiologischer Sicht sind die meisten Kinderlebensmittel nicht zu empfehlen. Trotzdem werden immer mehr Lebensmittel eindeutig für Kinder produziert, da der Markt weiter steigt. Kinderlebensmittel sind für Kinder gemacht, die Werbung dieser Produkte spricht diese Altersgruppe an. Da immer mehr Kinder mehr Verantwortung für die Wahl ihrer Speisen und Getränke haben, werden auch in Zukunft immer mehr Produkte speziell für Kinder auf den Markt kommen.

Laut der „KidsVerbraucherAnalyse 2008“ dürfen 56% der deutschen Kinder ihr Taschengeld ganz selbstständig ausgeben und 50% der befragten Kinder werden in die Wahl der Lebensmittel von den Eltern miteinbezogen [http://www.ehapamedia.de/pdf_download/Praesentation_%20KVA08.pdf].

Heutzutage können Kinder mehr als je zuvor selbst über ihre Ernährung entscheiden und wählen was sie gerne essen möchten [KROLL und POPPER, 2005]. Eine Gallup-Befragung mit Schülern der vierten bis zu achten Schulstufe hat gezeigt, dass 83% der Befragten ihre Snacks selber zubereiten. 80% sind selbst für ihr Frühstück verantwortlich und 57% werden beim Einkauf von Lebensmitteln involviert [CHAMBERS, 2005].

Ein Grund dafür ist auch, dass mehr als die Hälfte der Mütter heutzutage voll im Arbeitsleben stehen. Kinder sind oft selbst für die Zubereitung oder den Einkauf von ihren Mahlzeiten verantwortlich [http://www.foodproductdesign.com/articles/463/463_0101fo.html].

Immer mehr Produkte werden speziell für Kinder entwickelt. Der Boom der Kinderlebensmittel führt dazu, dass auch Kinder für die Produktentwicklung und sensorische Prüfungen immer wichtig werden. Kinder wissen was Kindern gefällt und vor allem was ihnen schmeckt.

6.3 Produktentwicklung und Trends

Wenn ein neues Produkt auf den Markt kommt, ist Aufmerksamkeit und Sympathie für das Produkt wichtig. Je höher diese beiden Eigenschaften sind, desto größer sind das Markenvertrauen und im Nachhinein auch die Markentreue [KERN und TAMAGANI, 2007].

In vielen Schulen, vor allem in den USA, aber auch immer häufiger in Europa sind Getränkeautomaten, Snackautomaten, etc. aufgestellt. Die Hersteller der Produkte verkaufen aber nicht nur ihre Lebensmittel und Getränke, sondern beliefern Schulen bei diversen Schulveranstaltungen mit Kappen, T-Shirts und dergleichen. Natürlich sind alle Produkte mit dem Logo und dem Namen der Firma versehen. So möchte man schon die ganz Kleinen zu Markentreue führen [GOLDBERG und HOGAN, 2004].

Hierbei steht auch der Begriff Familiarität im Vordergrund. Kinder mögen Lebensmittel, die ihnen vertraut sind. So wurde zum Beispiel das Produkt „Sunny Delight“ am U.K. Markt durch zahlreich verteilte Kostproben bekannt gemacht. Familien haben das Produkt einige Male kostenlos zu testen bekommen und dadurch wurde die Akzeptanz erhöht [KROLL und POPPER, 2005].

Urbick [2002] weist darauf hin, dass eine Balance zwischen Neuheit und Innovation wichtig ist. Er rät zur Kombination von familiären und unfamiliären

Eigenschaften bei der Produktentwicklung. Kinder bevorzugen familiäre Produkte. Da die Konkurrenz am Lebensmittelmarkt sehr groß ist, müssen auch neue Produkte entwickelt werden. Damit sie am Markt bestehen können, soll Bekanntes und Neues kombiniert werden, zum Beispiel „grünes Ketchup“. Der Geschmack ist bekannt, Kinder mögen Ketchup, aber die Farbe des Produkts ist neu. Zusätzlich könnte man die Verpackung innovativ gestalten um das Interesse der Kinder zu wecken.

Die Entwicklung von Produkten für Kinder ist nicht sehr einfach. Jeder Mensch ist ein Individuum, hat Vorlieben und Abneigungen für oder gegen bestimmte Produkte, so auch Kinder. Sie sind eine ganz besondere Zielgruppe, denn 2-Jährige brauchen nicht die gleichen Lebensmittel und Getränke wie 10-jährige Kinder und 14-Jährige bevorzugen eindeutig andere Produkte als Vorschulkinder.

Oft wissen nicht mal die Eltern welche Getränke, Joghurts oder Frühstücksflocken ihre Kinder wollen und bleiben dann auf halbverbrauchten Packungen sitzen. Es ist schon für die Eltern sehr kompliziert ihre Kinder zu verstehen, umso schwieriger ist es für die Lebensmittelindustrie und Produktdesigner.

Swaney-Stueve, „global manager youth research“ von IFF – International Flavours & Fragrances Inc. erklärt in einem Interview, dass Kinder zwischen 4 bis 7 Jahren noch einfache Geschmäcker bzw. sichere Geschmackskombinationen bevorzugen.

Die 8 - 12-Jährigen wollen selbst entscheiden und probieren auch gerne neue, gewagte Produkte. Hier sind vor allem „fantasy flavors“ gefragt.

Ab dem 12. Lebensjahr sind Fantasy Produkte zu kindlich und werden gegen Produkte mit Kaffee- oder Schokolade-Geschmack eingetauscht, die erwachsener sind. Die Jugendlichen tendieren aber auch zu extremen Geschmäckern wie extra Koffein, sauer, scharf und dergleichen [<http://www.foodproductdesign.com/articles/761application.html>].

Eine große Rolle bei der Entwicklung von Kinderlebensmittel spielen auch Farben und Formen. Kinder mögen farbenfrohe Lebensmittel. Die Form, das Äußere des Lebensmittels ist auch wichtig. Bei Kleinkindern werden Figuren wie süße Bären bevorzugt, die älteren Kinder finden Produkte toll, die grausam aussehen, aber gut schmecken.

Doch um herauszufinden, was Kinder wirklich wollen ist man am Besten damit beraten, wenn man sie danach fragt. Sie wissen was ihnen schmeckt und was nicht. Wenn die Kinder das Produkt nicht mögen, werden es die Eltern wahrscheinlich auch nicht wieder kaufen [http://www.foodproductdesign.com/articles/466/466_0196AP.html].

Aus genau diesem Grund werden heutzutage auch Kinder für Prüfungen in der sensorischen Analyse eingesetzt. Man kann Präferenz- und Akzeptanztest mit ihnen durchführen, aber nicht unter den gleichen Bedingungen wie mit Erwachsenen. Theoretisch kann man auch zu analytischen Prüfungen Kinder einsetzen, doch ist das auch praktisch durchführbar?

7 Sensorische Prüfungen mit Kindern

In vielen Teilen der Welt ist der Umsatz von Produkten speziell für Kinder zu einer der größten Einnahmequellen herangewachsen. Der Anteil von Lebensmitteln und Getränken beträgt 60%, daher ist es notwendig sensorische Prüfungen auch mit Kindern als Testpersonen durchzuführen [KROLL und POPPER, 2005].

7.1 Gründe für sensorische Prüfungen mit Kindern

Es gibt 3 Gründe, warum man sensorische Tests mit Kindern durchführt:

- Grundlagenforschung: Verstehen der sensorischer Wahrnehmung von Säuglingen und Kindern
- Sensorische Bewertung: Einsatz bei Unterschiedsprüfungen und/oder Deskriptiven Analyse

- Consumer Testing: Präferenz- und Akzeptanzprüfungen
[WARD et al., 1999]

Ward et al. [1999] vertreten die Meinung, dass analytische Tests nur mit Erwachsenen durchgeführt werden sollen. Hedonische Tests mit Kindern sind im Gegensatz dazu heutzutage schon Routine.

7.2 Consumer Testing mit Kindern

Als consumer tests werden hedonische Prüfungen mit Konsumenten als Testpersonen verstanden. Diese lassen sich unterscheiden in die Präferenz- und die Akzeptanzprüfungen.

Bei Präferenzprüfungen wird die Beliebtheit eines Produkts bestimmt, indem die Testperson von zwei Proben diejenige wählt, die bevorzugt wird. Wenn mehrere Proben zu Wahl stehen wird anhand einer Skala nach Beliebtheit gereiht.

Bei der Akzeptanzprüfung wird mit einer hedonischen Skala die Akzeptanz eines Produkts ermittelt [DERNDORFER, 2006].

7.2.1 Neugeborene und Säuglinge

Neugeborene und Säuglinge sind nicht in der Lage verbal zu kommunizieren und stellen deshalb eine Herausforderung bei sensorischen Tests dar [GUINARD, 2000].

Es gibt Methoden, mit denen man auch bei dieser Altersgruppe die Beliebtheit eines Geschmacks oder Lebensmittel feststellen kann. Man kann die Mimik, den gustofazialen Ausdruck, die Körperhaltung, das Essverhalten und die Verzehrsmenge beziehungsweise die Geschwindigkeit des Essens oder Trinkens beobachten und daraus Schlussfolgerungen ziehen [DÜRRSCHMID, 2005].

Bei einer Studie von Steiner et al. [2001] verabreichte man Neugeborenen vor ihrer ersten Mahlzeit süße, saure und bittere wässrige Lösungen und beobachtete ihr Verhalten dabei.

Bei der süßen Lösung zeigten sich positive Reaktionen wie zum Beispiel ein Lächeln, bei sauren und vor allem der bitteren Lösungen führte es zu negativen, aversiven Reaktionen wie Kopfschütteln oder Ausspucken der Lösung.

7.2.2 Kleinkinder (1½ - 3 Jahre)

Ältere Säuglinge und Kleinkinder können auch noch nicht verbal kommunizieren. Auch hier ist ein indirekter Ansatz bei sensorischen Tests notwendig. Man kann Körperbewegungen, Vokalaussprachen und faziale Ausdrücke beobachten und interpretieren. Vor allem die primäre Bezugsperson, das ist meist die Mutter des Kindes, eignet sich um das Verhalten des Kindes zu interpretieren [GUINARD, 2000].

7.2.3 Kinder (3 - 12 Jahre)

Ab dem 4. Lebensjahr sind Kinder fähig alle hedonischen Tests durchzuführen. Die 2 - 3-jährigen Kinder kann man für Paar-Vergleichs-Prüfungen einsetzen, aber nicht für Präferenzprüfungen, bei denen die Reihung von verschiedenen Proben notwendig ist und auch nicht für die Bewertung mittels einer hedonischen Skala.

Kinder mit 4 Jahren sind in der Lage eine hedonische 7-Punkte Skala (1=super bad, 7=super good) zu verwenden [GUINARD, 2000].

Es ist schwierig genau zu definieren, welche Methode bei consumer testing mit Kindern angewandt werden soll. Oft werden Kinder unterschiedlichen Alters eingesetzt, die nicht die gleichen kognitiven und sensorischen Fähigkeiten besitzen. Das heißt, einige sind zum Beispiel erst drei Jahre und können mit Skalen und der Reihung von Produkten noch nicht umgehen, ältere Kinder dagegen schon.

7.2.4 Faktoren, die Consumer Testing mit Kindern beeinflussen

Léon et al. [1999] beschäftigte sich mit dem Einfluss verschiedener Faktoren auf die Ergebnisse bei hedonischen Prüfungen. Es wurden 3 verschiedene Methoden mit 169 Kindern im Alter von 4 - 10 Jahren verglichen. Die Testpersonen mussten Kekse mit unterschiedlicher Marmeladenfüllung verkosten, Marillen-, Erdbeer-, und Himbeermarmelade, die auch im Handel erhältlich waren und Bananen- und Zitronenmarmelade, die speziell für diese Studie hergestellt wurde. Man hat Paar-Vergleichs-Prüfung, Reihung durch Elimination und hedonische Kategorisierung miteinander verglichen. Bei der Paar-Vergleichs-Prüfung mussten die Kinder zwischen zwei Keksen wählen welchen sie bevorzugen. Insgesamt wurden zehn Probenpaare gereicht. Bei der Reihung nach Elimination bekamen die Testpersonen alle fünf Produkte und mussten ihren Favoriten bestimmen. Danach wurde dieser zur Seite gelegt und der Beliebteste aus den restlichen vier Keksen bestimmt, bis alle Kekse gereicht waren. Bei der hedonischen Kategorisierung wurde der Grad der Beliebtheit der Kekse mittels einer „face-scale“ mit vier unterschiedlichen Gesichtern bestimmt.

Die familiären Produkte wurden gegenüber den neuen Produkten bevorzugt. Das lässt sich durch die Vertrautheit der Produkte erklären.

Léon et al. [1999] haben gezeigt, dass Kinder im Alter von 4 bis 5 Jahren viel stärker abweichende Ergebnisse zwischen den drei Methoden produzierten als die 8 - 10-jährigen Kinder.

Außerdem hat sich herausgestellt, dass die Produkte mittels der hedonischen Kategorisierung ein wenig besser differenziert wurden als mit den zwei anderen Methoden. Bei der hedonischen Kategorisierung war nur eine Farbe präsent, bei den Unterschiedsprüfungen zwei. Bei der hedonischen Kategorisierung konnten sich die Kinder mehr auf die Geschmacksunterschiede konzentrieren, bei den Unterschiedsprüfungen spielten die unterschiedlichen Farben eine große Rolle bei der Beurteilung.

Die Autoren kommen zu dem Schluss, dass Kinder zwischen 5 und 10 Jahren relativ verlässliche und beständige Informationen über die Präferenz von Produkten mit allen 3 Methoden liefern. Für die 4 - 5-Jährigen sind die

Methoden bei sehr ähnlichen Proben jedoch nicht sehr zuverlässig. Die geringere Aufmerksamkeitsspanne der Kinder führte in diesem Zusammenhang auch zu Problemen bei den Tests, da sie sich nach einiger Zeit nicht mehr auf die ihnen gestellten Aufgaben konzentrieren konnten.

Da Probleme mit der Durchführung von sensorischen Tests mit Kindern bestätigt werden konnten, führten Popper et al. [2002] eine Studie durch bei der verglichen wurde, welche Unterschiede entstehen, wenn anstatt eines für das Kind fremden Interviewers, die Mutter des Kindes als Interviewer fungiert. 3 - 5-jährige Kinder bewerteten Orangensaft in drei unterschiedlichen Saccharosekonzentrationen mittels einem Paar-Vergleichs-Test und einer 5-Punkte-Skala anhand ihrer Beliebtheit.

Die Resultate dieser Studie zeigten, dass bei den 3 - 4-Jährigen die Mutter als Interviewer die Sensitivität des Tests erhöhte. Die Autoren bestätigten damit, dass vor allem bei kleineren Kindern die Familiarität bei sensorischen Tests wichtig ist, nicht nur bezogen auf das Produkt, sondern auch auf die Testbedingungen. Die Kinder müssen sich wohl fühlen um ihre Meinung zu einem Produkt zu äußern. Eine Bezugsperson wie die Mutter könnte eine große Hilfe bei der Wiedergabe des Eindrucks sein. Es kann aber zu einem verzerrten Ergebnis durch die mögliche Beeinflussung der Mutter kommen.

Bei einer Studie von Gilbert und Pfeifer [2008] nahmen 437 5 - 10-jährige Kinder teil. Die Ziele der Studie waren, die Lebensmittelwahl und –präferenzen der Kinder zu ermitteln, die Durchführbarkeit und die Einschränkungen bei consumer tests mit Kindern zu erforschen. Ein FFQ (Food Frequency Questionnaire) mit 84 unterschiedlichen Lebensmitteln aus den Kategorien Früchte, Gemüse, Milchprodukte, Fleisch und Fisch, usw. wurde durchgeführt. Es wurde auch ein Ernährungstagebuch über 3 Tage geführt und die Häufigkeit des Verzehrs von Lebensmittel mit einer 7-Punkte-Skala ermittelt. Die Beliebtheit von Lebensmittel wurde online über eine Befragung erfasst.

Die Autoren der Studie kamen zu dem Ergebnis, dass die Qualität der Information vom Alter und der kognitiven Fähigkeiten der Kinder abhängig ist.

Die 4 - 6-jährigen Kinder brauchten noch Unterstützung beim Lesen und der Benützung des Computers. Ihre Aufmerksamkeitsspanne war zu dem geringer. Die Beständigkeit der Antworten stieg generell mit dem Alter. Um die Aussagekraft dieser Methode zu festigen, müssen aber noch weitere Untersuchungen durchgeführt werden.

Auch diese Studie weist auf die Probleme von vor allem Kindergartenkindern und Vorschulkindern mit sensorischen Tests hin. Ab dem Alter des Schuleintritts liefern Kinder eindeutig glaubwürdigere Ergebnisse. Daraus lässt sich schließen, dass bei hedonischen Prüfungen eventuell Schulkinder die bessere Wahl sind und so qualitative hochwertige Daten produziert werden können.

Neben dem Einfluss des Alters auf die Ergebnisse bei sensorischen Tests, sind auch äußere Einflüsse wie zum Beispiel Produktbezeichnungen und Farbe von Bedeutung.

Walsch et al. [1990] fanden heraus, dass Kinder Süßigkeiten anhand der Farbe in der Reihenfolge: rot, grün, orange und gelb, präferieren.

Gilbert und Pfeiffer [2008] ermittelten die Lebensmittelwahl bzw. -präferenz von 8 - 10-jährigen Kindern mittels Fotos. Gruppe 1 wurden nur Fotos vorgelegt. Die 2. Gruppe sah die Fotos und zusätzlich wurden ihnen einige Lebensmittel, die mit „healthy choice“ gekennzeichnet waren, präsentiert. Man konnte keinen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen bezogen auf die Lebensmittelwahl feststellen.

Heutzutage werden Produkte meist mit Marken beworben und oft gibt es auch einiges an Information zu den Produkten. Es ist interessant zu wissen, welchen Einfluss die Marke oder die Beschreibung eines Produkts auf die Bewertung der Beliebtheit eines Produktes hat.

Die Studie von Allison et al. [2004] beschäftigte sich mit diesem Thema. Man teilte die Produkte in drei verschiedene Kategorien ein: „blind“, hier bekommt

die Testperson keine Information über das Produkt, „context“, eine Produktbeschreibung liegt bei und „concept“, der Testperson wird ein ganzes Konzept inklusive Marke über das Produkt vorgelegt. Es wurden zwei verschiedene Produkte, die bei Kindern und Jugendlichen sehr beliebt sind, getestet. Zum einen Frühstückscerealien mit Schokoladengeschmack und zum anderen Cracker mit Käsegeschmack. Bei den Cerealien wurden zwei Proben vom US-Markt und eine Probe, die in Europa populär ist, gewählt. Die Cracker wurden speziell für die Studie entwickelt. Die 12 - 15-jährigen Kinder, die an der Studie teilnahmen, bewerteten die unterschiedlichen Proben anhand einer hedonischen 9-Punkte-Skala.

Die Informationsmenge und Bilder des Lebensmittels zeigten keinen Einfluss auf die Präferenz bei den Cerealien. Bei den Crackern stellte man fest, dass die Vorliebe für das Produkt teilweise von der Information abhängt.

Fazit dieser Studie ist, dass nur ein limitierter Einfluss durch die steigende Produktinformation besteht. Es wird darauf hingewiesen, dass weitere und genauere Studien notwendig sind um konkretere Ergebnisse zu erzielen.

In dem Zusammenhang sollte auf den „Halo-Effekt“ aufmerksam gemacht werden. Der „Halo-Effekt“ kann positiv, aber auch negativ sein. Eine Marke hat zum Beispiel einen sehr hohen Bekanntheitsgrad und die Konsumenten verbinden mit ihr Qualität und Zufriedenheit. Es gibt Marken, die haben solch positive „Halos“, dass Konsumenten potenzielle Prototypen, auch wenn sie nicht optimal sind, nicht kritisieren können. „Halo-Effekte“ stellen also eine Herausforderung bei consumer tests dar [ALLISON et al., 2004]. Beim „Halo-Effekt“ handelt es sich um einen Beurteilungsfehler bzw. Wahrnehmungseffekt. Ein Beispiel: Ein Lehrer nimmt an, dass ein freundlicher, gut aussehender Schüler auch gute Leistung erbringt [http://de.wikipedia.org/wiki/Halo_effekt].

Der Einfluss durch Produktinformation oder gar ein ganzes Marketingkonzept kann also zu veränderten Ergebnissen führen. Informationen zu einem Produkt sind aber oft positiv gestaltet und Kinder neigen dazu positiv gestellte Fragen zu bejahen.

Lumeng und Cardinal [2007] haben bei 64 Kindern im Alter von 3 bis 6 Jahren den Effekt von positiver Information über ein Lebensmittel auf die Präferenz und die Erinnerung es schon einmal probiert zu haben untersucht. Beides konnte bestätigt werden. Die Kinder konnten sich häufiger an den Geschmack des Lebensmittels erinnern, wenn dieser vorher mit positiver Information getestet wurde.

Die positive Information führte auch zu höheren Bewertungen der Beliebtheit, aber nur bei den über 4½-Jährigen.

7.3 Analytische Prüfmethoden mit Kindern

7.3.1 Neugeborene und Säuglinge

Bei analytischen Prüfmethoden muss die Prüfperson fähig sein Unterschiede zu erkennen und diese auch mitteilen zu können, beziehungsweise Produktattribute erstellen und diese anhand ihrer Intensität beurteilen können. Neugeborene und Säuglinge kann man aus diesem Grund nicht bei analytischen Prüfmethoden einsetzen, da sie dazu nicht in der Lage sind.

7.3.2 Kleinkinder (1 ½ - 3 Jahre)

Auch mit Kleinkindern werden keine analytischen Prüfungen durchgeführt. Sie sind in ihren kognitiven Fähigkeiten noch zu sehr eingeschränkt um analytische Prüfungen wie Unterschiedsprüfungen und deskriptive Analysen zu bewältigen.

7.3.3 Kinder (3 - 12 Jahre) und Jugendliche (13 - 18 Jahre)

7.3.3.1 Unterschiedsprüfungen

Kimmel et al. [1994] testete die Fähigkeit von 2 - 10-Jährigen Paar-Vergleichsprüfungen, Duo-Trio Test und Rangordnungstest für „Süße“ eines Fruchtgetränks mit unterschiedlichen Saccharosekonzentrationen durchzuführen. Die 4 - 5, 6 - 7 und 8 - 10-jährigen Kinder konnten die Paar-

Vergleichsprüfung für „Süße“ durchführen, die 2 - 3-Jährigen waren dazu nicht in der Lage.

Die Unterschiede waren zwar nicht signifikant, aber die älteren Gruppen konnten das süßere Getränk öfter erkennen. Auch bei der Reihung nach Intensität schnitten die älteren Kinder besser ab. Die Daten für den Duo-Trio-Test waren ergebnislos.

Die 2 - 3-jährigen Kinder haben noch nicht die sensorischen und kognitiven Fähigkeiten um die Paar-Vergleichs-Prüfung durchzuführen. Vor der Darreichung der Proben wurden die sensorischen und kognitiven Fähigkeiten mit Bildern von Lebensmittel überprüft. Sie haben zwar Eiscreme süßer bewertet als grüne Bohnen, „Doughnuts“ aber nicht signifikant süßer als „Hot Dogs“. Die 4 - 10-jährigen Kinder konnten das im Allgemeinen korrekt beantworten.

In einer weiteren Studie von Liem et al. [2004] mit Kindern im Alter von 4 - 5 Jahren konnten die Ergebnisse nicht bestätigt werden.

Mittels Rangordnungstest und Paar-Vergleichs-Test wurde bei 4 - 5-jährigen Kindern die Fähigkeit Unterschiedsprüfungen durchzuführen getestet. Man setzte Orangensaft in fünf verschiedenen Konzentrationen als Teststimulus ein.

Es stellte sich heraus, dass Kinder bei den Unterschiedsprüfungen im Vergleich zu Erwachsenen schlechter abschneiden. Die 5-Jährigen konnten zwischen den fünf Saccharosekonzentrationen differenzieren, die 4-jährigen Kinder aber nicht. Eventuell lässt sich dieses Ergebnis auf eine geringere Aufmerksamkeitspanne und/oder limitierten kognitiven Fähigkeiten der Jüngeren zurückführen. Aus diesem Grund werden Rangordnungstest und Paar-Vergleichs-Test nicht für die Messung von Diskriminationsfähigkeiten bei 4-Jährigen empfohlen.

Da die Autoren der beiden Studien zu unterschiedlichen Ergebnissen kamen, wäre es sinnvoll in diesem Bereich noch weitere Untersuchungen durchzuführen, eventuell mit einer größeren Anzahl von Prüfpersonen. Die Möglichkeit besteht, dass einige Kinder im Alter von 4 Jahren schon in der Lage sind diese Tests durchzuführen, andere noch nicht, da ihre geistigen

Fähigkeiten oder auch die Aufmerksamkeit für diese Art von Tests vielleicht noch geringer sind.

Es gibt auch andere Methoden in der analytischen Sensorik die Fähigkeit zur Diskrimination zu untersuchen.

James et al. [1999] untersuchten die Empfindung für „Süße“ bei Kindern im Alter von 8 bis 9 Jahren und erwachsenen Studenten mit einfachen und komplexen Stimuli. Als Testproben wurden ein Orangen-Getränk, Vanillepudding, Butterkeks und eine wässrige Saccharoselösung eingesetzt. Die Empfindung von „Süße“ wurde mittels einer Verhältnisskala, der Magnitude Estimation ermittelt. Dabei wurde jeder Probe eine Zahl zugeordnet, die den Süßegrad beschreiben sollte. Sehr süße Proben sollten einen hohen Zahlenwert bekommen, weniger süße Proben einen niedrigeren Wert. Die Testperson musste selbst entscheiden mit welchem Zahlenwert sie die unterschiedlichen Proben definieren wollen.

Sowohl die Studenten als auch die Kinder konnten die unterschiedlichen Konzentrationen der Proben erkennen.

Die Saccharoselösungen wurden von den Kindern gleich gereiht wie von den erwachsenen Studenten. Die Süße von dem Orangen-Getränk mit der höchsten Saccharosekonzentration wurde von den Kindern niedriger bewertet. Der Pudding mit der niedrigsten Saccharosekonzentration wurde von den Kindern ein bisschen höher gereiht, der mit der höchsten ein wenig niedriger als von den Erwachsenen.

Allgemein zeigten Erwachsene und Kinder bei 3 der 4 Testproben die gleichen Antwortfunktionen auf die „Süße“. Eine Ausnahme war die Bewertung von dem Orangen-Getränk, bei dem eventuell die Beeinflussung der Farbe bei Kindern zu einer höheren Bewertung der „Süße“ führte. Es wurde auch angenommen, dass Kinder im Alter von 8 bis 9 Jahren komplexe Nahrungsmittel analysieren und die Stärke eines sensorischen Attributes angeben können. Das bedeutet, dass man Kinder für analytische Tests in der sensorischen Analyse einsetzen kann. Wichtig ist aber die Schulung der Kinder. Man muss bei der Vorbereitung darauf achten, dass die Aufgabenstellungen verstanden werden. In der oben

genannten Studie von James et al. [1999] war es wichtig, dass die Kinder verstehen was „Süße“ bedeutet. Probleme sind aber trotzdem entstanden, weil die Kinder die Farbe mit der „Süße“ von einem Getränk assoziierten, was zu einer Verzerrung der Ergebnisse führen könnte.

Der Effekt von der Farbe oder auch des Geruchs eines Nahrungsmittels auf die Bewertung der „Süße“ in einem Produkt wurde in der Studie von Lavin und Lawless [1998] ermittelt. Zu den Studienteilnehmern zählten Kinder im Alter von 5 bis 14 Jahren und Erwachsene zwischen 18 und 55 Jahren.

Auf den Hintergrund basierend, dass Oram et al. [1995] bei einer Untersuchung zu dem Ergebnis kamen, dass die Farbe vor allem in Getränken eine große Bedeutung für Kinder hat, wurden in dieser Studie gefärbte Getränke eingesetzt. Die Farbe rot wurde verwendet, da sie meist mit „Süße“ assoziiert wird und grün, da diese Farbe oft für „Unreife“ steht und so eventuell als weniger süß bewertet werden könnte.

Es wurden ein hellrotes, ein dunkelrotes, ein hellgrünes und ein dunkelgrünes Getränk eingesetzt. Die Studienteilnehmer wurden gefragt welche von zwei Proben süßer schmeckt. Kinder im Alter von 8 bis 14 Jahren mussten die „Süße“ auch an einer 9-Punkte Skala bewerten, die von „not sweet at all“ bis zu „very sweet“ gereicht hat.

Man kam zu der Erkenntnis, dass Erwachsene die dunkelroten und hellgrünen Proben süßer bewerteten als die hellroten und dunkelgrünen Proben. Es gab keine großen Unterschiede zwischen den Kindern und Erwachsenen, außer dass die 11 - 14-Jährigen einen Trend in die Gegenrichtung zeigten.

Um den Effekt eines Geruchs auf die Bewertung der „Süße“ eines Lebensmittels festzustellen, wurde Trinkmilch Vanille zugefügt. Visuell gab es zwischen der Milch mit zugesetztem Vanillegeschmack und der normalen Trinkmilch, die als Kontrolle diente, keinen Unterschied.

Neben der „Süße“ wurde auch die Präferenz für eine der Proben ermittelt. Es stellte sich heraus, dass die Testpersonen aller Altersgruppen die Vanille-Milch-Probe höher in der „Süße“ bewerteten und bevorzugten.

Allgemein kam man bei der Studie zu dem Schluss, dass Kinder spezifische sensorische Attribute wie „Süße“ in einem komplexen Lebensmittel beurteilen können.

Man nimmt an, dass der Effekt der Farbe auf die Bewertung der „Süße“ möglicherweise erlernt ist, da zum Beispiel in Früchten die Veränderung von grün zu rot bei der Reifung auch ein Zeichen für eine gesteigerte „Süße“ in der Frucht ist.

Die gegenteilige Bewertung der „Süße“ von den Teilnehmern aus der Altersklasse 11 - 14 Jahre lässt sich durch den „cohort effect“, der auf spezifische Erfahrungen dieser Gruppe zurückzuführen ist, erklären. Diese Altersgruppe konsumiert besonders grüne Süßigkeiten mit saurer Apfel-Geschmack und hat daher einen gewissen Süßegrad schon vorher erwartet.

Die Studie von Lavin und Lawless [1998] veranschaulicht gut, dass visuelle und olfaktorische Eindrücke die Bewertung eines Produkts beeinflussen können, sowohl bei Kindern, als auch bei Erwachsenen. Durch ausreichende Schulung kann man diese Einflüsse eventuell mindern. Eine andere Möglichkeit wäre die Beeinflussung gar nicht zuzulassen. So werden bei analytischen sensorischen Tests Proben mit unterschiedlichem Äußeren meist in undurchsichtigen Gefäßen gereicht. Um die Beeinflussung durch die Form oder die Farbe der Probe zu verhindern wird auch Rot-, Blau-, oder Grünlicht in den Testkabinen eingesetzt.

7.3.3.2 Deskriptive Prüfungen

Kinder ab dem 7. Lebensjahr können die Attribute eines Produkts, z.B. von einem Schokoladeriegel beschreiben [SUNE et al., 2002]. Das heißt sie erfüllen eine wichtige Voraussetzung um eine deskriptive Analyse durchzuführen.

Die Studie von Sune et al. [2002] setzte sich zum Ziel zu erforschen welche Unterschiede bzw. Gemeinsamkeiten Kinder und erwachsenen Experten bei der Bildung und anschließender Bewertung sensorischer Attribute bestehen.

Im ersten Experiment mussten die Kinder (9 - 11 Jahre) und die Experten (28 - 48 Jahre) sensorische Attribute finden um einen Schokoladeriegel zu beschreiben. Die Kinder sind auf 110 Attribute gekommen, davon 94 sensorische und 16 hedonische Begriffe. Die Experten haben 94 sensorische Attribute gefunden

Für das zweite Experiment wurde die Liste mit den sensorischen Attributen bei den Kindern auf die 13 meist vorkommenden Begriffe reduziert. Bei den Experten wurde die Liste dann auf 27 verkleinert.

Im zweiten Experiment wurden die sensorischen Attribute anhand einer Skala bewertet. Dabei kristallisierte sich heraus, dass eine Verbindung zwischen den Attributen der Kinder und Experten besteht, besonders in visuellen Kennzeichen und Textur-Merkmalen. Es gab aber auch einige Unterschiede bei manchen Begriffen, z.B. „melting“ nicht die gleiche Bedeutung für Kinder im Vergleich zu den erwachsenen Experten.

Es ist möglich Methoden zu finden mit denen man verstehen kann, welche Attribute für ein Kind wichtig sind.

Doch zwischen Kindern und Erwachsenen sind deutliche Unterschiede erkennbar. Die erwachsenen Experten sind gründlich, wenn es darum geht sensorische Attribute zu definieren. Kinder sind in der Beschreibung gustatorischer Eindrücke weniger genau, hingegen bei der Beschreibung visueller Eindrücke analytischer.

Eine weitere Studie von Rose et al. [2004] ist speziell auf die Unterschiede Kinder zweier Altersgruppen (6 - 7-Jährige und 10 - 11-Jährige) eingegangen. Die beiden Gruppen hatten die Aufgabe sensorische Attribute für vier verschiedene Fleischprodukte zu finden. Zusätzlich wurde danach eine hedonische Beurteilung der Produkte durchgeführt. Beide Gruppen erstellten die meisten Attribute für das Aussehen und Form des Produkts. Es stellte sich heraus, dass sowohl die 6 - 7-Jährigen als auch die 10 - 11-Jährigen in der Fähigkeit Beschreibungen für Geruch, Geschmack und Mundgefühl zu erstellen, limitiert sind.

Bei den Kindern im Alter von 6 - 7 Jahren war das Mundgefühl für die Präferenz eines Produktes von Bedeutung, in der Altersgruppe der 10 - 11-Jährigen waren Geruch und Geschmack der Lebensmittel sehr wichtig.

Zusammenfassend betrachtet bringt diese Untersuchung zum Ausdruck, dass schon Kinder im Alter von 6 - 7 Jahren Attribute für sensorische Prüfungen von Lebensmittel erstellen können.

Man kann demnach auch Kinder für die deskriptive Analyse einsetzen, jedoch müssen einige Punkte beachtet werden. Die deskriptive Analyse ist sehr aufwendig. Wie für jede analytische Testmethode in der Sensorik ist eine Schulung notwendig um genaue Ergebnisse zu erzielen. Das heißt, es ist ein großer Zeitfaktor damit verbunden. Nicht nur die Kinder müssen bereit sein Zeit dafür aufzuwenden, sondern auch deren Eltern, da die Kinder zum Beispiel auch zu den Sensoriklabors gebracht werden müssen.

Neben dem Zeitfaktor spielt auch wie bei allen anderen sensorischen Tests das Alter der Kinder eine Rolle. Das Problem der großen Beeinflussung durch die visuellen Eindrücke wurde auch schon mehrmals erwähnt. Doch wenn man genügend Zeit aufwendet und genaue Schulungen durchführt, sind Kinder ab dem Schulalter in der Lage sensorische Attribute für ein Produkt zu finden und diese dann zu beurteilen.

Die Studie von Swaney-Stueve [2002] stellte sich der Herausforderung mit Kindern bzw. Jugendlichen eine deskriptive Analyse mit sechs unterschiedlichen Sorten Erdnussbutter durchzuführen.

Es wurden dazu sensorische Panels unterschiedlicher Altersgruppen trainiert. Die Panels sind in Gruppe 1 (9 - 10 Jahre), Gruppe 2 (13 - 14 Jahre), Gruppe 3 (16 - 18 Jahre), Gruppe 4 (18 - 22 Jahre) und Gruppe 5 (24 - 56 Jahre) eingeteilt worden.

Entgegen allen Erwartungen hat sogar Gruppe 1 erstaunlich gute Ergebnisse erzielt. Unter den Gruppen 1 - 3 sind die sichersten und beständigsten Daten von Gruppe 1 geliefert worden. Die Resultate dieser Gruppen waren mit Gruppe 5 vergleichbar.

Das zeigt, dass auch schon Kinder und Jugendliche in der Lage sind analytische Tests durchzuführen, wenn man sie trainiert. Doch wegen dem größeren Aufwand, den man betreiben muss um Kinder bei der deskriptiven Analyse einzusetzen, werden meist Erwachsenen zur Beschreibung und anschließender Bewertung der gefundenen Attribute eingesetzt.

7.4 Anforderungen an sensorische Tests mit Kindern

Es gibt mehrere Aspekte, die bei der Planung und Durchführung von sensorischen Prüfungen mit Kindern berücksichtigt werden müssen.

Dazu gehören:

- **Ethische Aspekte:**
Eine Bewilligung durch ein medizinisches Komitee ist notwendig. Da die Prüfpersonen noch minderjährig sind, ist eine Einverständniserklärung der Eltern notwendig.
- **Räumlichkeiten:**
Im Gegensatz zu Tests mit Erwachsenen sind eventuell spezielle Räumlichkeiten notwendig bzw. eine spezielle Einrichtung der Räume. Das Mobiliar sollte kindgerecht sein. In den Prüfräumen sollte keine zu bunte Dekoration oder ähnliche ablenkende Dinge vorzufinden sein.
- **Eltern:**
Eltern sollten während der Tests in der Wartezone warten um die Beeinflussung der Kinder zu minimieren.
- **Experimentator-Kind:**
Das Kind muss sich Wohlfühlen und die Bewegungen und Ausdrücke des Erwachsenen sollten das Kind nicht bei dem Test beeinflussen.

- Fragen:
Bei der Befragung der Kinder mittels eines Fragebogens sollte darauf geachtet werden, dass sie kinderfreundlich erstellt werden. Zum Beispiel sollten nicht zu viele Fragen gestellt werden, viel Platz für die Beantwortung sein und eine große Schriftgröße verwendet werden.
- „Timing“:
Die beste Zeit für Sensorische Tests mit Kindern sind am frühen bis späten Nachmittag, oder an Wochenenden, da auch die Eltern Zeit haben müssen. Eine andere Möglichkeit ist, die sensorischen Tests mit den Kindern direkt in der Schule oder dem Kindergarten durchzuführen [GUINARD, 2000].

7.5 Skalen

Skalen können bei hedonischen und analytischen Prüfmethoden angewendet werden. Es gibt verschiedene Typen von Skalen in der Sensorik. Häufig werden kategorische Skalen, unstrukturierte Skalen und Verhältnisskalen, die auch als Magnitude Estimation (ME) bezeichnet werden, eingesetzt [DERNDORFER, 2006].

7.5.1 Kategorische Skala

Die Skala ist aufgeteilt in bestimmte Kategorien. Bei hedonischen Prüfungen wird sie bipolar angewandt, z.B. von „mag ich überhaupt nicht“ bis „mag ich sehr gerne“. Bei analytischen Methoden unipolar, hier wird die Intensität eines Produkts bestimmt [DERNDORFER, 2006].

7.5.2 Unstrukturierte Skala

Die Unstrukturierte Skala hat nur einen Anfangs- und einen Endpunkt. Also zum Beispiel von „nicht erkennbar“ bis „deutlich erkennbar“.

7.5.3 Verhältnisskala (Magnitude Estimation)

Die Intensität des Produktes z.B. von der Süße oder Erdbeeraroma wird mit Zahlen bewertet. Die Zahl 0 heißt, dass Attribut wir überhaupt nicht wahrgenommen. Jede Prüfperson kann die Werte, die er vergibt nach seinem eigenen Ermessen wählen. Eine Obergrenze gibt es nicht [DERNDORFER, 2006].

7.5.4 Anwendung von Skalen bei sensorischen Tests mit Kindern

Oft werden bei sensorischen Tests mit Kindern „face-scales“, also Skalen mit Gesichtern eingesetzt. Die nachfolgende Abbildung [Abb. 11] zeigt verschiedene Smiley-, oder Gesichtsskalen, die häufig bei Sensorischen Prüfungen eingesetzt werden.

280

J.-X. Guinard / Trends in Food Science & Technology 11 (2001) 273–283

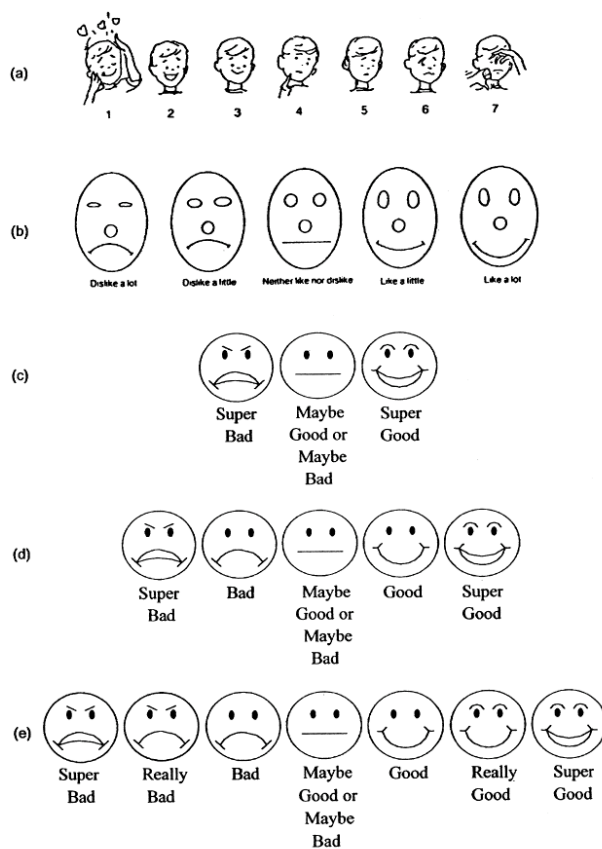


Fig. 2. Examples of facial hedonic scales used for hedonic ratings with children [18].

Abbildung 11: „face-scales“

[GUINARD, 2000]

Doch ob das wirklich sinnvoll ist, bzw. bessere Ergebnisse erzielt werden, zeigt die folgende Studie.

Bei dem Projekt von Kroll [1990] wurden drei verschiedene Skalen miteinander verglichen. Eine traditionelle hedonische Skala (mit 7 bzw. 9 Punkten), eine „face scale“ (Gesichter) und eine eigens entwickelte Skala von Peryam und Kroll, die P&K Skala.

Die P&K Skala wurde erstellt um eine Skala mit „kinderfreundlichen“ Begriffen verwenden zu können und um sicherzugehen, dass die Begriffe von Kindern richtig verstanden werden. So wurde zum Beispiel statt „like extremely“ und „like very much“, die Begriffe „super good“ und „really good“ eingesetzt.

Weiters wurde auch verglichen, ob Kinder bessere Ergebnisse mit einer 7-Punkte Skala, wie angenommen, als mit einer 9-Punkte-Skala erzielen. Getestet wurde mit Orangensaft in zwei unterschiedlichen Konzentrationen. Kinder im Alter von 5 - 7 Jahren bzw. 8 - 10 Jahren nahmen bei dem Experiment teil. Sie mussten bewerten, welchen der beiden Orangensaft-Proben sie bevorzugen. Erstaunlicherweise schnitt die 7-Punkte-Skala nicht besser ab als die 9-Punkte-Skala und die 5 - 7-Jährigen lieferten sogar nur mit der 9-Punkte-Skala aussagekräftige Ergebnisse. Zwischen den drei unterschiedlichen Skalen erwies sich eindeutig die P&K-Skala als die Beste, gefolgt von der traditionellen hedonischen Skala. Bei der Anwendung der „face-scale“ wurden die schlechtesten Ergebnisse erzielt.

Mit der Anwendung verschiedener Typen von Skalen bei sensorischen Tests mit Kindern beschäftigten sich auch James et al. [2003]. Sie setzten Verhältnisskala (Magnitude Estimation), Kategorie Skala und eine unstrukturierte Skala bei der Unterscheidung von sechs verschiedenen Saccharosekonzentrationen (0.04, 0.06, 0.09, 0.135, 0.2025, 0.3038 M) bei Untersuchungen mit 8 - 9-jährigen Kindern und Studenten im Durchschnittsalter von 22,6 Jahren ein.

Bei der Verhältnisskala und der Kategorieskala konnte gezeigt werden, dass Erwachsene alle sechs Konzentrationen unterscheiden konnten, Kinder konnten zwischen Level 2 und 3 nicht differenzieren.

Bei der unstrukturierten Skala konnten die Kinder alle 6 Levels von Saccharose unterscheiden, die Erwachsenen scheiterten zwischen der Unterscheidung von Level 2 und 3. Die Kinder verwendeten aber einen eindeutig schmäleren Bereich auf der Skala als die Erwachsenen.

Die 8 - 9-Jährigen zeigten gleiche Antwort-Funktionen mit zwei der drei eingesetzten Methoden. Verhältnisskalen und Kategorie Skalen können also ohne weiters auch bei Kindern angewandt werden.

Die unstrukturierte Skala wurde von Kindern und Erwachsenen unterschiedlich benutzt. Deshalb wird sie nicht für die Prüfung von Intensität mit Kindern in dieser Altersgruppe empfohlen.

Zusammenfassend lässt sich sagen:

- Kinder können Unterschiedsprüfungen, vor allem im Zusammenhang mit Präferenzprüfungen, durchführen.
- Kinder sind in der Lage ihre Präferenzen anhand einer Skala zu reihen.
- Kinder sind fähig nützliche Information über ein Produkt zu geben.
- Kinder benötigen aber auch eine spezielle Behandlung, bzw. nicht die gleiche wie Erwachsene.
- Es ist wichtig die Selbstsicherheit der Kinder zu stärken und mit ihnen in einer Sprache zu kommunizieren, die sie auch verstehen [SCHRAIDT, 2002].

Wenn man diese Punkte beachtet, kann man gut mit Kindern arbeiten und auch die entsprechenden Ergebnisse mit ihnen erzielen.

8 Schlussbetrachtung

Aus dieser Arbeit wird ersichtlich, dass die Sensorik ein weites Themengebiet umfasst und auch die sensorische Analyse sehr komplex ist. Es gibt viele verschiedene Bereiche in der sensorischen Analyse und daher auch einige Möglichkeiten Kinder hierbei einzubeziehen.

Bei sensorischen Tests mit Kindern kann man nützliche und wertvolle Daten produzieren. Kinder müssen aber dennoch als spezielle Population angesehen werden. Wichtig bei sensorischen Tests mit Kindern sind das Umfeld, die Art des Tests und natürlich auch die Kinder selbst [GUINARD, 2000].

Der Markt für Kinderlebensmittel steigt konstant an, er boomt. Die vorliegende Arbeit veranschaulicht die wachsende Bedeutung der Kinder in Bezug auf die Lebensmittelwahl und somit auch bei sensorischen Prüfmethoden. Die beste Methode um herauszufinden und zu verstehen welche Lebensmittel Kinder gerne mögen und welche sie weniger bevorzugen oder sogar ablehnen, ist sie zu fragen [http://www.foodproductdesign.com/articles/466/466_0196AP.html].

Die Anfänge der Untersuchungen mit Kindern bei sensorischen Prüfmethoden liegen schon einige Jahre zurück. Allerdings wurden oft nur Studien mit geringer Teilnehmerzahl durchgeführt, die nicht sehr aussagekräftig waren. Heutzutage sind die Möglichkeiten Studien mit Kindern bei sensorischen Prüfungen durchzuführen weitaus größer und es lassen sich brauchbare Resultate erzielen. An dieser Stelle ist auch erwähnenswert, dass die Datenverarbeitung eine große Rolle bei der Produktion verwertbarer Ergebnisse spielt und hier die Möglichkeit der Anwendung von Computern und die daraus ermöglichten Vorteile eine große Erleichterung darstellt.

Doch der Einsatz von Kindern zu sensorischen Prüfzwecken beschäftigt sich nicht nur mit den unterschiedlichen Methoden der sensorischen Analyse. Wichtig in diesem Bereich sind vor allem die Entwicklungspsychologie und die Beeinflussung extrinsischer Faktoren auf die Kinder.

Kinder lernen ständig neue Dinge. Ihre Entwicklung läuft nach einem gewissen Schema ab, aber das heißt nicht, dass Kinder im gleichen Alter exakt die selben kognitiven Fähigkeiten aufweisen.

Aus diesem Grund ist es auch sehr schwierig eine genaue Klassifikation zu erstellen, ab welchem Alter man Kinder für die verschiedenen Prüfmethode heranziehen kann.

Die bis jetzt durchgeführten Untersuchungen stellen dennoch interessante und nützliche Informationen dar. Besonders beeindruckend ist, dass schon Neugeborene und Säuglinge unterschiedliche Reaktionen auf verschiedene Geschmacksreize zeigen und dass Kinder ab dem 4. Lebensjahr in der Lage sind alle hedonischen Prüfmethode durchzuführen [STEINER et al., 2001; GUINARD, 2000]. Erstaunlich sind auch die Ergebnisse der älteren Kinder und Jugendlichen bei den deskriptiven Prüfungen. Denn auch bei den deskriptiven Prüfungen, die eigentlich zu den Domänen der Erwachsenen zählen, liefern sie verwertbare Daten. Größtenteils ist aber der Einsatz von Kindern bei hedonischen Prüfungen gefragt, da man wissen möchte welche Produkte Kinder akzeptieren und welche sie anderen vorziehen. Bei hedonischen Tests mit Kindern ist das Alter der Kinder wichtig. Jüngere Kinder brauchen meist Hilfe bei den Tests. So ist automatisch auch die potentielle Beeinflussung durch andere Personen, wie Eltern oder Interviewer möglich. Auch die geringeren kognitiven Fähigkeiten und die verringerte Aufmerksamkeitspanne können zum Handicap bei sensorischen Tests werden.

Man sollte aber auch die analytischen Prüfmethode nicht außer Acht lassen. Produktentwicklung und Marketing sind ein wichtiger Bestandteil der heutigen Gesellschaft. Es ist also durchaus vorstellbar, dass in Zukunft auch Kinder bei analytischen Prüfungen in der Sensorik integriert werden. Viel mehr sind hier noch genauere Studien notwendig um qualitative Aussagen zu treffen.

Resümierend soll festgestellt werden, dass die Sensorik mit ihren Prüfmethode einen weiten Bereich umschließt und es noch lange dauern wird, bis alle Gebiete bei denen man Kinder einsetzen könnte, vollständig erforscht

werden. Dennoch ist es wichtig mit dieser Gruppe weitere Untersuchungen durchzuführen, da faszinierende, nicht nur für die Sensorik relevante, sondern auch entwicklungsbiologische und -psychologische interessante Ergebnisse erzielt werden können.

9 Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit dem Einsatz von Kindern bei sensorischen Prüfungen. Das Hauptaugenmerk wurde auf die Entwicklung der Sinne im Kindesalter und die Unterschiede von Kindern im Vergleich zu Erwachsenen bei sensorischen Prüfungen gelegt.

Kinder haben im Gegensatz zu Erwachsenen eine höhere Präferenz für süß und eine Aversion gegen bitter. Schon im Säuglingsalter macht sich das durch Reizantworten wie lächeln und abschlecken der Lippen bei der Gabe von süßen Lösungen und zum Beispiel ausspucken von bitteren Lösungen bemerkbar. Eine wichtige Rolle in der Kindheit spielen Neophobie und Familiarität. Bei Kindern ist die Neophobie bei Lebensmitteln bis zum 5. Lebensjahr besonders ausgeprägt, danach sinkt sie wieder. Die Familiarität ist in der Kindheit einer der Hauptfaktoren bei der Wahl von Produkten. Kinder essen gerne Lebensmittel, die sie gewöhnt sind. Es können aber auch Farben, Produktbezeichnungen oder andere Personen Einfluss auf die Wahl der Nahrungsmittel haben.

Früher wurden sensorischen Prüfungen hauptsächlich mit Erwachsenen durchgeführt. Doch es kommen immer mehr Kinderlebensmittel, die speziell für Kinder entwickelt worden sind, auf den Markt. Damit steigt auch die Nachfrage für den Einsatz von Kindern bei sensorischen Prüfungen. Um herauszufinden was Kindern schmeckt, fragt man sie am Besten. Aus diesem Grund sind hedonische Prüfungen mit Kindern heutzutage schon Routine. Schwieriger wird es bei analytischen Prüfungen, da Kinder geringere kognitive Fähigkeiten als Erwachsene haben. Hier zeigt sich, dass erst Kinder ab dem Volksschulalter in der Lage sind vertrauenswürdige Daten zu erbringen. Das Umfeld in denen die Tests stattfinden und die Schulung der Kinder sind von großer Bedeutung. Wenn man diese Punkte beachtet liefern Kinder auch bei analytischen Tests zuverlässige Ergebnisse. Dennoch sind die Resultate zahlreicher Studien, die in der vorliegenden Arbeit diskutiert werden, sehr unterschiedlich. Einige Studien liefern positive Ergebnisse dazu, andere wiederum bestätigen, dass Kinder bei

manchen sensorischen Tests nicht mit Erwachsenen gleichgesetzt werden können.

Weitere Untersuchungen in diesem Bereich der Sensorik sind von großer Notwendigkeit, da die Fähigkeiten von Kindern sensorische Tests durchzuführen und somit auch ihre Einsatzmöglichkeiten noch nicht ausreichend geklärt sind.

10 Abstract

The present thesis concerns on the use of children for sensory tests. The main focus is on the development of senses in childhood and the differences of children compared to adults during sensory testing.

Children have a higher preference for sweet and aversion against bitter than adults. Infants already show positive responses like smiling and lip smacking to sweet solutions and negative responses to bitter solutions, for example spitting. Neophobia and Familiarity play an important role in childhood. Food-Neophobia is present till the age of five and then decreases. Familiarity is one of the most important factors in choosing products during childhood. Children like eating familiar food. But also colour, product description or other persons can influence the food choice.

In the past generally adults performed sensory tests. But the market of food for children, especially made for children, is rising. With it the need for children performing sensory tests increases. The best way to find out what children like, is to ask them. That's the reason why consumer testing with children is routine nowadays. Analytical tests with children are more difficult, because they have lower cognitive skills than adults. It shows, that only children at school age can provide reliable data. The surroundings where tests take place and the training of the children are very important. If attention is paid on these points, children also give trustable results performing analytical tests. Nevertheless many studies, which are discussed in the present thesis, show different outcomes. Some studies show positive results testing with kids, other studies confirm that children can't be equalized with adults during some sensory tests. Further research in this field of sensory evaluation is necessary, because the abilities of children performing sensory tests and the possibilities to use them for testing aren't clarified satisfactory now.

11 Literaturverzeichnis

ALLISON A.A, GUALTIERI T, CRAIG-PETSINGER D. Are young teens influenced by increased product description detail and branding during consumer testing? *Food Quality and Preference*, 2004; 15(7-8): 819 - 829.

BENGTSSON K, HELM E. Principles of taste testing. Wallerstein Laboratory Community, 1946; 9: 171.

BERLITZ H.D, GROSCH W. Lehrbuch der Lebensmittelchemie, 4.Auflage, Springer Verlag, Berlin, 1992; 305.

BIRCH L.L. Dimensions of preschool children's food preferences. *Journal of Nutrition Education*, 1979; 11: 91 - 95.

BIRCH L.L. Effect of peer models' food choices and eating behaviours on preschoolers' food preferences. *Child Development*, 1980; 51: 489 - 496.

BIRCH L.L, MARLIN D.W. I don't like it: I never tried it. Effects of exposure on two-year-old children's food preferences. *Appetite*, 1982; 3: 353 - 360.

BLAKE A.A. Flavour preferences and the learning of food preferences. *Flavour Perception*, (Hrsg., Taylor A.J. und Roberts D.D.) Blackwell Publishing, 2004, 172 - 202.

BRADBURY J. Taste Perception: Cracking the Code. *PLoS Biology*, 2004; 2(3): 295 - 297.

BRADLEY R.M, STERN I.B. The Development of the Human Taste Bud During the Foetal Period. *Journal of Anatomy*, 1967; 101: 743 - 747.

BRAND J.G. Within reach of an end to unnecessary bitterness? The Lancet, 2000; 356: 1371 - 1372.

BUETTNER A, OTTO S, BEERC A, MESTRESD M, SCHIEBERLEA P, HUMMEL T. Dynamics of retronasal aroma perception during consumption: Cross-linking on-line breath analysis with medico-analytical tools to elucidate a complex process. Food Chemistry, 2008; 108(4): 1234 - 1246.

BUSCH-STOCKFISCH M. Einführung. In: Praxishandbuch Sensorik in der Produktentwicklung und Qualitätssicherung, (Hrsg., Busch-Stockfisch M), Behr's Verlag DE, 2002; 1.Band: 1.

BUSCH-STOCKFISCH M. Prüfmethoden. In: Praxishandbuch Sensorik in der Produktentwicklung und Qualitätssicherung, (Hrsg., Busch-Stockfisch M), Behr's Verlag DE, 2002; 1.Band: 2.

BUSCH-STOCKFISCH M. Prüfverfahren. In: Praxishandbuch Sensorik in der Produktentwicklung und Qualitätssicherung, (Hrsg., Busch-Stockfisch M), Behr's Verlag DE, 2002; 1.Band: 8.

BUSCH-STOCKFISCH M. Einrichten eines Sensoriklabors. In: Praxishandbuch Sensorik in der Produktentwicklung und Qualitätssicherung, (Hrsg., Busch-Stockfisch M), Behr's Verlag DE, 2002; 1.Band: 2 - 3.

BUSCH-STOCKFISCH Probenvorbereitung und – präsentation. In: Praxishandbuch Sensorik in der Produktentwicklung und Qualitätssicherung, (Hrsg., Busch-Stockfisch M), Behr's Verlag DE, 2002; 1.Band: 7.

BUSCH-STOCKFISCH M. Diskriminierungsprüfungen – Allgemein und Dreiecksprüfungen – Triangeltest. In: Praxishandbuch Sensorik in der Produktentwicklung und Qualitätssicherung, (Hrsg., Busch-Stockfisch M), Behr's Verlag DE, 2002.

CAPALDI E.D, PRIVITERA G.J. Decreasing dislike for sour and bitter in children and adults. *Appetite*, 2008; 50: 139 - 145.

CHAMBERS E. Commentary: Conducting Sensory Research With Children. *Journal of Sensory Studies*, Blackwell Publishing, 2005; 20: 75 - 87.

DEGEN R. Das Spiel mit dem Gaumenfeuer, *Tabula*, 2005; 4: 4 - 7.

DERNDORFER E. Lebensmittelsensorik. Facultas Verlags- und Buchhandels AG, Wien, 2006; 11, 16, 20, 28, 29, 31, 35, 38, 41, 45, 55-57, 63, 65, 67, 79.

DERNDORFER E. Warum wir essen, was wir essen. Hubert Krenn VerlagsgesmbH, Wien, 2008; 12, 15, 30, 38.

DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG. Geschmacks- rezeptoren für Bitternis und Köstlichkeit, *DGE Info*, 2000; 8: 11.

DIN 10950-1: Sensorische Prüfung Teil 1: Begriffe. Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth Verlag GmbH, Berlin, 1999.

DIN 10950-2: Sensorische Prüfung Teil 2: Allgemeine Grundlagen. Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth Verlag GmbH, Berlin, 1999.

DIN 10962: Prüfbereiche für sensorische Prüfungen - Anforderungen an Prüfräume. Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth Verlag GmbH, Berlin, 1997.

DREWNOWSKI A, AHLSTROM H.S, SHORE A.B, BARRATT-FORNELL A. Sensory Response to 6-n-propylthiouracil (PROP) or sucrose solutions and food preferences in young women. Olfaction and taste XII, (Hrsg., Murphy C.), An International Symposium, New York Academy of Science, 1998; 797 - 801.

DÜRRSCHMID K. Ernährung von Kindern – Lebensmittel für Kinder. Unterlagen zur ÖGE-GÖCH-VÖLB-Jahrestagung, 2005.

DÜRRSCHMID K. Untersuchungen zu den gustatorischen und olfaktorischen Wahrnehmungsfähigkeiten von 10- bis 13-jährigen Schulkindern in Österreich, Studienkurzbericht, 2008; 1 - 6.

DÜRRSCHMID K, STADLBAUER U, HANZ K., LAHM B, UNTERBERGER E, BISOVSKY S. Smell and Taste Skills of Austrian Pupils aged 10-13 Years. Unterlagen zum First European Food Congress, 2008.

FLIEDNER I, WILHELMI F. Grundlagen und Prüfverfahren der Lebensmittelsensorik. Behr's Verlag, Hamburg, 1989; 16 - 17.

FRICKER A. Lebensmittel – mit allen Sinnen prüfen! Springer Verlag, Berlin Heidelberg New York Tokio, 1984; 2, 6 - 8, 10, 14, 20, 23.

GIELAND A, KERSTING M, KUNERT J, SAILER O, BUSCH-STOCKFISCH M. Factors for sensory decisions by young children: Results of a 2- year follow-up study. Proceedings of Third European Conference on Sensory and Consumer Research – A sense of innovation, Hamburg, 2008.

GILBERT C, PFEIFFER J. New uses for old methods: consumer testing with children. Proceedings of Third European Conference on Sensory and Consumer Research - A sense of innovation, Hamburg, 2008.

GOLDBERG R.A, HOGAN H. Restricting Foods of Minimal Nutritional Value in Texas Public Schools. N2-904-420, 2004; 1 - 16.

http://harvardbusinessonline.hbsp.harvard.edu/b02/en/common/item_detail.jhtml?id=904420

GOLLIICK M. Asking kids questions: Possible pitfalls. Book of Abstracts, 38-2, Ann. Mtg. Institute of Food Technologists, Anaheim, CA, 2002.

GUINARD J. Sensory and consumer testing with children. Trends in Food Science & Technology, 2000; 11(8): 273 - 283.

HATT H. Geschmack und Geruch. Physiologie des Menschen, 27. Auflage, (Hrsg., Schmidt R.F und Thews G), Springer Verlag, Berlin Heidelberg, 1997; 317,321,323.

HELLER E. Wie Farben wirken. Farbpsychologie Farbsymbolik Kreative Farbgestaltung, 3. Auflage, Rowohlt Taschenbuch Verlag, Hamburg, 2006.

HELM E, TROLLE B. Selection of a taste panel. Wallerstein Laboratories Communications, 1946; 9: 181.

HERSLETH M, UELAND Ø, ALLAIN H, NAES T. Consumer acceptance of cheese, influence of different testing conditions. Food Quality and Preference, 2005; 16(2): 103 - 110.

HUMMEL T, ROSCHERA S, JAUMANNB P, KOBALA G. Intranasal Chemoreception in Patients with Multiple Chemical Sensitivities: A Double-Blind Investigation. Regulatory Toxicology and Pharmacology, 1996; 24(1): 79 - 86.

JAMES C.E, LAING D.G, ORAM N. A Comparison of the Ability of 8-9year-old Children and Adults to Detect Taste Stimuli. Physiology & Behaviour, 1997; 62: 193 - 197.

JAMES C.E, LAING D.G, ORAM N, HUTCHINSON I. Perception of Sweetness in Simple and Complex Taste Stimuli by Adults and Children. *Chemical Senses*, 1999; 24(3): 281 - 287.

JAMES C.E, LAING D.G, JINKS A.L, ORAM N, HUTCHINSON I. Taste response functions of adults and children using different rating scales. *Food Quality and Preferences*, 2003; 15: 77 - 82.

KERN M, TAMAGNI P. Gute Marketer arbeiten mit allen Sinnen. *SAM Sensory and Marketing International*, 2007. www.absatzwirtschaft.de

KIMMEL S, SIGMANT-GRANT M.J, GUINARD J.-X. Sensory Testing with Young Children. *Food Technology*, 1994; 48: 92 - 99.

KREUTER P, STANKE M, BORCHARDT A, NEUHÄUSER-BERTHOLD M, PUDEL V. Einfluss des 6-n-Propylthiouracil (PROP)- Tasterstatus auf die Fettwahrnehmung und die Fettbeliebtheit von Adipösen (Abstract). *Proceedings of the German Nutrition Society*, 2006; 8: 51.

KROLL B.J. Evaluating Rating Scales for Sensory Testing with Children. *Food Technology*, 1990; 44(11): 78 - 80, 82, 84, 86.

KROLL J, POPPER R. Conducting Sensory Research with Children. *Journal of Sensory Studies*, 2005; 20: 75 - 87.

LAING D.G. Natural sniffing gives optimum odor perception for humans. *Perception*, 1983; 12: 99.

LAVIN J.G, LAWLES H.T. Effects of color and odor on judgments of sweetness among children and adults. *Food Quality and Preference*, 1998; 9(4): 283 - 289.

LEHNER P. Kinderlebensmittel – Schein und Sein. Bericht der AK Wien Studie, 2005; 83.

www.ak-salzburg.at/bilder/d34/kinderlebensmittel2005.1.pdf

LÈON F, COURONNE T, MARCUZ M.C, KÖSTER E.P. Measuring food liking in children: a comparison of non verbal methods. Food Quality and Preference, 1999; 10(2): 93 - 100.

LIEM D.G, MARS M, DE GRAAF C. Consistency of sensory testing with 4- and 5-year-old children. Food Quality and Preference, 2004; 15(6): 541 - 548.

LIEM D.G, DE GRAAF C. Sweet and sour preferences in young children and adults: role of repeated exposure. Physiology & Behavior, 2004; 83: 421 - 429.

LIPPERT H. Anatomie. 5. Auflage, Urban & Schwarzenberg, München, 1989; 218.

LIPPERT H, HERBOLD D, LIPPERT-BURMESTER W. Anatomie Text und Atlas, 7. Auflage, Urban & Fischer, München, 2002; 347, 358.

LUMENG J.C, CARDINAL T.M. Providing Information about a Flavour to Preschoolers: Effects on Liking and Memory for Having Tasted it. Chemical Sense Advance Access, 2007; 32: 505 - 513.

MAHNKE-PLESKER S, LACH G. Qualitätssicherung von Öko-Lebensmittel: Ein Leitfaden für die Praxis, 1.Auflage, Behr's Verlag DE, 2005, 84 - 85.

MANZ F, MANZ I. Sinnesentwicklung und Sinnesprägung beim Föten und Säugling. Geschmackskulturen, (Hrsg., Engelhardt D), Campus Verlag, 2005; 74 - 88.

MEILGAARD M, CIVILLE G.V, CARR B.T. Sensory Evaluation Techniques, 3rd Edition. CRC Press LLC, Florida, 1999; 1 - 3, 12 - 13, 17 - 19, 27, 29, 33 - 34, 41, 68, 241 - 244.

MEYERHOF W. Geschmacksfragen – Neues aus der Ernährungsforschung, Mechanismen der Geschmackswahrnehmung und ihre Auswirkung auf das Essverhalten. Moderne Ernährung Heute, 2003; 1: 2.

MENNELLA J.A, JAGNOW P.C, BEAUCHAMPS G.K. Prenatal and Postnatal Flavor learning by Human Infants. Pediatrics, 2001; 107 (6): e88.

MOSKOWITZ H.R. Children vs. Adults. In: Food Concepts and Products. Just-in-Time Development. Food & Nutrition Press, Trumbull, CT, 1994; 293 - 332.

NELSON G, HOON M.A, CHANDRASHEKAR J, ZHANG Y, RYBA N.J, ZUKER C.S. Mammalian sweet taste receptors. Cell, 2001; 106: 381 - 390.

NIESSEN M. Sensorische Prüfverfahren – Anpassung für mittelständische Betriebe, Behr's Verlag, Hamburg, 2007; 17 - 19, 21 - 22.

ORAM N, LAING D.G, HUTCHINSON I, OWEN J, ROSE G, FREEMAN M, NEWELL G. The influence of flavour and color on drink identification by children and adults. Developmental Psychobiology, 1995; 28: 239 – 246.

ORAM N. Texture and chemical feeling descriptors that 6-11 year olds and adults associate with food in the mouth. Journal of Texture Studies, 1998; 29: 185 - 197.

PFENNINGER H.B. Methods of quality control in brewing. Schweizer Brauerei-Rundschau, 1979; 90: 121.

PLATTIG K.H. The sense of taste. *Sensory Analysis of Food*, (Hrsg., Piggott J.R), Elsevier Applied Science Publishers, London, 1984; 1 - 22.

PLINER P. The effects of mere exposure on liking for edible substances. *Appetite*, 1982; 3: 283 - 290.

POPPER R, SCHRAIDT M, KROLL J. Testing with pre-school children: The effect of the interviewer. *Book of Abstracts*, 38-5, Ann. Mtg. Institute of Food Technologists, Anaheim, CA, 2002.

REVERDY C, CHESNEL F, SCHLICH P, KÖSTER E, LANGE C. Effect of sensory education on willingness to taste novel food in children. *Appetite*, 2008; 51(1): 156 - 165.

ROSE G, LAING D.G, ORAM N, HUTCHINSON I. Sensory profiling by children aged 6-7 and 10-11 years. Part 1: a descriptor approach. *Food Quality and Preference*, 2004; 15(6): 585 - 596.

ROSE G, LAING D.G, ORAM N, HUTCHINSON I. Sensory profiling by children aged 6-7 and 10-11 years. Part 2: a modality approach. *Food Quality and Preference*, 2004; 15(6): 597 - 606.

ROSENZWEIG S, YAN W, DASSO M, SPIELMAN A.I. Possible Novel mechanism for bitter taste mediated through cGMP. *Journal of Neurophysiology*, 1999; 81(4): 1661 - 1665.

ROZIN P. The acquisition of food habits and preferences. *A Handbook of Health Enhancement and Disease Prevention*, (Hrsg., Matarazzo J.D, Weiss S.M., Herd J.A, Miller N.E), Wiley, New York, 1984; 590 - 607.

RUBIO B, RIGAL N, BOIREAU-DUCEPT N, MALLET P, MEYER T. Measuring willingness to try new foods: A self-report questionnaire for French-speaking children. *Appetite*, 2008; 50(2-3): 408 – 414.

RUMMEL C. Deskriptive Prüfungen, 1 Einfach beschreibende Prüfungen. In: *Praxishandbuch Sensorik in der Produktentwicklung und Qualitätssicherung*, (Hrsg., Busch-Stockfisch M), Behr's Verlag DE, 2002; 1.

RUMMEL C. Profilprüfungen. In: *Praxishandbuch Sensorik in der Produktentwicklung und Qualitätssicherung*, (Hrsg., Busch-Stockfisch M), Behr's Verlag DE, 2002; 1.

SAUVAGEOT F, NGUYEN D.H, V.D. Les mots évoquent-ils des saveurs? Une comparaison entre étudiants de France, du Vietnam et des USA. *Sciences des Aliments*, 2000; 20(4-5), 491 - 522.

SCHARF A. Sensorische Produktforschung im Innovationsprozess, 1. Auflage, Schäffer-Poeschel Stuttgart, 2000; 201 - 203.

SCHMIDT R, THEWS G. *Physiologie des Menschen*, 27. Auflage, Springer Verlag Berlin Heidelberg New York, 1997; 196, 284.

SCHRAIDT M.F. Sensory testing with children. Peryam & Kroll Research Corporation, 2002. <http://www.pk-research.com/articles.htm>

SEGOVIA C, HUTCHINSON I, LAING D, JINKS A.L. A quantitative study of fungiform papillae and taste pore density in adults and children. *Development Brain Research*, 2002; 138: 135 - 146.

SKINNER J.D, CARRUTHBR, BOUNDS W, ZIEGLER P.J. Children's Food Preferences: A Longitudinal Analysis. *Journal of the American Dietetic Association*, 2002; 102(11): 1638 - 1647.

SMALL D.M, GERBER J.C, MAK Y.E, HUMMEL T. Differential Neural Responses Evoked by Orthonasal versus Retroneusal Odorant Perception in Humans. *Neuron*, 2005; 47(4): 593 - 605.

STEINER J.E, GLASER D, HAWILO M.E, BERRIDGE K.C. Comparative expression of hedonic impact: affective reactions to taste by human infants and other primates. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 2001; 25(1): 53 - 74.

STONE H, SIDEL J.L. *Sensory evaluation practices*, 3. Auflage, Elsevier Academic Press, Amsterdam etc, 2004; 152.

SUNE F, LACROIX P, HUON DE KERMADEC F. A comparison of sensory attribute use by children and experts to evaluate chocolate. *Food Quality and Preference*, 2002; 13(7-8): 545 - 553.

SWANEY-STUEVE M. Can children perform descriptive analysis? *Book of Abstracts*, 38-6, Ann. Mtg. Institute of Food Technologists, Anaheim, CA, 2002.

TEPPER B.J, NURSE R.J. PROP Taster Status is related to fat perception. *Olfaction and Taste XII, An International Symposium*, New York Academy of Science, (Hrsg., Murphy C), 1998; 802 - 804.

THEWS G, MUTSCHLER E, VAUPEL P. *Anatomie und Physiologie Pathophysiologie des Menschen*, 5. Auflage, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart, 1999; 701,707 - 715.

THÖLKING S. *Sensorische Prüfverfahren – Anpassung für mittelständische Betriebe*, Behrs Verlag, Hamburg, 2007; 26.

TORDOFF M. Gene discovery and the genetic basis of calcium consumption. *Physiology & Behavior*, 2008; 94: 649 - 659.

URBICK B. Kids have great taste: An update to sensory work with children. Book of Abstracts, 38-1, Ann. Mtg. Institute of Food Technologists, Anaheim, CA, 2002.

VÖGELIN E. Die Hand als Tastorgan. Unipress, Bern, 2002; 113: 29 - 31.

WALSCH L.M, TOMA R.B, TUVESON R.V, SONDHI L. Color preference and food choice among children. Journal of Psychology, 1990; 124(6): 645-653.

WARD C.D.W, STAMPANONI-KOEFERLI C, PICCINALI-SCHWEGLER P, SCHAEPPI D, PLEMMONS L.E. European Strawberry Yogurt Market Analysis with a Case Study on Acceptance Drivers for Children in Spain Using Principal Component Analysis and Partial Least Squares Regression. Food Quality & Preference, 1999; 10: 387 - 400.

ZANDSTRA E.H, DE GRAAF C. Sensory perception and pleasantness of orange beverages from childhood to old age. Food Quality and Preference, 1998; 9(1-2): 5 - 12.

ZENNER H.P. Die Kommunikation des Menschen: Hören und Sprechen. Physiologie des Menschen, 27. Auflage, (Hrsg., Schmidt R.F und Thews G), Springer Verlag, Berlin Heidelberg, 1997; 259.

ZIMMERMANN M. Das somatoviszzerale sensorische System, Physiologie des Menschen, 27. Auflage, (Hrsg., Schmidt R.F und Thews G), Springer Verlag, Berlin Heidelberg, 1997; 221.

[http://de.wikipedia.org/wiki/Geschmack_\(Sinneseindruck\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Geschmack_(Sinneseindruck)) 25.11.2008

http://de.wikipedia.org/wiki/Halo_effekt 12.12.2008

<http://de.wikipedia.org/wiki/Invarianz> 01.01.2009

http://de.wikipedia.org/wiki/Jean_Piaget 03.12.2008

<http://de.wikipedia.org/wiki/Neophobie> 06.11.2008

[http://de.wikipedia.org/wiki/Sensorik_\(Lebensmittelprüfung\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Sensorik_(Lebensmittelpruefung)) 23.10.2008

[http://de.wikipedia.org/wiki/Trigeminale Wahrnehmung](http://de.wikipedia.org/wiki/Trigeminale_Wahrnehmung) 02.11.2008

<http://de.wiktionary.org/wiki/kognitiv> 02.12.2008

<http://www.childdevelopmentinfo.com/development/piaget.shtml> 03.12.2008

<http://www.dgnc.de/htm/08/aeste.jpg> 07.02.2009

http://www.ehapamedia.de/pdf_download/Praesentation_%20KVA08.pdf 08.12.2008

http://www.foodproductdesign.com/articles/463/463_0101fo.html 20.02.2009

http://www.foodproductdesign.com/articles/466/466_0196AP.html 20.02.2009

<http://www.foodproductdesign.com/articles/761application.html> 20.02.2009

http://www.initiative-hoeren.de/Pics/aufbau_ohr.jpg 07.02.2009

<http://www.sinnesphysiologie.de/gruvo03/chemo2/tastebud.jpg> 07.02.2009

<http://www.sinnesphysiologie.de/hvsinne/schmeck/sauer.htm> 21.03.2009

<http://www.sinnesphysiologie.de/hvsinne/schmeck/umami.htm> 07.02.2009

http://www.sinnesphysiologie.de/proto00/ws99_00/Riechen/images/r1riebschleimhaut.jpg 07.02.2009

<http://www.sinnesphysiologie.de/proto01/6-anderesinne/2-temperatur/temperatursinn.htm> 31.10.2008

[http://www.univie.ac.at/nutrition/lva/qualitaet/QualitaetLM%2BSensorik%20VO2007%20\(2\).pdf](http://www.univie.ac.at/nutrition/lva/qualitaet/QualitaetLM%2BSensorik%20VO2007%20(2).pdf) 23.10.2008

<http://www.wissenschaft.de/wissenschaft/news/150408.html> 30.10.2008

<http://www.wissenschaft-online.de/abo/lexikon/biok/5321> 31.10.2008

<http://www.zum.de/Faecher/Materialien/beck/bilder/retina8.gif> 07.02.2009

www1.hs-bremerhaven.de/ugosling/d_loads/download/Sensorik.ppt 23.10.08

www.novimed.ch/geruchstest/images/Briner.pdf 10.02.09

LEBENS LAUF

Persönliche Daten

Name: Vera Traar
 Geburtsdatum: 25.06.1986
 Geburtsort: Wien

Ausbildung

1992 – 1996 Volksschule Aspern; 22. Siegesplatz
 1996 – 2004 BG/BRG/BORG Polgarstraße; 22. Polgarstraße
 Reifeprüfung am 15.06.2004 mit Auszeichnung bestanden
 Seit 2004 Studium der Ernährungswissenschaften; Universität Wien

Berufserfahrung

07.-08.2002 Kinderbetreuung beim Wiener Ferienspiel
 07.2004 Ferialpraxis Siemens AG Österreich
 08.-09.2004 Kinderbetreuung bei den Kinderfreunden Wien
 07.2006 Ferialpraxis Siemens AG Österreich
 07.2007 Ferialpraxis Siemens AG Österreich
 09.2007 Praktikum im Geriatriezentrum am Wienerwald und im
 Orthopädischen Spital Speising
 07.2008 Praktikum bei LVA- Lebensmittelversuchsanstalt
 08.-09.2008 Praktikum im AKH Wien
 02.2009 Praktikum bei LVA- Lebensmittelversuchsanstalt

Weiterbildung

EDV - Kenntnisse (Microsoft Office, Mac OS X)
 Rhetorikseminare
 Englischkurs EF-Sprachschule