

## 16. aid-Forum

### Verflixtes Schlaraffenland

Wie Essen und Psyche sich beeinflussen

14. Mai 2013, Wissenschaftszentrum Bonn

---

**Prof. Dr. Susanne Klaus**  
DIfE, Potsdam

---

#### Hunger entsteht im Gehirn

Die Nahrungsaufnahme wird durch ein hocheffizientes und redundantes Regulationssystem kontrolliert, das im Gehirn integriert und kontrolliert wird. Langfristig ist es darauf ausgerichtet, die Energiebilanz auszugleichen und damit das Körpergewicht konstant zu halten. Akute Signale für Hunger und Sättigung werden daher mit langfristigen Signalnetzwerken, die unsere Energiereserven und deren Veränderungen messen, im Hirn verschaltet. Die Entdeckung von Leptin 1994 und des Leptinrezeptors 1996 hat zu einem enormen Aufschwung und neuen Erkenntnissen in der Erforschung der Appetitregulation geführt. Leptin wird vom Fettgewebe in Abhängigkeit von Fettgewebemasse sezerniert. Es stellt somit ein Signal für die Größe der Energiespeicher dar und wirkt Appetit unterdrückend. Umgekehrt sind niedrige Leptinspiegel ein Signal für Energiemangel und führen zu extremen Hungergefühlen, was sehr eindrucksvoll an Patienten mit Defekten im Leptin-Gen zu beobachten ist, die alle eine extreme Adipositas, bedingt durch starke Hyperphagie, entwickeln. Ein Gegenspieler zum Leptin ist das in 2000 entdeckte Peptidhormon Ghrelin. Es wird hauptsächlich vom Magen produziert und stimuliert die Nahrungsaufnahme. Die Ausschüttung von Ghrelin ist nach einer Mahlzeit verringert und wird durch Nahrungsentzug stimuliert. Neben Ghrelin gibt es eine Vielzahl von weiteren gastrointestinalen Hormonen, die jedoch im Gegensatz zu Ghrelin durchweg als Sättigungssignale wirken. Zusätzlich existieren nervöse Signale aus dem Magen-Darm-Trakt, die über den Vagus-Nerv an das Stammhirn weitergeleitet werden.

Die Integration von peripheren und zentralen Signalen geschieht im Hypothalamus, einem Areal des Zwischenhirns, das vorwiegend autonome Funktionen wie Körpertemperatur und Wasserhaushalt reguliert. Ein wichtiges hypothalamisches Kerngebiet ist der Nucleus arcuatus (ARC). Die peripheren Signale wie Leptin und Ghrelin binden dort direkt an Rezeptoren in Neuronen erster Ordnung, die spezifische Neuropeptide wie NPY (Neuropeptid Y), AGRP (Agouti related peptide) und  $\alpha$ -MSH (alpha-Melanocyten stimulierendes Hormon) freisetzen und über die Aktivierung von Neuronen zweiter Ordnung die Information an höhere Hirnzentren weiterleiten. Der ARC ist mit zwei Arten von Neuronen ausgestattet, die

antagonistisch wirkende Neuropeptide produzieren, wobei NPY und AGRP die Nahrungsaufnahme stimulieren, während  $\alpha$ -MSH die Nahrungsaufnahme inhibiert.

Der Hypothalamus erhält jedoch nicht nur direkten Input von peripher freigesetzten Signalen, sondern auch Input vom Hirnstamm und von höheren Hirnzentren. Dadurch können die internen Signale aus dem Körper mit externen Signalen, wie z. B. optischen Eindrücken, Geruch und Geschmack verschaltet und integriert werden. Das Appetitverhalten unterliegt somit einer homöostatischen Kontrolle (d. h. Regulation der Energiebilanz), wird aber im Alltag vorwiegend durch psychosoziale Einflüsse, insbesondere auch durch die Hedonik gesteuert. Dies involviert höhere Gehirnfunktionen, wie das limbische System (den Sitz von Emotionen) und weite Areale des Cortex, Sitz des Bewusstseins. Eine entscheidende Rolle spielt dabei das „Belohnungszentrum“, das auch bei Suchtverhalten wichtig ist. Daran beteiligt sind Neurotransmitter wie Dopamin und Serotonin, sowie körpereigene Opioide und Cannabinoide.

---

**KKontakt:**

Prof. Dr. Susanne Klaus  
klaus@dife.de  
www.dife.de

## 16. aid-Forum

### Verflixtes Schlaraffenland

Wie Essen und Psyche sich beeinflussen

14. Mai 2013, Wissenschaftszentrum Bonn

---

**Prof. Dr. Susanne Klaus**  
DIfE, Potsdam

---

#### Vita

- seit 1997 Professorin für „Physiologie des Energiestoffwechsels“ an der Universität Potsdam, Forschungsschwerpunkt: Rolle des Energiestoffwechsels bei der Regulation des Körpergewichts, insbesondere die Interaktion der Makronährstoffe mit genetischen Faktoren bei der Entstehung von Übergewicht
- Arbeitsgruppenleiterin am Deutschen Institut für Ernährungsforschung in Potsdam Rehbrücke (DIfE).
- 1997 Habilitation in Physiologie an der Philipps-Universität in Marburg
- 1993 bis 1997 Wissenschaftliche Mitarbeiterin und Hochschulassistentin an der Philipps-Universität in Marburg (Arbeitsgruppe Tierphysiologie)
- 1988 bis 1993 Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) in Paris
- 1988 Dissertation in Zoophysiology an der Philipps-Universität in Marburg
- 1985 Diplom in Biologie an der Philipps-Universität in Marburg

---

#### Kontakt:

Prof. Dr. Susanne Klaus  
klaus@dife.de  
www.dife.de