

Ernst Neudorfer

Belastung und Belästigung durch Gerüche.
Evaluation von
Geruchssanierungsmaßnahmen aus
Umweltpsychologischer Sicht

Diplomarbeit

BEI GRIN MACHT SICH IHR WISSEN BEZAHLT



- Wir veröffentlichen Ihre Hausarbeit, Bachelor- und Masterarbeit
- Ihr eigenes eBook und Buch - weltweit in allen wichtigen Shops
- Verdienen Sie an jedem Verkauf

Jetzt bei www.GRIN.com hochladen
und kostenlos publizieren



**BELASTUNG UND BELÄSTIGUNG DURCH GERÜCHE.
EVALUATION VON
GERUCHSSANIERUNGSMABNAHMEN
AUS UMWELTPSYCHOLOGISCHER SICHT.**

DIPLOMARBEIT

Diplomarbeit zur Erlangung des Magistergrades der Naturwissenschaften

Mag.rer.nat.

an der Grund- und Integrativwissenschaftlichen Fakultät

der Universität Wien

eingereicht von

Ernst Neudorfer

Wien, Oktober 2000

DANKSAGUNG

Besonderen Dank schulde ich jenen Personen, die mich bei der Arbeit unterstützt haben:

Frau Ass. Prof. Dr. Renate Cervinka danke ich für die gute fachliche Betreuung während der gesamten Zeit. Ebenso möchte ich mich bei meiner Kollegin Karin Ewers bedanken, die viel Vorarbeit für das Zustandekommen dieser Arbeit geleistet hat.

Bedanken möchte ich mich an dieser Stelle auch bei der MA 30-Wien Kanal der Gemeinde Wien für die Möglichkeit, dieses Projekt durchführen zu können sowie für deren finanzielle Unterstützung. Darüber hinaus gilt mein Dank auch Hrn. Dipl.Ing. Schattovits vom Zivilingenieurbüro Trugina für die Bereitstellung der technischen Daten. Ebenso gilt mein Dank den Sekretärinnen des Instituts für Umwelthygiene der Universität Wien für ihre Unterstützung.

Frau Sieglinde Dumfart sowie Herrn Dietmar Nestlang und Herrn Mathias Steinmayr danke ich für die organisatorische und technische Unterstützung. Nicht zuletzt möchte ich mich bei Frau Judith Wieser für das gewissenhafte Korrekturlesen meiner Arbeit¹ bedanken. Allenfalls auftretende Fehler sind einzig und allein dem Autor zuzuschreiben.

Vor allem bedanken möchte ich mich bei meinen Eltern, meinen Geschwistern sowie meinen FreundInnen für ihre Unterstützung.

¹ Die Arbeit wurde verfasst nach den Regeln der neuen deutschen Rechtschreibung.

INHALTSVERZEICHNIS

A. THEORETISCHER TEIL

<u>1. Einleitung</u>	9
<u>2. Umweltpsychologie im Überblick</u>	12
2.1. Abgrenzung von Umweltpsychologie und Ökologischer Psychologie	12
2.2. Methoden der Umweltpsychologie	13
2.3. Geruchswirkungsforschung	14
<u>3. Geruch und Geruchswahrnehmung</u>	15
3.1. Der Geruchssinn	15
3.2. Wahrnehmung von Geruch	16
3.2.1. Riechschärfe	17
3.2.2. Hedonik	17
3.3. Adaption und Habituation	17
3.3.1. Adaption	18
3.3.2. Habituation	18
3.4. Psychologische Bedeutung des Riechens	19
<u>4. Geruch als Umweltstressor</u>	20
4.1. Das Stress-Konzept	20
4.2. Umweltstress	21
4.2.1. Ambient stressors	21
4.2.2. Umweltstressor Geruch	22
4.3. Auswirkungen von Geruchsimmissionen	22
<u>5. Messen von Geruchsbelastung und Geruchsbelästigung</u>	24
5.1. Begriffsklärung	24

5.2. Messung von Geruchsbelastung	24
5.2.1. Begehung	25
5.2.2. Ausbreitungsrechnung	26
5.2.3. Tagebuchbefragung	26
5.3. Messung von Geruchsbelästigung	27
5.3.1. Beschwerdestatistik	28
5.3.2. Erhebung mittels Fragebogen	29
5.3.3. Wiederholte Kurzbefragung (systematische Mehrfachbefragung)	29
5.4. Einsatz der VDI-Richtlinien in Österreich – ausgewählte Beispiele	30
<u>6. Grundlagen der Belästigungsmessung</u>	32
6.1. Das Belästigungsthermometer	32
6.1.1. messtheoretische Grundlagen des Belästigungsthermometers	33
6.1.2. Vergleich mit verbalen Belästigungsskalen	34
6.2. Die Problematik von Grenzwerten	34
6.3. Überlegungen zu einer Vereinheitlichung der Belästigungsmessung	35
<u>7. Belästigungsforschung</u>	37
7.1. Anfänge der Belästigungsforschung	37
7.2. Bedeutung von Belästigung	37
7.3. Nachteile des Belästigungsbegriffs	38
<u>8. Belästigungsmodelle</u>	39
8.1. Belastung	39
8.2. Belästigung	39
8.3. Zusammenhang zwischen Geruchsbelastung und Geruchsbelästigung	40
8.4. Moderatorvariablen für den Zusammenhang zwischen Geruchsbelastung und Geruchsbelästigung	41
8.5. verschiedene Belästigungsmodelle	42
<u>9. Kombinierte Umweltbelastung</u>	44

<u>10. Evaluation</u>	46
10.1. Begriffsklärung	46
10.2. Arten der Evaluationsforschung	47
10.3. Evaluation in der Praxis	47
10.4. Umweltevaluation	48
10.4.1. Evaluation bestehender Umwelten	48
10.4.2. Evaluation von Planungseffekten	49
10.4.3. Evaluation durchgeführter Umweltveränderungen (post occupancy evaluation)	50
10.5. Methodisches Vorgehen bei Evaluationen	51
10.6. Ausblick	52
<u>B. EMPIRISCHER TEIL</u>	
<u>11. Fragestellung</u>	53
11.1. Theoriebezug	53
11.2. Zielsetzung der Untersuchung	53
<u>12. Beschreibung der Untersuchungsgebiete</u>	55
12.1. Versuchsgebiet Markomannenstraße	56
12.2. Kontrollgebiet Industriestraße	57
12.3. Der Sammelkanal	58
<u>13. Untersuchungsplan</u>	60
13.1. Auswahl der Stichprobe	60
13.2. abhängige und unabhängige Variable	60
13.3. mögliche Störvariablen	61
13.4. Hypothesen	62

<u>14. Untersuchungsmaterialien</u>	65
14.1. Sommerfragebogen	65
14.2. Postkarten	65
14.3. Herbstfragebogen	67
<u>15. Untersuchungsdurchführung</u>	68
15.1. Voruntersuchung	68
15.2. Zeitlicher Ablauf der Untersuchung	68
15.2.1. Zeitlicher Ablauf der Sanierungsmaßnahmen	68
15.2.2. Zeitlicher Ablauf der Befragung	69
15.3. Beschreibung der Sanierungsmaßnahmen	70
15.4. begleitende technische Messungen	70
<u>16. Auswertung</u>	71
16.1. statistische Auswertung	71
16.2. Schwierigkeiten bei der Datenkodierung	72
16.2.1. Belästigungsthermometer	72
16.2.1.1. Grafische Darstellung des Belästigungsthermometers	72
16.2.1.2. Eindeutigkeit der Kodierung	73
16.2.1.3. Auswirkungen unterschiedlicher Kodierung	74
16.2.2. Postkarten	76
16.2.3. Fragebögen	77
<u>17. UntersuchungsteilnehmerInnen</u>	78
17.1. Anzahl der TeilnehmerInnen (Rücklaufquote)	78
17.1.1. Rücklauf des Sommerfragebogens	78
17.1.2. Rücklauf der Postkarten	79
17.1.3. Rücklauf des Herbstfragebogens	81
17.1.4. Gesamter Rücklauf	82
17.2. Beschreibung der Stichprobe	83
17.2.1. Geschlecht	83

17.2.2. Alter	84
17.2.3. Beruf	84
17.2.4. Schulbildung	84
17.2.5. Elternschaft	84
17.2.6. Rauchen	85
17.2.7. Wohndauer	85
17.2.8. Aufenthalt vor Ort	85
17.2.9. Zusammenfassung	86
<u>18. Die Umweltsituation im Versuchs- und Kontrollgebiet</u>	88
18.1. spontane Assoziationen zum eigenen Wohngebiet	88
18.2. Einschätzung der Umweltqualität	89
18.3. Umweltbelastung	89
18.3.1. Art der Umweltbelastung	89
18.3.2. Stärke und Häufigkeit der Geruchs- und Lärmbelastung	90
18.3.3. Aufschlüsselung der Gesamt-Geruchsbelästigung	91
18.4. Umweltbelästigung	92
18.4.1. Geruchsbelästigung	92
18.4.2. Lärmbelästigung	94
18.4.3. Prozentanteil durch Umweltbelastung stark gestörter Personen	94
18.5. Zusammenhang zwischen wahrgenommener Belastung und erlebter Belästigung	96
18.5.1. Geruch	96
18.5.2. Lärm	97
18.6. Geruchsbelästigung durch den Kanal	98
18.7. Hedonische Bewertung der Geruchsbelastung	98
18.8. Zumutbarkeit der Geruchsbelastung	99
18.9. Zusammenfassung	101
<u>19. Geruchsbelästigung</u>	103
19.1. Beschwerdeverhalten	103
19.2. Moderatorvariablen der Geruchsbelästigung	104

19.3. Individuelle Belästigungsverläufe	105
19.4. Vergleich der Zumutbarkeit von Geruchs- und Lärmbelästigung	106
19.5. Wohlbefinden und Gesundheit	108
19.6. Zusammenhang zwischen sozialwissenschaftlichen und9 naturwissenschaftlichen Daten	109
19.6.1. chemisch-physikalische Messwerte	109
19.6.2. meteorologische Daten	112
19.7. Zusammenfassung	114
<u>20. Evaluation der Geruchssanierungsmaßnahmen</u>	117
20.1. Geruchsbelästigung im Versuchs- und Kontrollgebiet	117
20.2. Evaluation der Sanierungsmaßnahmen	120
20.2.1. Verlauf der Geruchsbelästigung	120
20.2.2. Beurteilung der durchgeführten Maßnahmen durch die Bevölkerung	124
20.3. Ergebnis der technischen Evaluation	124
20.4. Hedonische Bewertung der Gerüche	125
20.4.1. Vergleich zwischen Versuchs- und Kontrollgebiet	125
20.4.2. Hedonische Bewertung während der Zeit der Maßnahmen	125
20.5. Veränderung der Umweltqualität während des Sommers (Vorher-Nachher-Vergleich)	126
20.5.1. wahrgenommene Veränderungen der Umweltqualität	126
20.5.2. Veränderung der Umweltbelastung	128
20.6. Vorschläge der Bevölkerung zur Verringerung der Geruchs- und Lärmbelastung	129
20.7. Zusammenfassung	131
<u>21. Ergebnisse zur Erhebungsmethode</u>	132
21.1. Beurteilung der Befragung durch die Bevölkerung	132
21.2. Vergleich von Fragebogentechnik und wiederholter Kurzbefragung	133
21.3. Vergleich von Wochen- und Sonntag Abend-Belästigung	134
21.4. Extremantworten	135

<u>22. Interpretation und Diskussion der Ergebnisse</u>	136
22.1. Erhebungsinstrumente	136
22.1.1. Fragebogen und wiederholte Kurzbefragung	136
22.1.2. Belästigungsthermometer	136
22.2. Dosis-Wirkungsbeziehungen und Moderatorvariablen	137
22.3. Die Sicht der Bevölkerung	139
22.3.1. Umweltsituation	139
22.3.2. Anlaufstellen für Beschwerden	139
22.3.3. Konsequenzen für Behörden	139
22.4. Evaluation	140
22.4.1. Umweltevaluation	140
22.4.2. Evaluation der Maßnahmen	140
22.5. Schlussfolgerung	141
<u>23. Kritik</u>	143
23.1. Zur Untersuchung	143
23.2. Offene Fragen	144
<u>24. Zusammenfassung</u>	145
24.1. Ziel der Untersuchung	145
24.2. Theoretischer Hintergrund und Methode	145
24.3. Ergebnisse	146
24.4. Schlussfolgerung	147
<u>25. Literaturverzeichnis</u>	148
<u>26. Anhang</u>	158

A. THEORETISCHER TEIL

1. EINLEITUNG

Gerüche spielen im menschlichen Alltag eine nicht unwesentliche Rolle. Im Haushalt, in der Natur, im Verkehr und in der Arbeit, im gesellschaftlichen Zusammenleben - überall ist der Mensch Gerüchen ausgesetzt. Diese Gerüche können als angenehm, neutral oder als unangenehm bzw. störend empfunden werden. Solange die Gerüche als nicht störend empfunden werden, ist dies umwelthygienisch kein Problem. Geruchsbelästigungen hingegen werden von der Bevölkerung kaum toleriert. Die Praxis zeigt, dass man sich in Zukunft zunehmend mehr mit der Thematik der Geruchsbelästigung auseinandersetzen wird müssen. Eine ständig dichter werdende Besiedlung lässt Industrie- und Wohnräume räumlich verschmelzen. Die Wahrscheinlichkeit, dass produktionsbedingt entstehende Gerüche die natürliche Umwelt verunreinigen und die AnwohnerInnen belästigen, nimmt dementsprechend zu (Schön & Hübner, 1996). Gerade in Städten ist die Wahrscheinlichkeit, mit unangenehmen Gerüchen konfrontiert zu werden, sehr hoch.

Laut Mikrozensus vom Dezember 1998 (Statistik Österreich, 1998) fühlen sich 19,1% aller befragten Personen in Österreich durch Geruch belästigt, davon 9,1% stark bis sehr stark. Die Hauptursache für die Geruchsbelästigung ist der Verkehr mit 46,1%, gefolgt von Betrieben mit 28,7%. Die Stadt Wien liegt mit einem Anteil von 12,9% an stark bis sehr stark geruchsbelästigten Personen deutlich über dem österreichweiten Durchschnitt von 9,1%. Auch bei der Geruchsbelästigung durch Verkehr hat die Stadt Wien mit 56,3% einen der höchsten Anteile. Über Geruchsbelästigungen aus Kanal und Abwasserentsorgung werden keine Angaben gemacht.

Aber gerade das Kanalsystem führte in den letzten Jahren in Wien (vor allem im Gebiet nördlich der Donau) zu zahlreichen Beschwerden über Geruchsbelästigungen (MA 22, 1999). Die Beschwerden kamen dabei aus einigen wenigen Straßenzügen, in denen der Kanal aufgrund äußerer Bedingungen (ungünstige Bauweise, geringes Gefälle, geringer Sauerstoffgehalt des Abwassers) besonders in der warmen Jahreszeit zu starker Geruchsbildung neigt. Im Sommer 1999 wurde nun versucht, in zwei Straßenzügen im 22. Wiener Gemeindebezirk den für die Geruchsbelästigung hauptverantwortlichen Abwasserkanal zu sanieren. Dabei wurden zwei chemisch-technische Maßnahmen zur Reduzierung der Geruchsbelastung erprobt (Trugina, 1999). Diese wurden vom Institut für Umwelthygiene der Universität Wien wissenschaftlich begleitet und aus umweltpsychologischer Sicht evaluiert.

Im Gegensatz zum Umweltstressor Lärm, zu dem es bezüglich Auswirkungen auf Gesundheit und Wohlbefinden schon viele Untersuchungen gibt, existieren zum Bereich Geruch vergleichsweise wenig. Zum einen fehlt es an geeigneten Messinstrumenten zur Erfassung der Geruchsbelastung, zum anderen ist Lärm in unserer mobilen Gesellschaft ein allgegenwärtiges Problem, während Geruch meist lokal begrenzt ist (Steinheider, Both & Winneke, 1998). Nach Kastka (1976) belegen Umfragen aus den später 60er Jahren, dass schon damals Geruchsbelästigung ein nicht vernachlässigbarer Faktor war. In einer repräsentativen Umfrage in Schweden erklärten 13% der Befragten, daß sie sich durch Gerüche in der Außenluft belästigt fühlten. Laut einer Repräsentativuntersuchung in den USA lebten damals 10% der amerikanischen Bevölkerung in geruchsbelasteten Gebieten. Untersuchungen in der Nähe von Papierfabriken ergaben sowohl in Schweden als auch in den USA Prozentsätze von geruchsbelästigten Personen zwischen 64% und 10%, je nach Entfernung vom Emittenten.

In der vorliegenden Untersuchung wurden gleichzeitig verschiedene Verfahren zur Erhebung der Geruchsbelästigung verwendet. Es wurde sowohl ein Fragebogen – in Anlehnung an die VDI-Richtlinie 3883/Blatt1 (VDI, 1997) – als auch die

wiederholte Kurzbefragung – in Anlehnung an die VDI-Richtlinie 3883/Blatt 2 (VDI, 1993b) – eingesetzt.

Ziel der Untersuchung ist die Erhebung der Geruchsbelästigung in zwei geruchsbelasteten Gebieten sowie die Evaluation der im Versuchsgebiet stattgefundenen Geruchssanierungsmaßnahmen aus umweltpsychologischer Sicht. Die Auswirkung von Geruchsbelästigung auf Wohlbefinden und Gesundheit sowie mögliche Reaktionsmuster (Coping) werden nur kurz angeführt und sind bei Ewers (in Druck) ausführlicher nachzulesen.

2. UMWELTPSYCHOLOGIE IM ÜBERBLICK

Umweltpsychologie ist eine relativ junge Wissenschaft. Sie institutionalisierte sich in den sechziger Jahren, anfangs in den USA, später auch in Europa. Ausgangspunkt für die Gründung von speziellen Lehr- und Forschungseinrichtungen waren vor allem aktuelle Anlässe, wie etwa der weltweit aufkommende Zweifel an einem ungebremsten wirtschaftlichen Wachstum (Kruse, Graumann und Lantermann, 1996). Nach einer Übersicht von Sundstrom et al. (Sundstrom, Bell, Busby & Asmus, 1996) erschien das erste Buch über *environmental psychology* im englischsprachigen Raum im Jahr 1970, im deutschsprachigen Raum wird der Beginn der Umweltpsychologie von Kaminski (1976) mit dem erstmaligen Erscheinen einer umweltpsychologischen Dissertation (Kruse, 1974) auf das Jahr 1974 datiert.

2.1. Abgrenzung von Umweltpsychologie und Ökologischer Psychologie

Im Gegensatz zum anglo-amerikanischen Raum, wo sich „environmental psychology“ als relativ weiter Rahmenbegriff etabliert hat, tendiert man im deutschsprachigen Raum eher dazu, „Ökologische Psychologie“ als den weiteren Begriff zu verwenden und Umweltpsychologie als Bezeichnung für diejenigen Aktivitäten in psychologischer Forschung und Praxis zu verwenden, die mit den sogenannten Umweltproblemen in engerem Zusammenhang gebracht werden können (Häcker & Stapf, 1998). Nach Stengel (1999) behandelt die Ökologische Psychologie grundsätzlich Probleme der Mensch-Umwelt-Beziehung, während Umweltpsychologie aktuelle Fragestellungen aufgreift und versucht, sie im Rahmen bisherigen Wissens zu bearbeiten. Umweltpsychologie ist demnach ein eher *pragmatisch* orientiertes Forschungs- und Anwendungsfeld, während Ökologische Psychologie mehr *programmatisch* gemeint ist (Hellbrück & Fischer, 1999). Sehr scharf sind die Grenzen zwischen Umwelt- und Ökologischer Psychologie jedoch nicht gezogen.

2.2. Methoden der Umweltpsychologie

Der großen Anwendungsvielfalt der Umweltpsychologie entspricht auch ein umfangreiches Methodeninventar. Dennoch hat sich die Umweltpsychologie bisher auf einige wenige Methoden konzentriert (Bullinger & Meis, 1996): zum einen laborexperimentelle Untersuchungen zur Wahrnehmung einzelner Umweltfaktoren, zum anderen Umfragen in größeren Bevölkerungsstudien zur Belästigungswirkung von Umweltbedingungen.

Laborexperimente haben den Vorteil, dass die Bedingungen besonders strikt kontrolliert werden können. Sie besitzen eine hohe interne Validität. Je nach untersuchtem Phänomen schwankt allerdings die externe Validität. Umweltpsychologische Untersuchungen finden – mit Ausnahme etwa von neuropsychologischen Studien – eher selten im Labor, dafür häufiger im Feld statt. Überhaupt wird in der Umweltpsychologie deutlich mehr Feldforschung betrieben als in den meisten anderen psychologischen Disziplinen (Patry, 1996). Sogenannte Feldexperimente haben den Vorteil, dass sie lebensweltliche Bedingungen gut repräsentieren, da sie unter realen Bedingungen stattfinden. Methodisch werden meist leicht einsetzbare Verfahren, wie Tests oder Fragebögen verwendet. Bei Feldexperimenten hat man häufig mit einer Reihe von Störvariablen zu kämpfen, außerdem muss man mit Einbußen der internen Validität rechnen (Bortz & Döring, 1995).

Der vielfach ablehnenden Haltung gegenüber laborexperimentellen Verfahren in der Umweltpsychologie hält Miller (1998) entgegen, dass der Einsatz der Laborforschung im Rahmen umweltpsychologischer Forschung dann sinnvoll sein kann, wenn sie in ihrem Funktionsbereich eingesetzt wird. Das bedeutet nicht, eine Abbildung des Alltags leisten zu wollen, sondern die Überprüfung der aus Theorien deduzierten Hypothesen (z.B. Winneke & Neuf, 1992).

In der umweltpsychologischen Forschung hat man es häufig mit Fragestellungen zu tun, bei denen die Zusammenstellung der Stichproben nicht durch

Randomisierung erfolgt, sondern bereits vorgegeben ist. Eine solche Untersuchung bezeichnet man als quasi-experimentell. Bei solchen Untersuchungen ist Interpretation im Sinne eines eindeutigen Ursache-Wirkungs-Zusammenhangs problematischer als in einem Randomisierungsexperiment (Hellbrück & Fischer, 1999).

In den letzten Jahren sind einige Trends zu beobachten. In der umweltpsychologischen Forschung dominieren zunehmend Feldstudien, während die Anzahl der Laborexperimente zurückgeht. Außerdem wird die Forschung interdisziplinärer. Nur etwa die Hälfte der umweltpsychologischen Forschung wurde in traditionellen Psychologie-Instituten gemacht (Sundstrom et al., 1996).

2.3. Geruchswirkungsforschung

Im Gegensatz zum Umweltfaktor Lärm, dessen Auswirkungen bereits seit langem erforscht werden, gibt es bezüglich Umweltgerüchen relativ wenig an Literatur. Steinheider et al. (Steinheider, Both & Winneke, 1998) führen dafür vor allem zwei Gründe an: Zum einen die erschwerte messtechnische Erfassung von Geruchswirkungen, zum anderen den Umstand, dass Geruchsprobleme lokal und meist nur auf die unmittelbare Nachbarschaft begrenzt auftreten. Damit wird die Geruchsbekämpfung nur selten zum öffentlichen Interesse.

Ganz allgemein lassen sich Gerüche in zwei Kategorien einteilen (Evans & Cohen, 1987): in Innengerüche (z.B. Kochgerüche, Gerüche am Arbeitsplatz, Zigarettenrauch,...) und Außengerüche (Verkehrsgерüche, Industriegерüche, Naturgerüche,...). Diese können wiederum in positive sowie negative Gerüche unterteilt werden. Die vorliegende Untersuchung beschäftigt sich im Sinne dieser Einteilung mit negativen Außengerüchen.

3. GERUCH UND GERUCHSWAHRNEHMUNG

Das menschliche Geruchssystem kann Tausende von verschiedenen Duftstoffen unterscheiden. Allerdings ist es bislang – im Gegensatz etwa zum Geschmack – nicht gelungen, Geruchsqualitäten scharf voneinander abzugrenzen. Man geht heute davon aus, dass es zumindest 7 Primärgerüche oder Duftklassen gibt: blumig, ätherisch, moschusartig, campherartig, faulig, stechend und schweißig (Birbaumer & Schmidt, 1999). Gerüche sind nicht nur schwer zu benennen und örtlich kaum zu lokalisieren, wenn nicht Zusatzreize aus anderen Sinnen vorhanden sind. Außerdem ist die Adaption auf Geruchsreize sehr ausgeprägt (Birbaumer & Schmidt, 1999).

3.1. Der Geruchssinn

Der Geruchssinn zählt (zusammen mit dem Geschmackssinn) zu den chemischen Sinnen, da er auf bestimmte Moleküle reagiert, die in der Außenluft vorhanden sind. Ob etwas riecht, hängt davon ab, ob es die Riechrezeptoren zu reizen vermag (Hellbrück & Fischer, 1999).

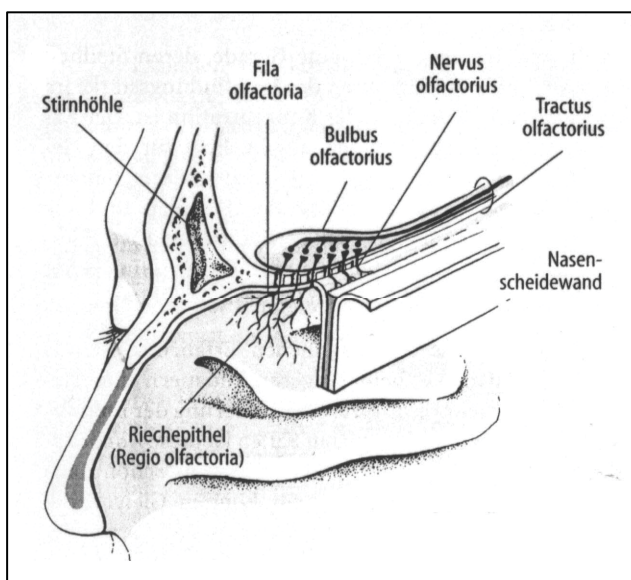


Abbildung 1: Lage des menschlichen Riechepithels. Aus: Birbaumer & Schmidt, 1999, S.444).

Die Geruchswahrnehmung geschieht durch die Nasenhöhle, die mit einer Schleimhaut ausgekleidet ist. Der physiologische Riechvorgang beginnt damit, dass sich in der Schleimhaut des Riechepithels Riechstoffmoleküle an spezielle Rezeptormoleküle der Zilienmembran binden (siehe Abbildung 1). Durch diese chemische Bindung kommt es zur Öffnung von Ionenkanälen und durch die daraus resultierenden Ionenflüsse zur Depolarisation der Riechzellen. Durch das depolarisierende Sensorpotential wird die Frequenz der Aktionspotentiale entsprechend erhöht. Die Axone der Riechzellen enden im Riechkolben (*bulbus olfactorius*). Von dort zieht der *Tractus olfactorius* in verschiedene Gebiete des Riechhirns (*Paleocortex*), den ältesten Teil des *Cortex* (Großhirn). Innerhalb der Riechhirnareale gilt die *Area praepiriformis* als das wesentliche Zentrum der Geruchsdiskrimination. Die Riechinformation endet allerdings nicht im Riechhirn, sondern gelangt weiter zum *Limbischen System*, dem *Hypothalamus* und der *Formatio reticularis*. Die limbischen Anteile der Riechbahn werden für die starke emotionale Komponente der Geruchswahrnehmung verantwortlich gemacht. Die *Formatio reticularis* steuert den Wachheitszustand. Damit scheint dem Geruchssinn auch eine wichtige Alarmfunktion zuzukommen. Für ausführlichere Darstellungen sei verwiesen auf z.B. Schmidt (1998).

3.2. Wahrnehmung von Geruch

Da die Wahrnehmungsschwelle des Geruchssinns unterhalb der Erkennungsschwelle liegt, ist bei sehr geringen Konzentrationen die Geruchsempfindung unspezifisch: Man kann nur wahrnehmen, daß es riecht, aber den Geruch nicht eindeutig benennen. Dies gelingt erst bei höheren Konzentrationen. Es lässt sich also eine Wahrnehmungsschwelle von einer Erkennungsschwelle abgrenzen (Birbaumer & Schmidt, 1999). Von besonderer Bedeutung für die Geruchswahrnehmung ist, dass zwischen der wahrgenommenen Geruchsstärke und der Geruchsstoffkonzentration kein linearer Zusammenhang besteht (Schön & Hübner, 1996).

3.2.1. Riechschärfe

Unter Riechschärfe versteht man die Sensibilität für Duftstoffe (Burdach, 1987). Die Messung der Riechschärfe ist seit jeher mit großen Schwierigkeiten verbunden, da sowohl ein großer apparativer Aufwand (Olfaktometrie) erforderlich ist, als auch solche Riechtests mit großen intraindividuellen Schwankungen verbunden sind. Als wirksame *intraindividuelle* Faktoren führt Burdach (1987) an: den Hormonstatus, speziell der Spiegel der Sexualhormone; Drogenkonsum (z.B. Alkohol); das Alter sowie der Gesundheitsstatus. Darüber hinaus gibt es auch eine beträchtliche *interindividuelle* Variation der olfaktorischen Sensibilität, über deren Ursachen wenig bekannt ist (Burdach, 1987).

3.2.2. Hedonik

Neben der Bewertung der Intensität (stark oder schwach) können Gerüche auch bezüglich ihrer hedonischen Wirkung (angenehm oder unangenehm) bewertet werden. Im Vergleich zur Geruchsintensität weisen Aussagen zur hedonischen Wirkung von bestimmten Gerüchen häufig starke Unterschiede auf. Schön und Hübner (1996) führen dies auf die unterschiedliche Entwicklung der Personen hinsichtlich Erziehung, Geruchserfahrung, Kulturkreis und Lebensumfeld zurück. Dennoch scheint die Annehmlichkeit oder Angenehmheit die vermutlich einzige überindividuell vorhandene Dimension in der Geruchswahrnehmung zu sein. Sie stellt auf jeden Fall einen wesentlichen Beurteilungs- und Klassifikationsgesichtspunkt dar (Klutky, 1990).

Lediglich ein geringer Teil (etwa 20%) der bekannten Düfte werden als angenehm empfunden, der Rest wird entweder als neutral oder unangenehm eingestuft (Burdach, 1987).

3.3. Adaption und Habituation

Mit den Begriffen Adaption und Habituation werden Prozesse der Verminderung der Geruchswahrnehmung beschrieben. Die beiden Begriffe sind allerdings