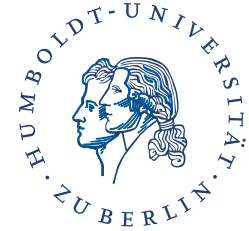


Stefan K. Hetz  
Humboldt-Universität zu Berlin  
stefan.k.hetz@rz.hu-berlin.de



# Schmerzempfinden bei Fischen und Krebsen

Deutscher Fischereitag 2011  
Dresden

Department of Animal Physiology, Systems Neurobiology and Neural Computation,  
Humboldt-Universität zu Berlin, Philippstrasse 13, 10115 Berlin, Germany,  
Phone +49 30 2093 6178, <http://www.activetouch.de/index.php?id=38>



# Schmerzen, Leiden ... was ist das?

## TierSchG § 2

Wer ein Tier hält, betreut oder zu betreuen hat,

1. ...

2. darf die Möglichkeit des Tieres zu artgemäßer Bewegung nicht so einschränken, dass ihm **Schmerzen** oder vermeidbare **Leiden** oder **Schäden** zugefügt werden,

3. ...





# Schmerzen, Leiden ... was ist das?

## TierSchG § 3

Es ist verboten,

1a. ...

1b. an einem Tier im Training oder bei sportlichen Wettkämpfen oder ähnlichen Veranstaltungen Maßnahmen, die mit erheblichen **Schmerzen, Leiden** oder **Schäden** verbunden sind und die die Leistungsfähigkeit von Tieren beeinflussen können, sowie an einem Tier bei sportlichen Wettkämpfen oder ähnlichen Veranstaltungen Dopingmittel anzuwenden,

2. ...





# Schmerzen, Leiden ... was ist das?

## TierSchG § 4b

Das Bundesministerium wird ermächtigt, durch  
Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundesrates

1.d) ...

1.e) nicht gewerbliche Tätigkeiten zu bestimmen, die den  
Erwerb des Sachkundenachweises zum Töten von  
Wirbeltieren erfordern, um sicherzustellen, dass den Tieren  
nicht mehr als unvermeidbare **Schmerzen** zugefügt werden,

2. ...





# Schmerzen, Leiden ... was ist das?

## Gutachten zu §11b TierSchG

### 1.3.7 Schmerzen, Leiden, Schäden

*Wenn die Begriffe auch meist im Plural gebraucht werden, so bedeutet dies nicht, dass ein einzelner **Schmerz** oder ein einzelner **Schaden** hingenommen werden kann. **Schmerz** setzt keine unmittelbare Einwirkung auf das Tier voraus und muss auch nicht zu erkennbaren Abwehrmaßnahmen führen.*

*Der Begriff **Leiden** darf im Zusammenhang mit § 11b keinesfalls nur medizinisch gesehen werden. Es handelt sich vielmehr um einen eigenständigen Begriff des Tierschutzrechtes, der auch alle von dem Begriff des **Schmerzes** nicht erfassten länger andauernden Unlustgefühle einschließt. Häufig findet hierfür auch der Begriff "Disstress" Verwendung. Leiden werden auch durch instinktwidrige, der Wesensart eines Individuums zuwiderlaufende und gegenüber seinem Selbst- oder Arterhaltungstrieb als lebensfeindlich empfundene Beeinträchtigungen verursacht. ...*





# Schmerzen, Leiden ... was ist das?

## Gutachten zu §11b TierSchG

### 1.3.7 Schmerzen, Leiden, Schäden

*... Hierzu gehören im Hinblick auf § 11b auch **dauerhafte Entbehrungen** bei der Befriedigung ererbter arttypischer Verhaltensbedürfnisse. Die **Erblichkeit von Schmerzen, Leiden oder Schäden** braucht für die Erfüllung des Verbotstatbestandes nach § 11b nicht gegeben sein.*

*Ein **Schaden** liegt bereits vor, wenn der Zustand eines Tieres dauerhaft auch nur **geringfügig zum Negativen** verändert ist. Der **Schaden** kann auf **körperlicher oder psychischer Grundlage** erfolgen. **Gleichzeitiges Leiden und Schmerzempfinden** muss nicht gegeben sein. So sind **zuchtbedingte geringfügige Gleichgewichtsstörungen** bereits als **Schaden** nach §11b anzusehen, ebenso wie **Folgeschäden**, die aufgrund von **Zuchtmerkmalen** auftreten, z.B. die **Häufung von Gehirntumoren** bei **kurzköpfigen Hunderassen**.*

*Der maximale **Schaden**, den ein Lebewesen nehmen kann, ist der Tod.*





# Schmerzen, Leiden ... was ist das?

## Probleme:

- unzureichende Definition
- subjektive Bewertung
- wissenschaftlich und praktisch sehr schwer zugängliche und objektiv bewertbare Kriterien für Schmerzen und Leiden!

## Lösung (?): Subjektive Kriterien!

- Schmerz ist eine komplexe subjektive Sinneswahrnehmung (Wikipedia)
- ... feeling based approach ...





# Die andere Seite von Schmerzen und Leiden ... animal welfare

Animal welfare is the **physical and psychological well-being of animals.**

Hewson, C. J. (2003). What is animal welfare? Common definitions and their practical consequences - Introduction. *Can Vet J* 44 (6): 496-499.

Welfare is measured by indicators including behavior, physiology, longevity, reproduction, and attitudes towards different types of animal uses.

Wikipedia

**Schmerz und Leiden kann man nicht messen – ob es den Tieren gut geht, kann man messen?**







# Die andere Seite von Schmerzen und Leiden ... animal welfare

**Sentience** is the ability to feel, perceive or be conscious, or to have subjective experiences.

... philosophers used the concept to distinguish the ability to think ("reason") from the ability to feel ("sentience"). ...

... The concept is central to the philosophy of animal rights, because sentience is necessary for the ability to suffer, which entails certain rights. ...

Wikipedia

**Bewußtsein ist wichtig für die  
Fähigkeit zu Leiden!**





... welfare ... is its state as regards its attempts to cope with its environment (Broom, 1986a). When conditions are **difficult**, individuals use various methods to **try to counteract any adverse effects of those conditions on themselves**. These attempts may be unsuccessful or they may succeed, but the effects of lack of success and the extent of what is done to try to cope can be measured. Hence welfare varies on a continuum from very good to very poor, and it can be assessed precisely. The assessment of welfare can be carried out in a scientific way without the involvement of moral considerations.

Broom, D. M. (1988). The scientific assessment of animal-welfare. *Applied Animal Behaviour Science* 20 (1-2): 5-19.





# Probleme, Wohlbefinden ... oder Schmerzen und Leiden zu messen

Our ability to make direct measurements which identify **pleasure** is, however, extremely limited.

**Broom, D. M. (1988). The scientific assessment of animal-welfare. Applied Animal Behaviour Science 20 (1-2): 5-19.**





# Probleme, Wohlbefinden ... oder Schmerzen und Leiden zu messen

## Messen von Schmerz über Verhalten:

**Spezifität** – Reiz muss nociceptiv sein

**Sensivität** – Reiz und Antwort müssen in einem Verhältnis stehen

**Validität** – die Antwort sollte nur auf den Reiz erfolgen

**Verlässlichkeit** – es sollte funktionieren

**Reproduzierbarkeit** – gleiche Versuche ergeben gleiche Ergebnisse

Le Bars, D., Gozariu, M. and Cadden, S. W. (2001). Animal models of nociception. *Pharmacological Reviews* 53, 597-652.





# Schmerzempfinden

## Mechanoreception und Nociception

The term nociception arose from the conclusions of Sherrington (1927) relating to the stimuli capable of compromising the integrity of the organism. In animals such stimuli produce reflex responses (flexion reflex, increased heart and respiratory rates, dilatation of the pupil) and behavior (flight reactions, vocalization) integrated to some degree. In humans, the sensation produced by these stimuli is often considered as acute pain. Furthermore, one can classically distinguish acute pain on the basis of its biological role as an alarm system guarding the integrity of the organism from chronic pain, which, by its duration, presents, in addition, a severe aggression influencing

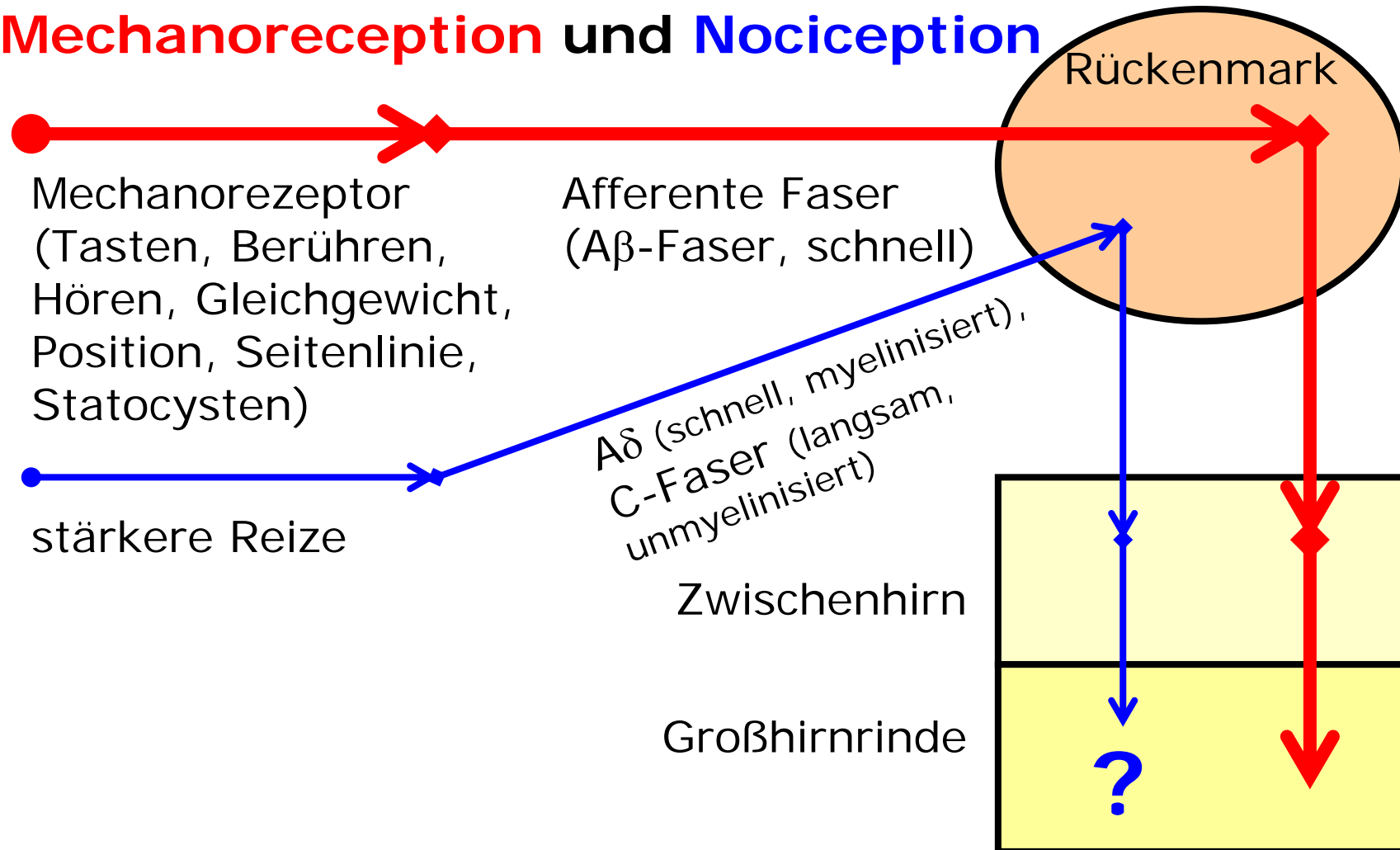


Besson, J. M. and Chaouch, A. (1987). Peripheral and spinal mechanisms of nociception. *Physiological Reviews* **67**, 67-186.



# Schmerzempfinden

## Mechanoreception und Nociception





# Schmerzen und Leiden bei Fischen

**Rose, J. D. (2002). The Neurobehavioral nature of fishes and the question of awareness and pain. *Reviews in Fisheries Science* 10 (1): 1-38.**

- **Verhaltensantworten gegenüber schädlichen Stimuli sind von psychologischen Schmerzerfahrungen zu trennen.**
- **Die Wahrnehmung von Schmerz beim Menschen ist mit der Funktion spezifischer Gehirnregionen verbunden.**
- **Fische haben diese Hirnregionen im Laufe der Evolution nicht entwickelt, was es unwahrscheinlich macht, dass sie Schmerzen und Leiden bewusst wahrnehmen können.**





# Evolutionstendenzen bei Krebsen

## Cephalisation:

Einzelne Segmente verschmelzen zu einem Kopf, der Mundwerkzeuge und Sinnesorgane trägt.

## Spezialisierung:

Einzelne Segmente verschmelzen zu einer funktionellen Einheit, die Sinnesorgane, Bewegungsapparat, Extremitäten oder Eingeweide trägt.

## Kondensation:

Einzelne Ganglienpaare verschmelzen zu einem mehr oder weniger ausgeprägten „Gehirn“ bzw. Cerebralganglion

## Cerebralganglion:

Ganglion im Nervensystem der Wirbellosen, das als Koordinationszentrum für die übrigen nervösen Organe angesehen wird; in diesem Sinne wird der Begriff C. gleichbedeutend mit Gehirn bzw. Oberschlundganglion verwendet. In der Wirbeltieranatomie wird dieser Terminus nicht angewandt.







# Schmerzempfinden bei Krebsen?

## Abstract

**Background:** Nociception is the physiological detection of noxious stimuli. Because of its obvious importance, nociception is expected to be widespread across animal taxa and to trigger robust behaviours reliably. Nociception in invertebrates, such as crustaceans, is poorly studied.

**Methodology/Principal Findings:** Three decapod crustacean species were tested for nociceptive behaviour: Louisiana red swamp crayfish (*Procambarus clarkii*), white shrimp (*Litopenaeus setiferus*), and grass shrimp (*Palaemonetes* sp.). Applying sodium hydroxide, hydrochloric acid, or benzocaine to the antennae caused no change in behaviour in the three species compared to controls. Animals did not groom the stimulated antenna, and there was no difference in movement of treated individuals and controls. Extracellular recordings of antennal nerves in *P. clarkii* revealed continual spontaneous activity, but no neurons that were reliably excited by the application of concentrated sodium hydroxide or hydrochloric acid.

**Conclusions/Significance:** Previously reported responses to extreme pH are either not consistently evoked across species or were mischaracterized as nociception. There was no behavioural or physiological evidence that the antennae contained specialized nociceptors that responded to pH.

... Further, Elwood and Appel [19] claim that “connections from nociceptors to learning centres are found in decapods,” but the word “nociceptor” or any variation thereof never appears in the paper they cite in support of the statement [26]...



Puri, S. and Faulkes, Z. (2010). Do Decapod Crustaceans Have Nociceptors for Extreme pH? Plos One 5, 4 AR e10244



# Reiz — Schmerz — Leiden

was braucht es dazu?

- **Nociception** (nicht zu verwechseln mit Mechano-, Thermo-, Chemoreception)
- **Vor- und Nachverarbeitung** der Rezeptorsignale
- **Bewußtsein, Gefühle, Emotionen** und die Möglichkeit, Reize **subjektiv** zu bewerten?





# Reiz — Schmerz — Leiden

pro und contra

**Was bedeuten diese  
wissenschaftlichen Erkenntnisse  
für den Umgang mit Tieren?**

**Sie entheben uns nicht unserer  
moralischen Verantwortung!**

