



# **Seminar Funktionelle Neuroanatomie**

- Referat: olfaktorisches und gustatorisches System
- Vortrag:
  - Was sind Pheromone?
  - Pheromon-Wahrnehmung bei Menschen: Mythos oder Fakt?
  - Zur Gelstein-Studie: Arten von Tränen, Infos zur Durchführung
- Gruppenarbeit: Chemosignalstoffe in menschlichen Tränen

# Was sind „Pheromone“?

- „Substanzen, die von einem Individuum nach außen abgegeben werden und bei einem anderen Individuum der gleichen Art spezifische Reaktionen auslösen“  
(Karlson & Lüscher, 1959)
- Wahrnehmung bei Tieren über Vomeronasalorgan
- meist Sammelbegriff für komplexe Mischungen aus Duftstoffen und Hormonen
  - > Trennung von „normalen“ Duftstoffen und Pheromonen in Studien ein Problem

## Abbildung 1

Männliche Mäuse scheiden das Pheromon „Darcin“ aus.



Thom, o.D.

## Abbildung 2

Colin Firth als Mr Darcy in der BBC-Miniserie „Stolz und Vorurteil“.

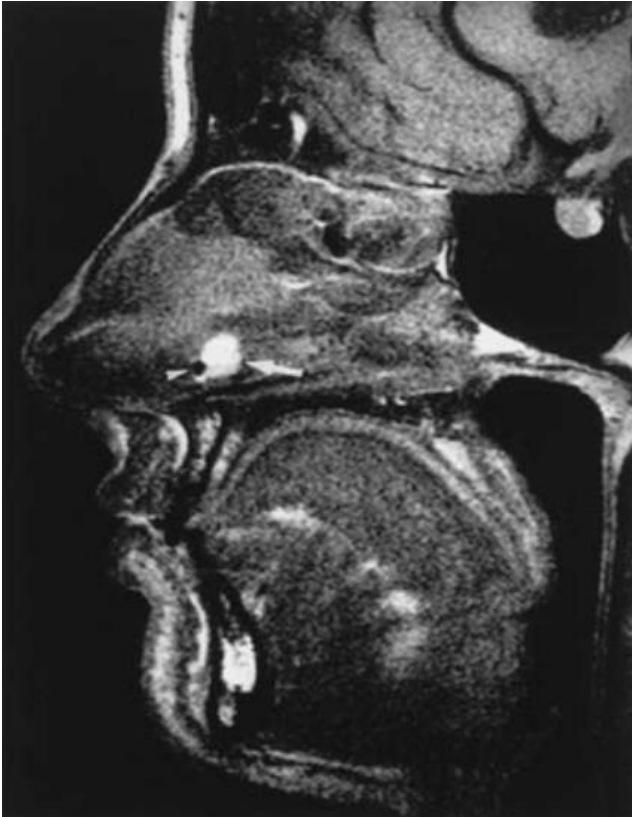


Shutterstock Moviestore Collection, o.D.

# „Pheromon“-Wahrnehmung beim Menschen: Mythos oder Fakt?

## Abbildung 3

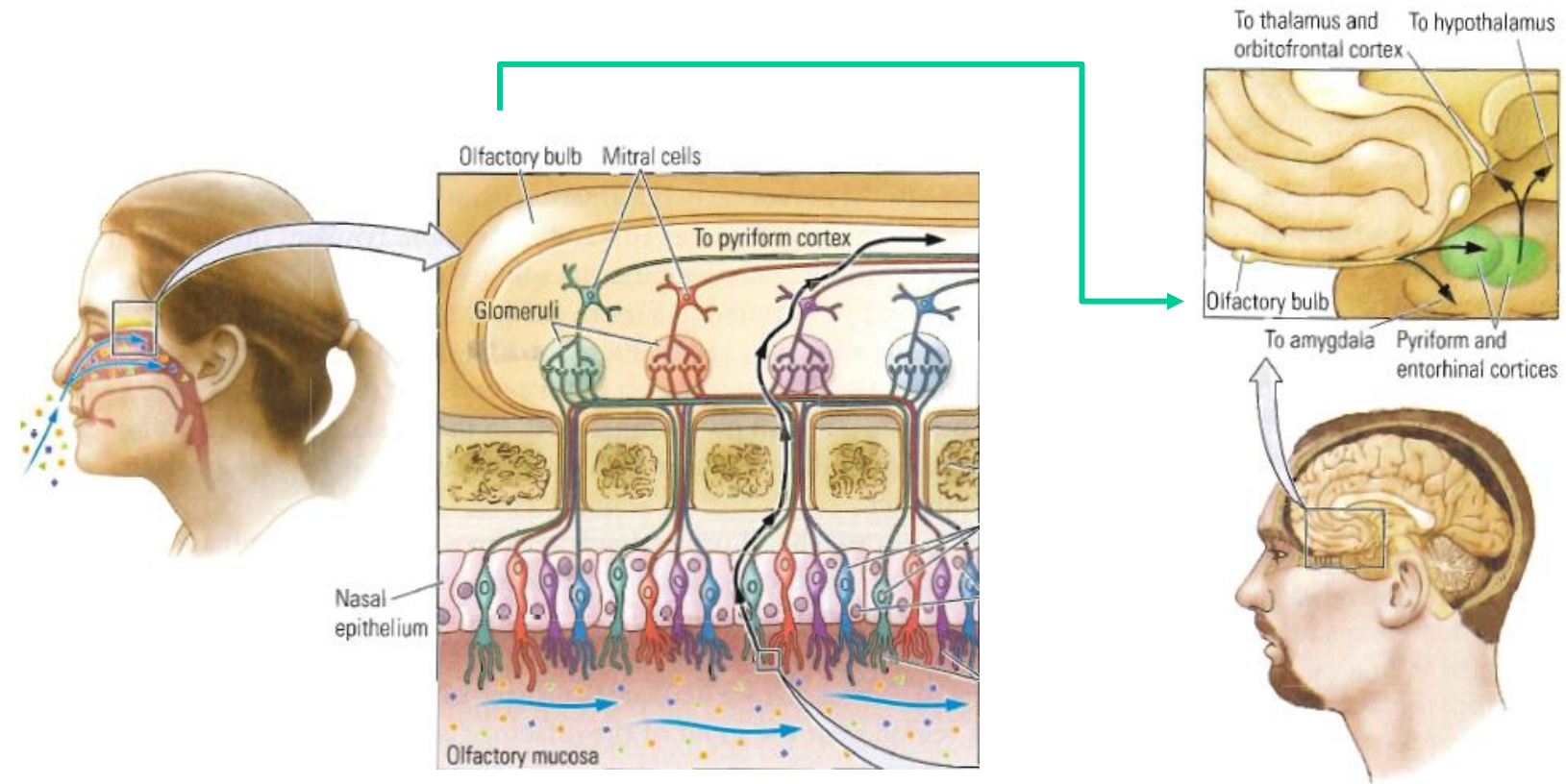
MRT-Scan einer Frau. Weißer Punkt: Eingang des Ductus vomeronasalis (VND), Pfeil: Mit Kontrastmittel gefüllte Schleimhauttasche.



- Region im Bulbus olfactorius geben, die speziell der Verarbeitung von Pheromonsignalen dient
- Das VNO kann anatomisch bei Embryos nur bis zum 8. Monat nachgewiesen werden
- Vomeronasaltrakt bei 25-100% der Erwachsenen nachweisbar
- keine Befunde für vom VNO ausgehende Nervenfasern

**Aber was ist mit den behavioralen Studien, in denen Menschen auf Pheromone reagierten?**

# Geruchssystem



# Methods

(SARS-CoV-2 is associated with changes in brain structure in UK Biobank)



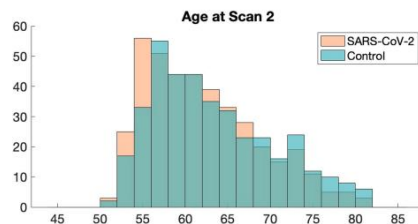
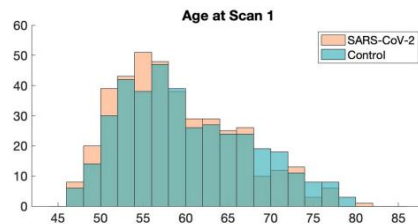
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Philosophische Fakultät

785 UK Biobank participants (51-81 yrs)

Imaged twice (mean 141 days)

401 Covid cases



**Table 3 | Comparison between hospitalised vs non-hospitalised SARS-CoV-2 positive cases**

	Hospitalised	Non-hospitalised	P <sub>uncorr</sub>
<b>Number of subjects</b>	15	386	-
<b>Age at Scan 1, mean <math>\pm</math> SD (range)</b>	65.4 $\pm$ 8.9 (51.6–80.2)	58.7 $\pm$ 6.8 (46.9–77.0)	0.0028
<b>Age at Scan 2, mean <math>\pm</math> SD (range)</b>	68.1 $\pm$ 8.4 (54.9–81.4)	61.9 $\pm$ 6.5 (51.3–80.0)	0.0058
<b>Sex, male/female</b>	10 (66.7%) / 5 (33.3%)	162 (42.0%) / 224 (58.0%)	0.058
<b>Ethnicity, white/non-white*</b>	15 (100%) / 0 (0%)	373 (96.6%) / 13 (3.4%)	0.47
<b>Years between Scan 1 and 2, mean <math>\pm</math> SD (range)</b>	2.7 $\pm$ 1.4 (1.0–5.8)	3.2 $\pm$ 1.6 (1.1–7.0)	0.50
<b>Systolic blood pressure [mmHg]</b>	140.6 $\pm$ 16.6	129.9 $\pm$ 17.2	0.022
<b>Diastolic blood pressure [mmHg]</b>	85.0 $\pm$ 10.5	78.4 $\pm$ 10.5	0.028
<b>Diagnosed diabetes</b>	4 (26.7%)	14 (3.6%)	< 0.001
<b>Weight [kg]</b>	85.9 $\pm$ 12.0	76.0 $\pm$ 15.8	0.0072
<b>Waist/Hip ratio</b>	0.94 $\pm$ 0.07	0.87 $\pm$ 0.09	0.0015
<b>BMI [kg/m<sup>2</sup>]</b>	29.3 $\pm$ 3.7	26.6 $\pm$ 4.4	0.0076
<b>Alcohol intake frequency</b>	3.1 $\pm$ 1.7	3.1 $\pm$ 1.3	1.00
<b>Tobacco smoking</b>	0.80 $\pm$ 1.0	0.60 $\pm$ 0.91	0.75
<b>Townsend deprivation index</b>	-2.1 $\pm$ 2.6	-1.5 $\pm$ 2.9	0.42

For statistical procedures, please refer to Table 1.

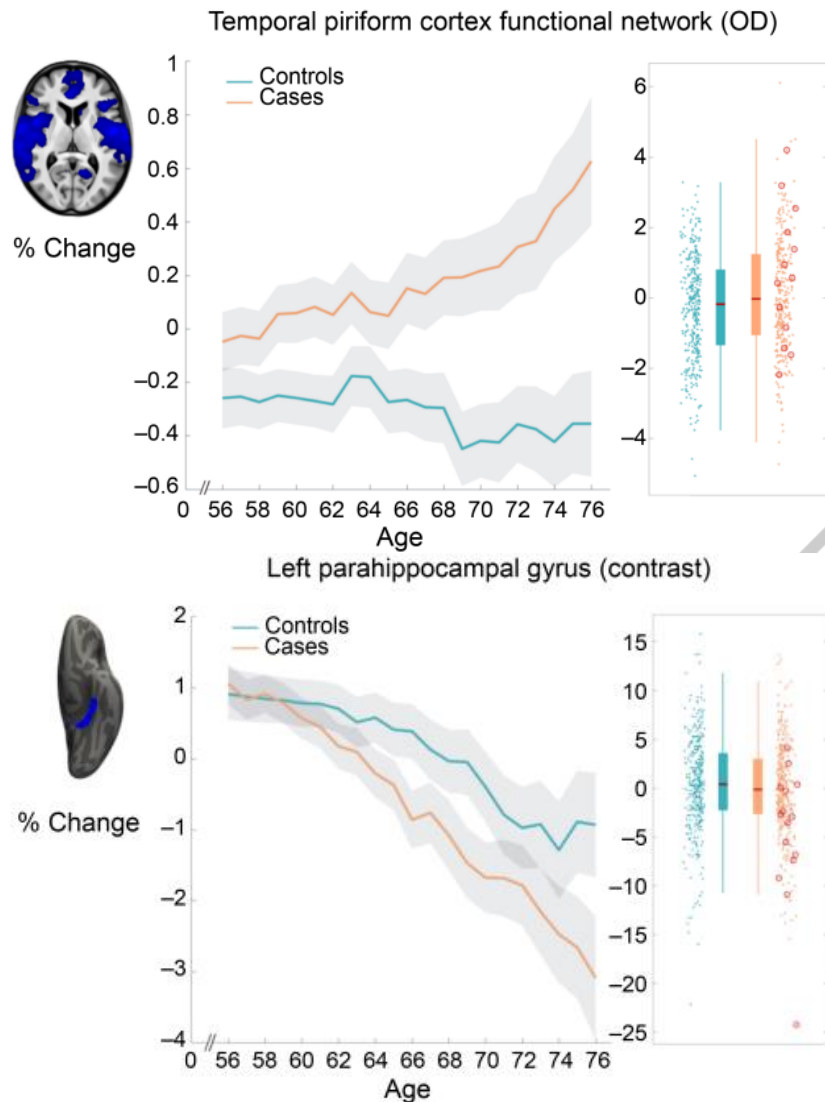
\*The white/non-white distinction was made as numbers were too low to allow for a finer distinction



# Hypothesis-driven results

C | A | U

- Limbic and olfactory cortical system changed in regions functionally connected with **the piriform cortex, olfactory tubercle and anterior olfactory nucleus**
- more pronounced reduction of grey matter thickness and contrast in the SARS-CoV-2 infected participants in the **left parahippocampal gyrus and lateral orbitofrontal cortex**



# Peer review





# Example review



Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Philosophische Fakultät

**Q 1**

Please list your revision requests for the authors and provide your detailed comments, including highlighting limitations and strengths of the study and evaluating the validity of the methods, results, and data interpretation. If you have additional comments based on Q2 and Q3 you can add them as well.

 Reviewer 1 | 11 Apr 2022 | 18:22

#1

The authors proposed a cross-sectional study to investigate the relationship between mobility, mood, as well as muscular aspects of FOF in a representative hospitalized, neurogeriatric sample. In the introduction, I suggest citing the work done by 10.1002/jcsm.12667 for an overall view of the relationship between physical function in both clinical and population-based settings. The authors could use this work also in the discussion.

The methods applied were sufficiently rigorous and the statistical approach was correct, however, I would suggest adding the MOCA score as a covariate for the regression models since the cognitive function has been demonstrated to be related to physical impairment and falls.

Add comment

## Human Tears Contain a Chemosignal

Shani Gelstein,<sup>1\*</sup> Yaara Yeshurun,<sup>1\*</sup> Liron Rozenkrantz,<sup>1</sup> Sagit Shushan,<sup>1,2</sup> Idan Frumin,<sup>1</sup> Yehudah Roth,<sup>2</sup> Noam Sobel<sup>1†</sup>

Emotional tearing is a poorly understood behavior that is considered uniquely human. In mice, tears serve as a chemosignal. We therefore hypothesized that human tears may similarly serve a chemosignaling function. We found that merely sniffing negative-emotion–related odorless tears obtained from women donors induced reductions in sexual appeal attributed by men to pictures of women’s faces. Moreover, after sniffing such tears, men experienced reduced self-rated sexual arousal, reduced physiological measures of arousal, and reduced levels of testosterone. Finally, functional magnetic resonance imaging revealed that sniffing women’s tears selectively reduced activity in brain substrates of sexual arousal in men.

# Arten von menschlichen Tränen

C | A | U

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

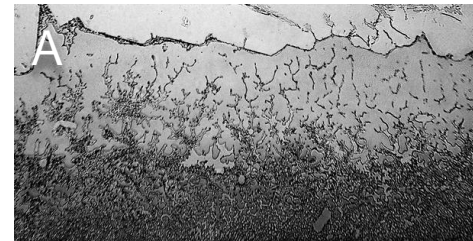
Philosophische Fakultät

## Basale Tränen:

- dünner Tränenfilm ***schützt die Hornhaut*** (Cornea)
- enthalten v.a. H<sub>2</sub>O, NaCl, Lipide, Proteine (Hormone), Antikörper und Enzyme

### Abbildung 4

Mikroskopaufnahmen von menschlichen Tränen aus dem Kunstprojekt „Topography of Tears“. A) Basale Träne, B) Zwiebel, C) Trauer



# Arten von menschlichen Tränen

C | A | U

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Philosophische Fakultät

## Basale Tränen:

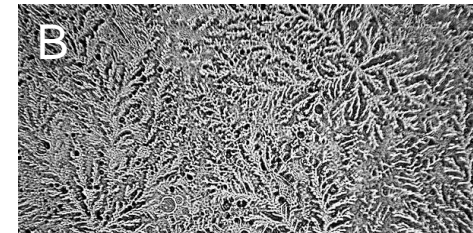
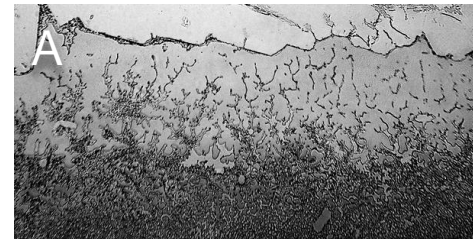
- dünner Tränenfilm ***schützt die Hornhaut*** (Cornea)
- enthalten v.a.  $H_2O$ , NaCl, Lipide, Proteine (Hormone), Antikörper und Enzyme

## Reflextränen:

- Ziel: ***Fremdkörper aus dem Auge entfernen***
- enthalten mehr Antikörper und Enzyme als basale Tränen

### Abbildung 4

Mikroskopaufnahmen von menschlichen Tränen aus dem Kunstprojekt „Topography of Tears“. A) Basale Träne, B) Zwiebel, C) Trauer



# Arten von menschlichen Tränen

C | A | U

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Philosophische Fakultät

## Basale Tränen:

- dünner Tränenfilm **schützt die Hornhaut** (Cornea)
- enthalten v.a.  $H_2O$ , NaCl, Lipide, Proteine (Hormone), Antikörper und Enzyme

## Reflextränen:

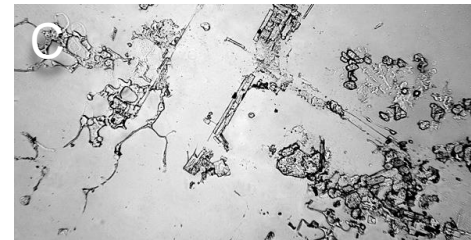
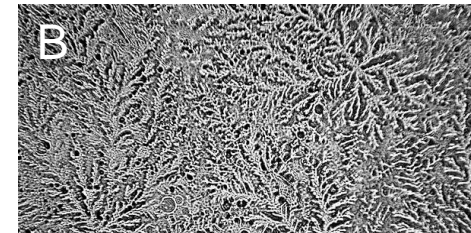
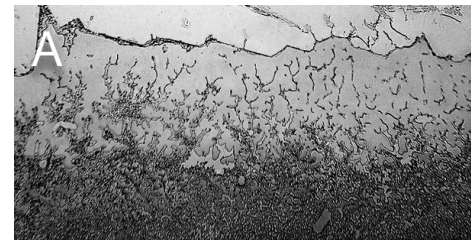
- Ziel: **Fremdkörper aus dem Auge entfernen**
- enthalten mehr Antikörper und Enzyme als basale Tränen

## Emotionale Tränen:

- enthalten **25% mehr Hormone** als basale Tränen und Reflextränen, v.a. Leu-Enkephalin

### Abbildung 4

Mikroskopaufnahmen von menschlichen Tränen aus dem Kunstprojekt „Topography of Tears“. A) Basale Träne, B) Zwiebel, C) Trauer



Fisher, o.D.

# Wie sammelt man emotionale Tränen?

C | A | U

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

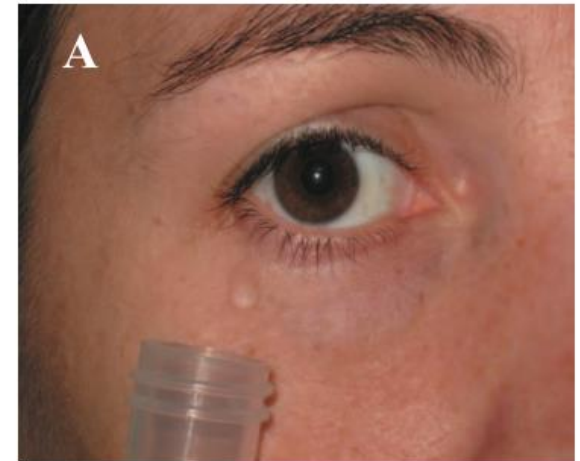
Philosophische Fakultät

## Stimuli: Tränen vs. Kochsalzlösung

- jeweils 2 von 3 „Spenderinnen“ schauen vor der Testung traurige Filme, fangen mit Phiole Tränen auf
- Kontrollbedingung: Kochsalzlösung (= Saline), die auch auf die Wange appliziert und dann auch aufgefangen wird
- VPn alle männlich (unklar warum)
- Testung in geruchslosen Räumen (Stahlverkleidung & Luftfilter)
- VL weiblich, verließ für Testung den Raum

Abbildung 5

Tränen-Spenderin mit Phiole



Gelstein et al., 2011

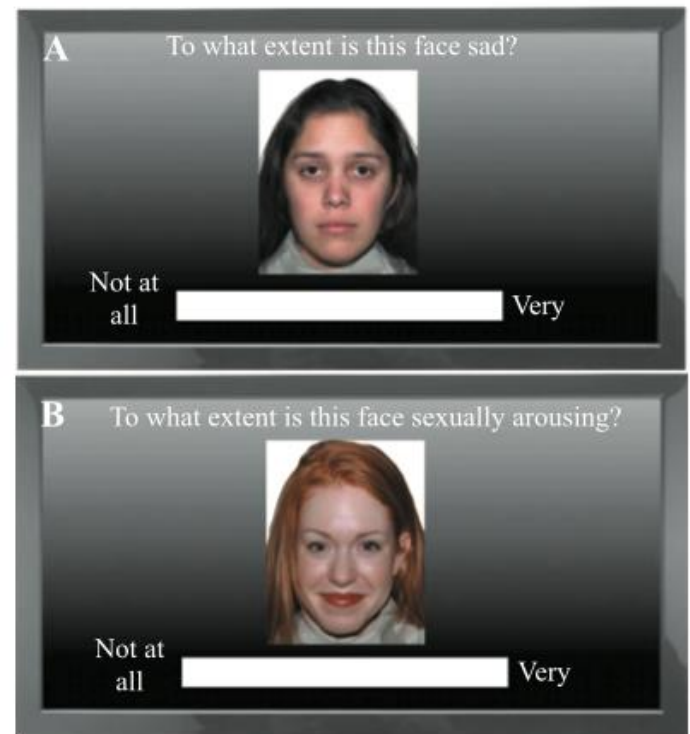
# Aufgabe 1

Bitte schaut euch Experiment 1 an!  
(ab S. 228, mittlere Spalte, ab „We next...“,  
bis S. 229, mittlere Spalte, 2. Zeile von oben)

- 1a) Was wurde untersucht?
- > Was war die Forschungsfrage?
  - > Wie sah der Versuch aus?

**Abbildung 6**

Beispiele für visual analog scale (VAS) Bilder



Gelstein et al., 2011



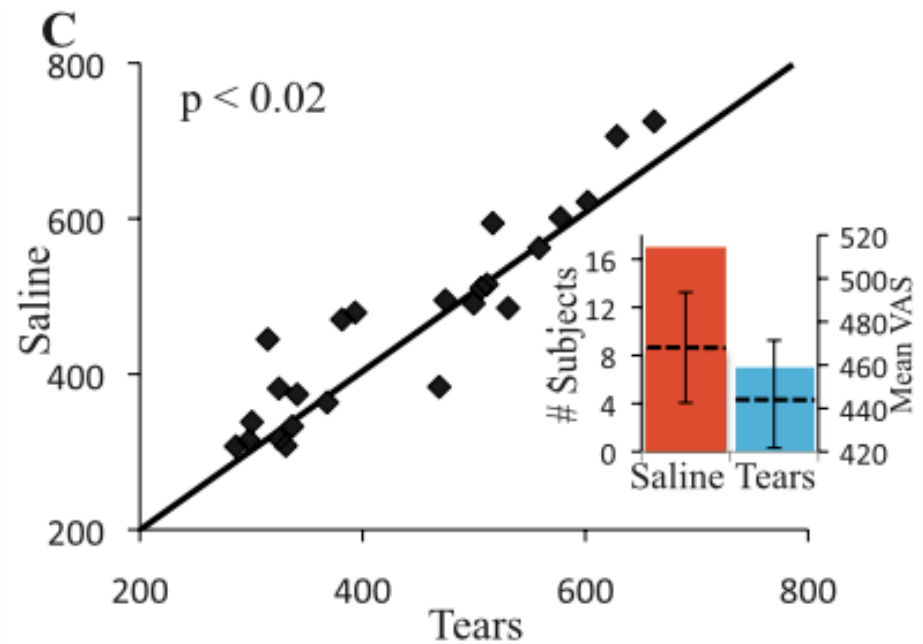
# Aufgabe 1

**Abbildung 7**

Rating der sexuellen Anziehung nach Riechen an Tränen  
und Kochsalzlösung.

1b) Was war der Hauptbefund?

—> Welchen Einfluss haben  
emotionale Tränen auf die  
Wahrnehmung?



# Aufgabe 2



Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Philosophische Fakultät

Bitte schaut euch Experiment 2 an (S. 229)!

(ab S. 229, mittlere Spalte, ab „Tears may have failed...“,  
bis S. 230, linke Spalte, 5. Zeile von oben)

2a) Was wurde untersucht?

—> Was war die Forschungsfrage?

—> Wie sah der Versuch aus?

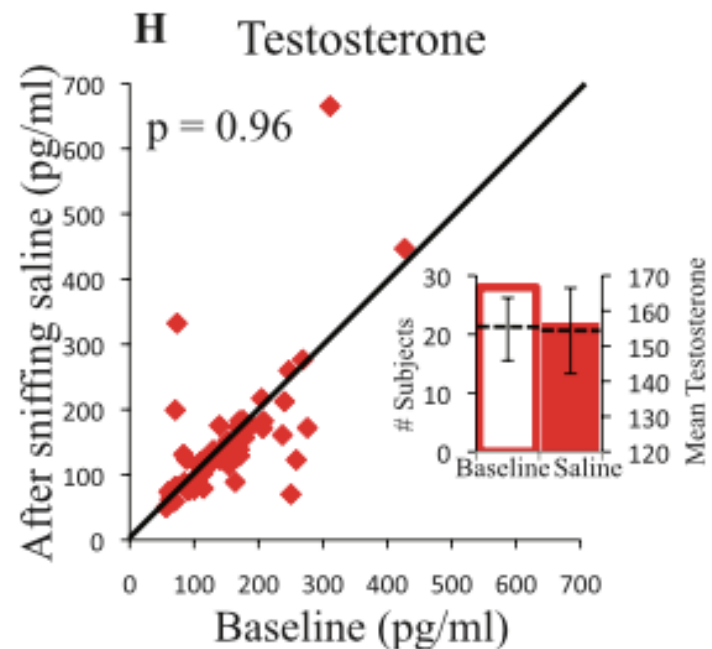
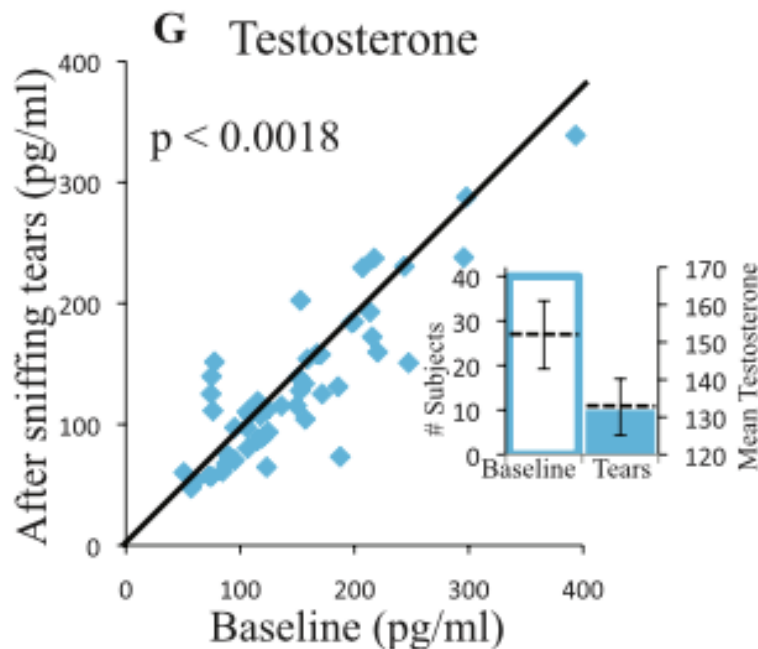
# Aufgabe 2

2b) Was war der Hauptbefund?

—> Welchen Einfluss haben emotionale Tränen auf die Wahrnehmung?

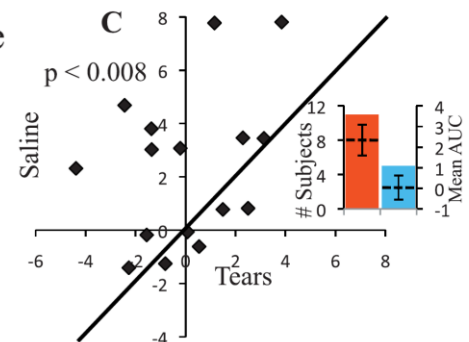
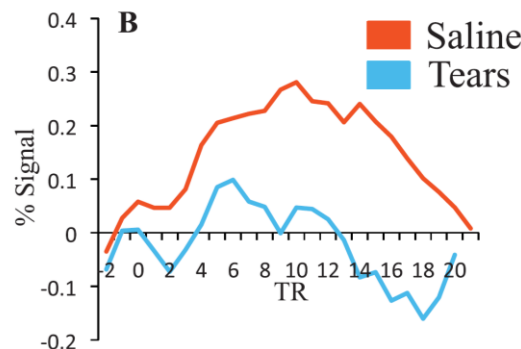
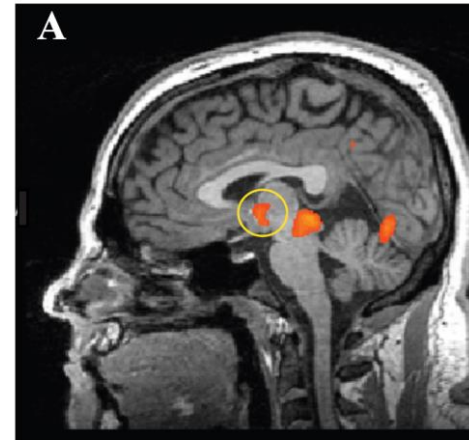
**Abbildung 8**

Ergebnisse der Messungen der Testosteron-Level in Experiment 2



# MRT Ergebnisse

- sexually arousing pictures and movies
- fMRI activity in hypothalamus and left fusiform gyrus (ROI from literature for sexual arousal)
- separately measured the response within these regions to sad, happy, and neutral movies after sniffing either tears or saline.
- 16 participants
- Within these regions, activity induced by the sad film was significantly lower after sniffing tears than after sniffing saline



# Replikation der Gelstein-Studie

C | A | U

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Philosophische Fakultät

## Chemosignalling effects of human tears revisited: Does exposure to female tears decrease males' perception of female sexual attractiveness?

Asmir Gračanin<sup>a,b,c</sup>, Marcel A. L. M. van Assen<sup>d,e</sup>, Višnja Omrčen<sup>c</sup>, Ivana Koraj<sup>c</sup> and Ad J. J. M. Vingerhoets<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Department of Medical & Clinical Psychology, Tilburg University, The Netherlands; <sup>b</sup>Tilburg Center for Cognition and Communication, Tilburg University, The Netherlands; <sup>c</sup>Department of Psychology, University of Rijeka, Croatia; <sup>d</sup>Department of Methodology & Statistics, Tilburg University, The Netherlands; <sup>e</sup>Department of Sociology, Utrecht University, The Netherlands

### ABSTRACT

Gelstein et al. reported the results of three experiments suggesting a dampening influence of inhalation of female emotional tears on males' arousal and perception of female sexual attractiveness, specifically in non-sexual situations. This prompted the hypothesis that crying exerts its influence on others not only via the auditory and visual mode but also via chemosignals. In three studies, we attempted to replicate and extend Gelstein et al.'s findings by including an additional condition with irritant tears, by using pictures of sexually attractive women, and by testing related hypotheses on the pro-social effects of exposure to tears. All three studies, separately or combined in a meta-analysis, failed to replicate the original inhibitory effects of tears. In addition, sniffing tears did not affect measures of connectedness, aggression and pro-social behaviour. It is concluded that the effects of female tears on male arousal and perception of female sexual attractiveness, if any, are very weak at best. Rather, it seems that crying exerts its strong inter-personal effects through the visual and auditory sensory channels.

### ARTICLE HISTORY

Received 8 December 2015

Revised 28 January 2016

Accepted 1 February 2016

### KEYWORDS

Human tears;  
chemosignalling; sexual  
attraction; aggression; pro-  
social behaviour

# Replikation der Gelstein-Studie



Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Philosophische Fakultät

„Sobel concludes that we did not dig very deep in our data to probe for a possible effect. That is true. We did not try to dig at all.

Our aim was to test if human emotional tears act as a social chemosignal, using a different research methodology and with more statistical power than the original study; we were not on a fishing expedition.

Finally, a meta-analysis on our four studies (after splitting the two samples of Study 2 as suggested by Sobel) still does not yield a significant effect ( $g = 0.037$ ,  $z = 0.50$ , CI interval from  $-.11$  to  $.18$ ).“

Auszug aus einer Antwort von Gračanin (2016) auf einen Kommentar von Noam Sobel zur gescheiterten Replikation der Studie von Gelstein et al. (2011):

Gračanin, A., Vingerhoets, A. J. & van Assen, M. A. (2016). Response to comment on “Chemosignalling effects of human tears revisited: Does exposure to female tears decrease males’ perception of female sexual attractiveness

**Referat:** Tasten, Berührung & Schmerz

## Vorbereitung auf die nächste Sitzung

Paper:

Blankenburg, F., Ruff, C. C., Deichmann, R., Rees, G., & Driver, J.  
(2006). The Cutaneous Rabbit Illusion Affects Human Primary Sensory  
Cortex Somatotopically. PLoS Biology, 4(3), e69.



## Vorbereitung auf die nächste Sitzung

Aufgaben für Seminarteilnehmer\*innen mit Vornamen von M-Z:

Aufgabe 1: Einleitung

a) Worin besteht die „Cutaneous Rabbit“ Illusion?

—> Konnten Sie diese Illusion nachempfinden?

—> Welche Gründe sprechen für eine Verarbeitung auf kortikaler Ebene?

b) Wie ist das fMRT-Experiment aufgebaut? Welche Frage soll untersucht werden?

## Vorbereitung auf die nächste Sitzung

Aufgaben für Seminarteilnehmer\*innen mit Vornamen von A-L:

Aufgabe 2: Ergebnisteil

- a) Welche Wahrnehmung zeigte sich in Bezug auf die Position "P2"?
- b) Welche Effekte zeigten sich in den fMRT-Daten?
- c) Welche Areale zeigen eine erhöhte Aktivität bei welchen Reizen?

- Gelstein, S., Yeshurun, Y., Rozenkrantz, L., Shushan, S., Frumin, I., Roth, Y. & Sobel, N. (2011). Human Tears Contain a Chemosignal. *Science*, 331(6014), 226–230. <https://doi.org/10.1126/science.1198331>
- Gračanin, A., van Assen, M., Omrčen, V., Koraj, I. & Vingerhoets, A. (2016). Chemosignalling effects of human tears revisited: Does exposure to female tears decrease males' perception of female sexual attractiveness? *Cognition and Emotion*, 31(1), 139–150. doi: 10.1080/02699931.2016.1151402
- Gračanin, A., Vingerhoets, A. & van Assen, M. (2016b). Response to comment on "Chemosignalling effects of human tears revisited: Does exposure to female tears decrease males' perception of female sexual attractiveness?". *Cognition and Emotion*, 31(1), 158–159. <https://doi.org/10.1080/02699931.2016.1182471>
- Helfrich-Förster, C., Monecke, S., Spiousas, I., Hovestadt, T., Mitesser, O. & Wehr, T. A. (2021). Women temporarily synchronize their menstrual cycles with the luminance and gravimetric cycles of the Moon. *Science Advances*, 7(5), eabe1358. <https://doi.org/10.1126/sciadv.abe1358>
- Karlson, P., Lüscher, M. (1959). Pheromones: a New Term for a Class of Biologically Active Substances. *Nature*, 183, 55–56. doi:10.1038/183055a0.
- Knecht, M., Witt, M., Abolmaali, N., Hüttenbrink, K. B., & Hummel, T. (2003). Das vomeronasale Organ des Menschen. *Nervenarzt* 74, 858–862. doi: 10.1007/s00115-003-1573-7
- Schandry, R. (2016). Aufbau und Funktion des Nervensystems. In *Biologische Psychologie* (4. überarbeitete Auflage). Weinheim, Deutschland: Beltz Verlag
- Sobel, N. (2016). Revisiting the revisit: added evidence for a social chemosignal in human emotional tears. *Cognition and Emotion*, 31(1), 151–157. <https://doi.org/10.1080/02699931.2016.1177488>

- Fisher, R. L. (o. D.). *Topography of Tears* [Fotografie]. Abgerufen von <https://www.rose-lynnfisher.com/tears.html>
- Grünewald, B. (2011). Neurobiologie [Vorlesungsfolien]. Abgerufen von [https://www.goethe-university-frankfurt.de/45914630/VS\\_Neuro\\_-\\_Gr\\_\\_newald\\_10-05-2011.pdf](https://www.goethe-university-frankfurt.de/45914630/VS_Neuro_-_Gr__newald_10-05-2011.pdf)
- Kandel, E. R., Schwartz, J. H., Jessell, T. M., Siegelbaum, S. A. & Hudspeth, A. J. (2012). *Principles of Neural Science*, 5. Aufl. New York, NY, USA: McGraw-Hill Education Ltd.
- Knecht, M., Witt, M., Abolmaali, N., Hüttenbrink, K. B., & Hummel, T. (2003). Das vomeronasale Organ des Menschen. *Nervenarzt* 74, 858–862. doi: 10.1007/s00115-003-1573-7
- Thom, M. (o. D.). *Darcin in Mice Urine Attracts Other Mice* [Fotografie]. Abgerufen von <https://scitechdaily.com/darcin-in-mice-urine-attracts-other-mice/>
- Shutterstock Moviestore Collection. (o. D.). *Colin Firth was typecast in Darcy-esque roles after Pride and Prejudice glory* [Fotografie]. Abgerufen von <https://www.tatler.com/article/colin-firth-was-typecast-in-role-of-mr-darcy-after-pride-and-prejudice>