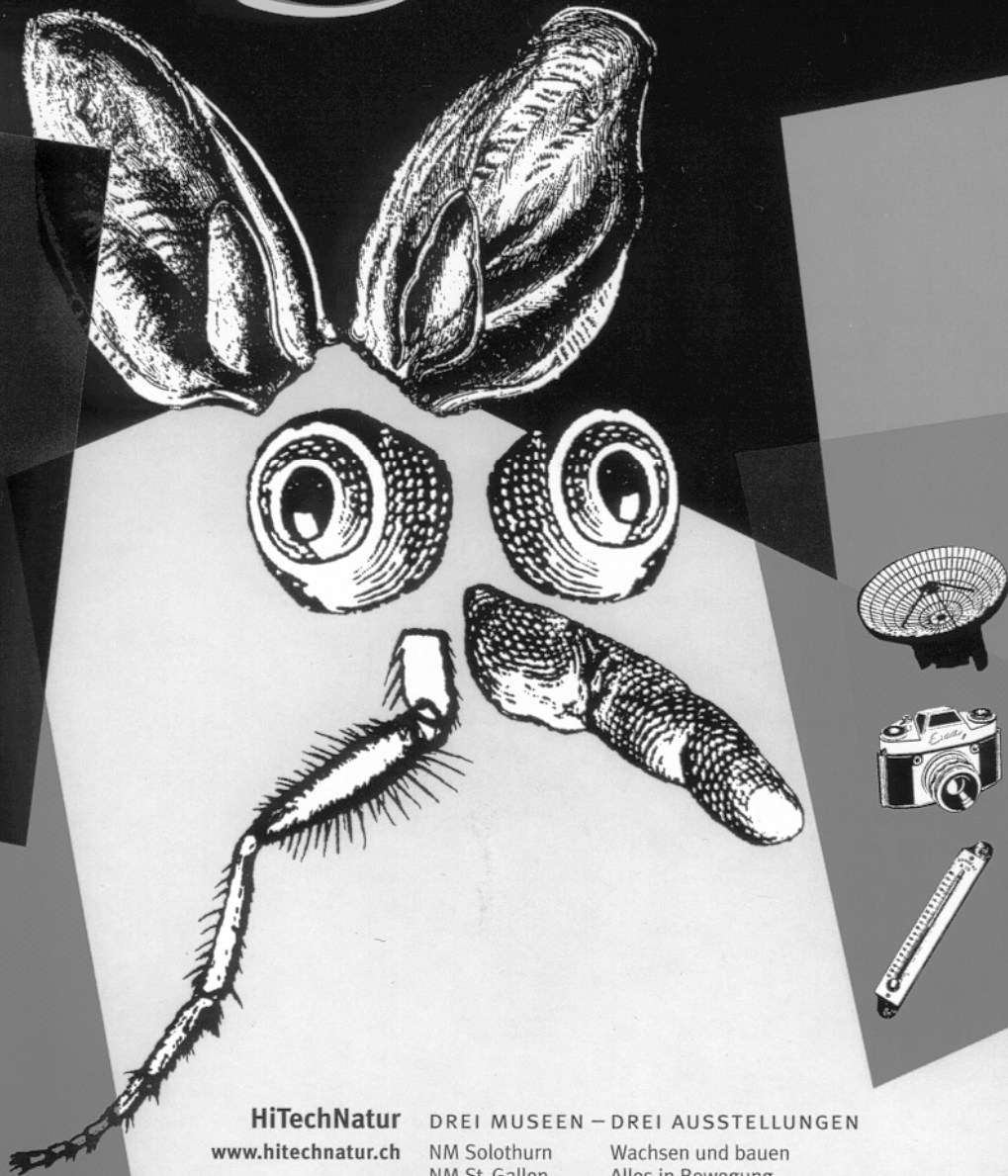


NATUR-MUSEUM LUZERN

# von Sinnen

18. November 2000 bis 16. April 2001



HiTechNatur **DREI MUSEEN – DREI AUSSTELLUNGEN**  
[www.hitechnatur.ch](http://www.hitechnatur.ch) NM Solothurn Wachsen und bauen  
NM St. Gallen Alles in Bewegung  
NM Luzern Von Sinnen

## Tipps und Anregungen für Lehrpersonen...

## Allgemeine Infos

### Öffnungszeiten

Montag: geschlossen  
Dienstag – Samstag: 10-12 Uhr und 14-17 Uhr  
Sonntag u. Feiertage: 10-17 Uhr

- ➡ Schulklassen können das Museum nach vorheriger Vereinbarung von Montag-Freitag auch ausserhalb der Öffnungszeiten ab 8.30 Uhr besuchen (Tel. Anmeldung: 041-228 54 11)!
- ➡ **Achtung Neu:** Bitte melden Sie Ihre Schulklasse auch dann telefonisch an, wenn Sie einen Besuch während den offiziellen Öffnungszeiten planen. Wir versuchen so - im Interesse aller - „Überbelegungen“ von Ausstellungen zu verhindern. Danke für Ihr Verständnis!

### Auskunft

Tonbandauskunft: 041-228 54 14  
(Auskunft über Öffnungszeiten und aktuelle Ausstellungen!)

Kasse/Auskunft: 041-228 54 11  
Telefax: 041-228 54 06  
E-Mail: [luzern@naturmuseum.ch](mailto:luzern@naturmuseum.ch)  
Internet: [www.naturmuseum.ch](http://www.naturmuseum.ch)

### Eintrittspreise **(Achtung! Teilweise neue Preise ab 1. Januar 2001!)**

	<u>Einzel</u>	<u>Gruppen</u>
Erwachsene:	Fr. 5.- <b>(Fr. 6.-)</b>	Fr. 3.50 <b>(Fr. 4.-)</b>
AHV, Studenten:	Fr. 4.- <b>(Fr. 5.-)</b>	Fr. 2.50 <b>(Fr. 3.-)</b>
Kinder (6-16 J.):	Fr. 2.-	Fr. 1.50

- ➡ Schulklassen des Kantons Luzern und Mitglieder des Museumsvereins besuchen das Museum gratis!!

### Museumspädagogischer Dienst (Marie-Christine Kamke)

Montag – Mittwoch... ...für Ideen, Fragen, Anregungen und Kritik zum Thema Schule und Museum und zu aktuellen Sonderausstellungen!

Telefon: 041-228 54 11  
Telefon direkt: 041-228 54 02 (direkt)  
E-Mail: [mckamke@naturmuseum.ch](mailto:mckamke@naturmuseum.ch)

# Infos zur Ausstellung

## Allgemeines

**Von Sinnen** ist eine Eigenproduktion des Natur-Museum Luzern.

Sie ist der Luzerner Beitrag zum gemeinsamen Ausstellungsprojekt **HiTechNatur**, in dessen Rahmen die drei Naturmuseen von Solothurn, St. Gallen und Luzern drei eigenständige Ausstellungen, die sich den Vergleich der Natur und Technik zum Inhalt machen, geplant und produziert haben.

Die drei entstandenen Ausstellungen bilden zusammen eine Trilogie und werden nacheinander im Halbjahrestakt in allen drei beteiligten Museen gezeigt.

Der „Tournée-Plan“ für Luzern sieht wie folgt aus:

- 18. Nov. 2000 - 16. April 2001      **Von Sinnen** (Eigenproduktion)
- 5. Mai 2001 - 28. Okt. 2001      **Wachsen und Bauen** (Naturmuseum Solothurn)
- 10. Nov. 2001 - 14. April 2002      **Alles in Bewegung** (Naturmuseum St. Gallen)

Die Ausstellungen werden im Natur-Museum Luzern jeweils im Sonderausstellungssaal (Parterre) zu sehen sein.

## Inhalt

**Von Sinnen** steht nicht etwa für eine verrückte Ausstellung, sondern bedeutet, dass von Sinnen, Sinnesorganen und Sinnesleistungen von Mensch und Tier und von HiTech-Sensoren der Technik die Rede ist.

Im Zentrum dieser Ausstellung stehen die „klassischen“ fünf Sinne des Menschen: der optische und akustische Sinn, der Tast-, der Geruchs- und der Geschmackssinn. Diese Sinne ziehen sich wie ein roter Faden durch die Ausstellung, geben den einzelnen Kapiteln Namen und stehen für einmal als Massstab, an dem tierische Sinnesleistungen und die Leistung technischer Sensoren gemessen und verglichen werden.

Die Ausstellung ist in folgende Kapitel unterteilt:

- |  |              |              |
|--|--------------|--------------|
| • Optischer Sinn   | (gelb)       | „sichtBar“   |
| • Akustischer Sinn   | (hellblau)   | „hörBar“     |
| • Chemische Sinne<br>(= Geschmacks- und Geruchssinn)         | (hellgrün)   | „schmöckBar“ |
| • Temperatursinn   | (orange)     | „thermoBar“  |
| • Tastsinn   | (rot)        | „tastBar“    |
| • Magnetischer und Elektrischer Sinn                         | (petrol)     |              |
| • Erregungsleitung   | (dunkelblau) |              |
| • Von der Wahrnehmung zum Erkennen                           | (dunkelgrün) |              |
| • Vom Fido zum Aibo  | (grau)       |              |
| • <a href="http://www.hitechnatur.ch">www.hitechnatur.ch</a> | (weiss)      |              |

## Form und Gestaltung

- Die oben genannten Kapitel werden auf rund 50 reich bebilderten Texttafeln behandelt.
- Jedes Kapitel ist in einer andern Farbe (siehe oben!) gestaltet, so dass man im „Tafel-Dschungel“ den Kontext nicht verliert.
- Die fünf wichtigsten Kapitel der Ausstellung machen jeweils mit einer vierteiligen „Bar“ (siehe oben) auf sich aufmerksam. Die „Bars“ bieten teilweise Experimente zum Thema oder sollen einfach die „Lust am Sinn“ spielerisch wecken.
- Interaktive Elemente ziehen sich durch die ganze Ausstellung. Überall da wo man auf Fido's Pfote trifft, lässt sich etwas in Bewegung setzen. Die Pfote braucht nur sanft berührt zu werden und schon geht's los!



Mittels roten Schiebern an den Scheibenkanten lassen sich jeweils Schnelligkeit, Intensität etc. verändern.

- Die Anleitungen zu den interaktiven Elementen sind auf den entsprechenden Texttafeln farbig hinterlegt (gemäss der Kapitelfarbe).
- In der Mitte der Ausstellung steht ein Hundezwinger, den sich Fido und Aibo teilen. Natur und Technik begegnen sich hier sozusagen persönlich in Hundegestalt. (Melden Sie sich an der Kasse, wenn Sie sehen möchten, ob Aibo tatsächlich eine perfekte Imitation der Natur ist.)
- Rechts vom Eingang wird die Ausstellungs-Trilogie **HiTechNatur** vorgestellt. Eine Computerstation bietet Einblick in alle drei Ausstellungen. Dieselben Informationen sind übrigens auch unter [www.hitechnatur.ch](http://www.hitechnatur.ch) verfügbar.

## Der Ausstellungsführer

Bürgin, T. et al., 2000: HiTechNatur. Drei Museen – Drei Ausstellungen.  
Veröffentlichungen aus dem Natur-Museum Luzern, Nr. 11.  
ISBN 1018-2462

- ➔ Die Begleitbroschüre zur Ausstellung **Von Sinnen** ist zugleich auch die Begleitbroschüre zu den Ausstellungen **Wachsen und Bauen** und **Alles in Bewegung**.  
Sie bietet den Inhalt der drei Ausstellungen in übersichtlicher, schriftlicher Form mit zahlreichen, sehr guten Bildern. Ein wahres Nachschlagewerk zum Thema Natur und Technik. Empfehlenswert!
- ➔ Die Begleitbroschüre ist an der Museums-Kasse erhältlich. Preis: Fr. 16.-

## Ideen für einen Besuch der Ausstellung mit Klassen

### Grundsätzliches

**Von Sinnen** ist eine an Informationen dicht gepackte Ausstellung. Sie versucht drei grosse Themenbereiche unter einen Hut zu bringen und zugehörige Zusammenhänge aufzudecken:

- menschliche Sinne
- herausragende Sinnesleistungen der Tierwelt
- vom Menschen erfundene (fast immer von der Natur inspirierte) Sensortechnik

Die Ausstellung bietet ihrem breiten Themenschwerpunkt entsprechend sehr viele Anknüpfungspunkte für einen (fächerübergreifenden) Unterricht.

Um sich in diesen vielen Möglichkeiten, die die Ausstellung bietet, nicht zu verlieren, ist eine gute Vorbereitung des Ausstellungsbesuches empfehlenswert.

### Ideen zur Vor- und/oder Nachbereitung des Ausstellungsbesuches in der Schule

- Sinneseindrücke erleben.  
Seine eigenen Sinne nach Möglichkeit gesondert erfahren, bzw. ausprobieren, was es heisst, auf einen seiner Sinne verzichten zu müssen, z.B.:
  - Mit verbundenen Augen eine normale Unterrichtsstunde erleben.
  - Ein Geräusche-Memory herstellen oder mit dem Aufnahmegerät Geräusche sammeln und zu einem Ton-Rätsel zusammenstellen.
  - Sich mit geschlossenen Augen in einen Raum oder irgendwo draussen hinsetzen und eine Geräuschkarte zeichnen (wie die Schleiereule!).
  - Drinnen oder draussen mit verschiedenen Materialien einen Barfuss-Parcour bauen und begehen.
  - Mit verbundenen Augen versuchen ein einfaches Puzzle zusammenzusetzen.
  - Verschiedene Speisen mit verbundenen Augen und einer Klammer auf der Nase essen.
  - Düfte sammeln und eine „Duftorgel“ zusammenstellen.
  - **„Tausend“ weitere Ideen, wie man seine fünf Sinne gezielt erleben und erfahren kann, gibt es in diversen Sinnes-Werkstätten für den Unterricht (siehe auch Medienliste)!**
- Versuchen Sinneseindrücke auf's Papier zu bringen oder in Sprache zu fassen. Kann man z.B. Geräusche in Bilder oder Tasteindrücke in Töne umwandeln, d.h. aus einem akustischen ein optisches Sinnes-Erlebnis machen etc.?
- Sinnesorgane untersuchen und testen.  
Die eigenen Sinnesorgane nach Beschaffenheit und Aussehen genau untersuchen. Die eigene Zunge, bzw. jene des Tischnachbars, kann z.B. mit einer Lupe sehr genau und detailliert betrachtet werden.  
Verschiedene Experimente mit den eigenen Sinnesorganen durchführen, z.B.:
  - Einen Hör- und einen Sehtest machen.

- Mit einem Wattestäbchen und verschiedenen Flüssigkeiten (süss, sauer, salzig, bitter) die verschiedenen Geschmackszonen auf der eigenen Zunge lokalisieren.
  - Mit einer schwachen Taschenlampe ausprobieren, wie das Auge auf mehr oder weniger Umgebungslicht reagiert.
  - An verschiedenen Körperstellen mit einem Zirkel testen, bei welchem Minimalabstand zwei gleichzeitig stattfindende Berührungsreize noch wahrgenommen werden können.
  - **„Tausend“ weitere Ideen, wie man mit seinen Sinnesorganen experimentieren kann, gibt es in diversen Sinnes-Werkstätten für den Unterricht (siehe auch Medienliste)!**
- Behinderungen, die mit dem Defekt eines Sinnesorganes zusammenhängen, thematisieren. Eine Blinden- oder eine Gehörlosenschule besuchen oder einen blinden oder hörgeschädigten Menschen in die Schule einladen. Verschieden Hilfsmittel kennenlernen, mit denen seh- oder hörbehinderte Menschen ihren Alltag meistern.
  - Versuchen herauszufinden (in der Bibilothek, im Internet, etc.) welche Leistungen die Sinnesorgane des eigenen Lieblingstieres bringen und mit den eigenen Sinnesorganen vergleichen. Haben SchülerInnen und Tiere die selben Sinnesorgane? Wer von beiden kann besser hören, sehen, riechen?  
Auf die Suche (in der Bibliothek, im Internet, etc.) nach einem Tier gehen, das ganz spezielle Fähigkeiten hat. Wie sehen die Sinnesorgane dieses Tieres aus? Hat es andere Sinnesorgane als ein Mensch? Sieht man diesem Tier an, dass es besondere Fähigkeiten besitzt?
  - Im Gruppengespräch diskutieren, warum nicht alle Lebewesen, die gleichen Sinnesorgane haben und brauchen. Woran liegt es denn, dass verschiedene Sinne ganz unterschiedlich ausgebildet werden (z.T. sogar bei verschiedenen (z.B. blinden und sehenden) Menschen)?  
Ist der Mensch mit seinen Sinnesorganen für die Welt, in der er lebt, gut gerüstet? Wäre es nützlich, wenn man noch einen Sinn mehr hätte und wenn ja, für was?
  - Im Gruppengespräch den sechsten Sinn thematisieren.  
Kennt jemand die Aussage „die oder der hat einen sechsten Sinn“. Was ist damit gemeint? Gibt es Leute im Bekanntenkreis, von denen man sagt, sie hätten einen sechsten Sinn? Sind mit den fünf anderen Sinnen des Menschen (Sehen, Hören, Riechen, Schmecken, Tasten) eigentlich alle Sinne, die man hat, genannt? Was ist mit dem Gleichgewichts- und dem Wärmesinn? Gibt es noch andere „vergessene“ Sinne.
  - Zu Hause, im Schulhaus oder in der Umgebung auf die Suche nach „technischen Sinnesorganen“ (z.B. Überwachungskameras, Brand- und Rauchmelder, Brillen, Hörgeräte, Mikroskope, Fiebermesser, Barometer, etc.) gehen. Welche Funktionen erfüllen die gefundenen „technischen Sinnesorgane“? Dienen sie der Sicherheit, der Überwachung, der Bequemlichkeit? Steigern oder schmälern sie die Lebensqualität der Menschen, die mit diesen Geräten leben?  
Handelt es sich bei den gefundenen „technischen Sinnesorganen“ wirklich um Sinnesorgane oder sind es einfach sonstige technische Geräte?  
Gibt es zu den gefundenen Geräten analoge Erfindungen in der Natur? Hat der Mensch beim Bau seiner Geräte vielleicht der Natur abgesehen oder hat er sie selber erfunden?

- Den Begriff „Bionik“ (Biologie und Technik) thematisieren.  
Was könnte er bedeuten? Was ist damit gemeint? Ist Bionik (Natur als Vorbild für die Technik) eine gute Idee und wenn ja, warum?  
In der unmittelbaren Umgebung, in den Medien, in der Bibliothek, im Internet „bionische Paare“ suchen (z.B. der Echolot und das Orientierungssystem der Fledermäuse, Wabenbauweise in Natur (z.B. Bienenwabe) und Technik (z.B. Snowboard-Bau) Katzenaugen am Velo und am Tier,).

### **Ideen und Themenvorschläge für einen konkreten Besuch der Ausstellung**

**Diese Ausstellung birgt wohl zu viele Themen und Informationen in sich, als dass ein einzelner Besucher sie während eines Besuches ganz erfassen könnte. Schulklassen haben hier eindeutig Vorteile, wenn sie die Betrachtung der Ausstellung unter sich aufteilen und erst anschliessend gemeinsam ein Gesamtbild „zusammenpuzzeln“:**

- „Die Sinnesorgane des Menschen“
  - In Kleingruppen wird je ein Sinn des Menschen genauer untersucht und in einem anschliessenden gemeinsamen Ausstellungs-Rundgang der Klasse vorgestellt. Wie funktioniert das zum Sinn gehörende Sinnesorgan? Kann man die Funktion des eigenen Sinnesorganes experimentell testen?
- „Die Tiere in der Ausstellung“
  - Einzelnen oder in Kleingruppen wird je eines der verschiedenen Tiere (Schnabeltier, Wanderfalke, Lachs, Aal, Uhu, Stier, Wüstenfuchs, Schleiereule, Fledermaus, Delfin, Schlange, Thermometerhuhn, etc.), die in der Ausstellung erwähnt und/oder ausgestellt werden, genauer bearbeitet. Hat das Tier eine herausragende Fähigkeit oder warum wird es sonst in dieser Ausstellung gezeigt?  
In einem Rundgang werden die Tiere dem Rest der Klasse vorgestellt.
- „Die technischen Geräte in der Ausstellung“
  - In Kleingruppen wird je eines der interaktiv bedienbaren, technischen Geräte in der Ausstellung (Roboterli, Linse, Stroboskop, Temperaturmesspistole, künstliche Nase, Nachtsichtgerät etc.) untersucht. Die SchülerInnen versuchen herauszufinden, was das Gerät demonstrieren will und im entsprechenden Ausstellungsteil den Zusammenhang zwischen dem Gerät und den natürlichen Sinnesorganen zu verstehen (warum steht dieses Gerät in dieser „Sinnes“-Ausstellung?).  
In einem Rundgang stellen die Kleingruppen dem Rest der Klasse „ihr“ Gerät und seine Bedeutung in der Ausstellung vor.
- „Die Ausstellung an sich“
  - Die SchülerInnen machen sich einzeln auf, die Ausstellung auf eigene Faust (ohne einen weiteren konkreten Auftrag) zu entdecken. In einem anschliessenden gemeinsamen Rundgang stellen sie der Klasse die für sie verblüffendste oder eindrucklichste oder modernste oder oder oder Erkenntnis vor, die sie auf ihrer Entdeckungstour gewonnen haben.
  - Die SchülerInnen machen sich einzeln auf, die Ausstellung auf eigene Faust zu entdecken. In einem gemeinsamen Rundgang werden anschliessend Fragen

besprochen, die alleine nicht geklärt werden konnten....man wandelt für einmal nicht von Highlight zu Highlight sondern von Unklarheit zu Unklarheit.

- „Ein Reiz vom Anfang bis zum Schluss...“
  - Zu einer Sinneswahrnehmung gehört nicht nur ein Umgebungsreiz und ein Sinnesorgan, das eben diesen Reiz wahrnimmt, sondern auch ein Gehirn, das den hereinkommenden Reiz deuten kann und v.a. auch Nervenbahnen, die einen Reiz überhaupt bis ins Gehirn bringen.
  - Gelingt es den SchülerInnen mit Hilfe der Ausstellung einen Reiz (z.B. laute Musik, ein duftender Kochtopf, ein weiches Katzenfell) vom Anfang bis zum Schluss, d.h. von der Umwelt draussen bis ins Gehirn hinein zu verfolgen? Was ist ein Reiz überhaupt, welche „Gestalt“ besitzt er (Schallwellen, Duftmoleküle, etc.)? Und wie ist seine Gestalt, wenn er im Gehirn ankommt?
  - Zum besseren Verständnis dieser komplexen Materie mit der Klasse ein Rollenspiel veranstalten: z.B. „vom Bratenduft bis zur Erkenntnis, dass die Mutter bald zum Essen ruft!“, mit Duftmolekülen, Nasenschleimhäuten, elektrischen Signalen, einem Riechlappen u.a. in den Hauptrollen.
  
- „Dream-Team Fido und Aibo?“
 

Inmitten der Ausstellung teilen sich Fido, der Hund von nebenan und Aibo, der mit HiTech vollgestopfte Roboterhund einen Hundezwinger. Ein ungewöhnliches Duo das Anlass zu einer Diskussion im Kreis geben kann:

  - Weshalb sind die beiden Hunde Teil der Ausstellung? Warum erfindet Sony einen künstlichen Hund? Sind sich die beiden Hunde ebenbürtig? Wer hätte lieber einen Fido, wer lieber einen Aibo zu Hause und warum? Welcher der Hunde fasziniert mehr und warum?
  - Pro und Contra Technik: Wo (in welchen Bereichen) ist die Technik der Natur überlegen, wo sind der Technik Grenzen gesetzt? Wo wäre es besser mit weniger Technik zu leben? Wo müsste man vermehrt und verstärkt Technik einsetzen?
  
- „Der künstliche Mensch“
  - In der Ausstellung sind auch kleine HiTech-Geräte (Cochlear-Implantat, künstliche Retina) vorgestellt, die z.B. tauben Menschen das Hören oder blinden Menschen das Sehen wieder ermöglichen sollen (heute schon oder in naher Zukunft). Wunder der Technik oder gruselige Science-Fiction-Vorstellung? Kann man bald auch einen künstlichen Menschen bauen, wenn man heute schon defekte Sinnesorgane ersetzen kann?
  - Was denkt die Klasse über solche Möglichkeiten? Erfahren die SchülerInnen in dieser Ausstellung zum ersten Mal von diesen zukünftigen Möglichkeiten der Medizin?



## Medienliste

### Die Broschüre zur Ausstellung

- Bürgin, T. et al., 2000: HiTechNatur. Drei Museen – Drei Ausstellungen. Veröffentlichungen aus dem Natur-Museum Luzern, Nr. 11. 160 Seiten. ISBN 1018-2462.
  - Die Ausstellungsbroschüre ist an der Museumskasse erhältlich. Preis: Fr. 16.-

### Weiterführende Literatur

**Zum Thema „menschliche Sinne“ gibt es für jede Altersstufe sehr viele Lehrmittel, Werkstätten und sonstige weiterführende Literatur und Medien (siehe z.B. Didaktisches Zentrum Luzern). Untenstehende Literaturhinweise sind daher als kleine, beispielhafte Auswahl zu verstehen:**

- Weder, J., 2000: Unsere Sinne. Thema 3, September 2000, 24.Jg., Arbeitshefte für den Unterricht an Klein- und Primarklassen. Kant. Lehrmittelverlag St. Gallen. 65 Seiten.
  - Deckt sich sehr gut mit dem Inhalt der Ausstellung, weil nebst den menschlichen Sinnesorganen auch Beispiele aus der Tierwelt und technische Sinnesorgane thematisiert werden!  
Sehr empfehlenswert!
- Graser, F., 1994: Meine 5 Sinne, Werkstatt. Verlag der Zürcher Kantonalen Mittelstufenkonferenz. 80 Seiten. ISBN 3-909291-50-3.
- Aebischer, H. et al., 1999: Hör-Werkstatt. Didaktisches Zentrum, 1700 Freiburg. 99 Seiten.
- Bömer, B. et al., 1999: NAWlgator 1/2, Forschen und Entdecken. Ernst Klett Verlag. 263 Seiten. ISBN 3-12-036470-3.
  - Anregendes Kapitel über Sinne. Mit vielen Anleitungen für einfache Experimente.
- Faller, A., 1995: Der Körper des Menschen – Einführung in Bau und Funktion. 12. Auflage. Georg Thieme Verlag. 523 Seiten. ISBN 3-13-329712-0.
  - Wissenschaftliche, detaillierte Beschreibungen der menschlichen Sinnesorgane.

**Zusammenfassende Literatur zum Thema „Sinnesleistungen in der Tierwelt“ ist ein bisschen rarer gesät:**

- Dröscher, V.B., 1966: Magie der Sinne im Tierreich. Paul List Verlag. 300 Seiten.
  - Ein älteres Buch, das aber einen umfangreichen Überblick über spitzenmässige Sinnesleistungen im Tierreich gibt. Die Forschung schreitet zwar fort, über vieles weiss man allerdings auch heute noch nicht genauer oder besser Bescheid als damals.
- Dezsö, V., 1998: Mit den Ohren sehen und den Beinen hören. Die spektakulären Sinne der Tiere. Beck-Verlag. 285 Seiten.
  - Siehe oben, aber aktueller. Wissenschaftlich! Gibt's seit 2000 übrigens auch als Taschenbuch im Goldmann Verlag.

## Literatur zum Thema „technische Sensoren“ findet sich vor allem in Bionik-Büchern:

- Krause, H., 1986: Natur – Vorbild der Technik. Verlag Harry Deutsch. 220 Seiten. ISBN 3-87144-848-6.
  - Neben vielen anderen bionischen Themen auch mit folgenden Kapiteln. „Orientierung im Lebensraum“ und „Von Nervenzellen und Schaltkreisen zu lernfähigen Automaten“.
- Nachtigall, W., 1998: Bionik – Grundlagen und Beispiele für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Springer Verlag. 318 Seiten. ISBN 3-540-63403-7.
  - Mit u.a. folgenden Kapiteln: „Sensoren und neuronale Steuerung“, „Anthropo- und biomedizinische Technik“. W. Nachtigall ist übrigens der „Bionik-Papst“ schlechthin.
- Bothe, H.-W., Engel, M., 1998: Neurobionik – Zukunftsmedizin mit mikroelektronischen Implantaten. Umschau-Buchverlag, Frankfurt. 300 Seiten. ISBN 3-524-69118-8.
  - Die Kommunikation von Mikrochips mit dem Zentralnervensystem bedeutet nicht nur Hoffnung für Querschnittsgelähmte, Schlaganfallpatienten, Seh- und Hörgeschädigte u.a., sondern auch einen gravierenden Eingriff in die menschliche Persönlichkeit. Dieses Buch bietet eine extrem spannende und detaillierte Grundlage und Hintergrundinformationen zu einer brisanten medizinischen Thematik mit gesellschaftspolitischem Zündstoff.
- Umweltstiftung WWF Deutschland, Pro Futura Vertrieb GmbH. Bionik – Natur als Vorbild. 223 Seiten.
  - Schöner Fotoband zur Bionik, allerdings kaum Sensor- und Neurobionik.
- Hill, B., 1998: Naturorientiertes Lernen – eine Einführung in die Bionik für Lehrer. Shaker Verlag, Aachen. 148 Seiten. ISBN 3-8265-1364-9.
  - Anregendes Büchlein zum Thema „Bionik in der Schule“. Mit vielen konkreten Unterrichtsvorschlägen und Arbeitsblättern. Behandelt aber nur die klassische Bionik, sprich über Sinnesleistungen und Sensoren findet man nix in diesem kleinen Werk. Als Einstieg in die Thematik Bionik aber dennoch sehr empfehlenswert.

## Ton – und Filmmaterial

- DRS3, Input vom 1.11.1998: Bionik – mit der Natur zurück in die Zukunft. Redaktion: Matthias Kündig. Dauer ca. 120'.
  - Sehr spannende Radiosendung, die in 120 min. in verständlicher Art den ganzen Bogen über das weitgreifende Thema Bionik spannt. Von der Bionik als Wundermittel zur Lösung von ungelösten technischen Problemen bis hin zu Science-Fiction-Vorstellungen, die durch den Einzug der Bionik in die Humanmedizin und Gehirnforschung hervorgerufen werden. Ein Muss für Interessierte!
  - Eine Aufzeichnung (Kassetten!) dieser Sendung ist im Shop von Radio DRS erhältlich.
- SF DRS, DOK-Serie: Übernatürlich – Tierisch gut. Eine Serie in 3 Teilen von John Downer. Produktion: BBC und Discovery Channel.
  - Folge 1: Die fantastischen Sinne der Tiere (ca. 55')
  - Folge 2: Wie Tiere Zeit und Raum erobern (ca. 55')
  - Folge 3: Normale Wunder im Tieralltag (ca. 55')
  - Sehr ansprechend und gut verständlich dokumentiert diese Serie Verblüffendes aus der Welt der tierischen Wahrnehmung. Sehr Empfehlenswert!
  - Diese Serie ist auf Video bei SF DRS erhältlich ([www.sfdrs.ch/tv-shop](http://www.sfdrs.ch/tv-shop)).

- „Übernatürlich“ ist vermutlich eine Kurzversion der etwas älteren, ca. 6-teiligen Serie „Supersense“, welche ebenfalls von John Downer bei BBC produziert wurde. „Supersense“ ist ebenfalls sehr empfehlenswertes Filmmaterial zum Thema und findet sich vermutlich in jeder Schulbibliothek.

### **Beim Stöbern im Netz entdeckt...**

**Wie gemäss der Medienliste nicht anders zu erwarten, ist auch das Internet voll von Seiten, die sich mit der Ausstellungsthematik oder einem Teilaspekt derer beschäftigen. Auch hier deshalb nur eine klitzekleine Auswahl:**

- <http://www.hitechnatur.ch>
  - Unter dieser Adresse haben wir die Ausstellungs-Trilogie HiTechNatur auch ins Netz gestellt. Anstatt ins Museum zu wandeln, kann man sich die ganzen Ausstellungstexte also eigentlich auch hier angucken. Es entgeht einem dabei natürlich schon so einiges, zum Vorbereiten eines Museumsbesuches kann diese Seite aber wohl doch sehr nützlich sein!
- [http://www.g-netz.de/Der\\_Mensch/sinnesorgane/index.shtml](http://www.g-netz.de/Der_Mensch/sinnesorgane/index.shtml)
  - Im Gesundheitsnetz wird auch über die Sinnesorgane des Menschen informiert. Übersichtlich, umfassend, verständlich und mit guten Grafiken.
- <http://www.hhmi.org/senses/>
  - Alles über den Seh-, Hör- und die chemischen Sinne und die Verarbeitung von Sinneseindrücken im Hirn. Ansprechende, detaillierte Seite. Englisch!
- <http://www.merian.fr.bw.schule.de/beck/skripten/12/bs12-27.htm>
  - Nerven und Sinne, Online-Biologiekurs für die Gymnasialstufe.
- <http://www.bzga.de/lug/index.html>
  - Die deutsche „Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung“ bietet eine Online-Unterrichtsmappe (5.-10. Klasse) zum Thema Lärm und Gesundheit mit zahlreichen Anregungen, Hörbeispielen und Vorlagen für Folien und Arbeitsblätter. Die Materialien sind für den Unterricht in den Fächern Biologie, Erdkunde, Musik, Physik und Werken konzipiert. Sehr empfehlenswert rund um's Thema Ohr!!!
- <http://faculty.washington.edu/chudler/neurok.html>
  - Neuroscience for Kids. Englisch!  
Hier gibt's alles rund um Sinnesorgane, Gehirn und Nervensystem und zwar für Kinder aufbereitet, aber dennoch sehr wissenschaftlich. Lässt keine Informationslücke und bietet auch gute Links für eine entsprechende Themen-Tour durch's Netz. Auch (oder v.a.!? ) für Erwachsene sehr zu empfehlen.
- <http://www.uni-saarland.de/fak8/bi13wn/gtbb/artikel/sinnesorgane.htm>
  - Bionik der Sinnesorgane. Guter Artikel, der den Inhalt der Ausstellung genau trifft.
- <http://www.tu-ilmenau.de/~marsu/bionik/>
  - Die Link-Seite schlechthin zum Thema Bionik im Netz. Alles was irgendwie zum Thema Bionik im Netz zu finden ist, ist hier versammelt. Eigentlich braucht man nebst dieser Seite keine weitere mehr zu empfehlen...Hier herrscht einfach der totale Überblick!
- <http://www.uni-saarland.de/fak8/bi13wn/indgtbb.html>
  - Wer sich nicht durch obige geniale Linksammlung durchwühlen mag, dem sei hier doch noch die Seite der „Gesellschaft für Technische Biologie und Bionik“ empfohlen. Gibt eine sehr solide Grundlage zum Thema Bionik.
- <http://www.techfak.uni-bielefeld.de/techfak/ags/ti/personen/zhang/seminar/ws99-00/jstallka/referat.html>
  - Umfassendes, gutes Referat zum Thema technische Sensoren.



**Waagrecht:**

- 1 Das ..... ist nicht nur ein ganz spezielles Tier, weil es als einziges Säugetier Eier legt. Es hat auch elektrische Sinnesorgane und die findet man normalerweise nur bei Fischen.
- 2 Stiere kommen erst so richtig in Fahrt, wenn sie ..... sehen. Das glauben zumindest die Menschen. Wahr ist aber, dass Stiere farbenblind sind!
- 3 Wenn ..... sich miteinander unterhalten, hören wir Menschen nur die allerhöchsten Töne, die sie von sich geben. Was für uns wie Trompetenstösse tönt, ist in den Ohren dieser Tiere wohl nur ein ganz hohes Fiepen.
- 4 Der ..... hat sehr lange Schnurrhaare, was auf einen sehr guten Tastsinn hindeutet. Den kann er wohl auch im Wasser sehr gut gebrauchen.
- 5 Der Wüstenfuchs hat die grössten Ohren aller Füchse. Obwohl er damit auch sehr gut hören kann, dienen sie ihm in erster Linie als ..... . Grosse Elefantenoehren bezwecken übrigens dasselbe.
- 6 .....mäuse können mit den Ohren sehen!
- 7 Delfine und 6 *waagrecht* orientieren sich an den ..... ihrer eigenen Rufe.
- 8 Die .....eule kann besonders gut feststellen aus welcher Richtung Töne und Geräusche kommen. Die auffälligen Federn rund um ihr Gesicht wirken dabei wie eine Antennenschüssel.
- 9 Der ..... hat so grosse Augen, damit er auch wenn es dunkel ist gut sehen kann. Er ist ein typisches Nachttier.
- 10 Hunde haben eine sehr feine Nase. Sie können sehr viel besser ..... als Menschen.
- 11 Laubheuschrecken und Grillen haben ihre Ohren an den ..... !

**Senkrecht:**

- 12 ..... können (auch) mit ihren Füessen schmecken. Sie schmecken ein Honigbrot also sofort, wenn sie auf ihm gelandet sind.
- 13 Das ..... hat einen Schnabel, der wie ein Fiebermesser funktioniert. Es kann damit die Temperatur in seinem Nest ganz genau feststellen.
- 14 ..... haben eine sehr gute Nase. Sie können einen Duft im Bodensee sogar dann noch riechen, wenn man nur einen einzigen Tropfen dieses Duftes in den See hineingiesst.
- 15 Der Geruchssinn der Insekten sitzt meistens an ihren ..... (= Antennen).
- 16 Nicht nur Büsis haben ....., die im Dunkeln leuchten. Auch an Velos werden sie montiert, weil Velofahrer damit nachts besser sichtbar sind.
- 17 Tiere, die im Wasser leben, haben sehr oft auch einen ..... Sinn. Haie und Rochen können damit auch noch ganz, ganz feine Strom-Entladungen spüren.
- 18 Mit ihrem Seitenlinien..... können Fische auch ganz feine Druckschwankungen im Wasser spüren. Dieses ..... dient also eigentlich als Tastsinn.

## Von Sinnen - ein ziemlich einfaches Aufgabenblatt

1.)

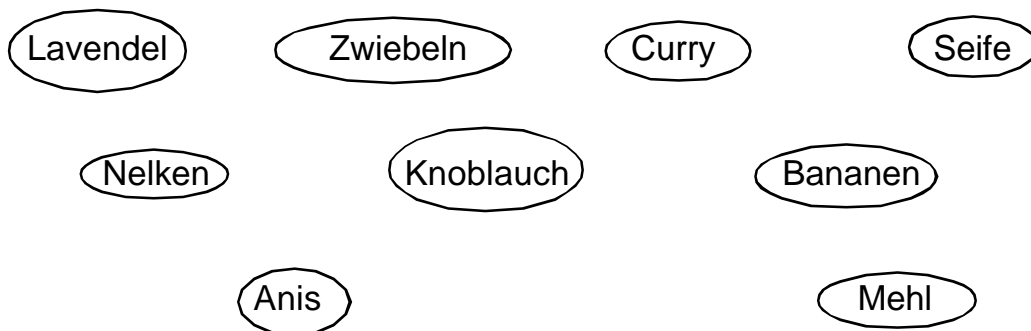
Glas	Kork
Teppich	Metall
Stein	Holz

Für diese Aufgabe musst du die **orange "thermoBar"** suchen!

Hier hat es 6 rechteckige Platten aus verschiedenen Materialien. Berühre sie mit deinen Händen. Welche Platte fühlt sich warm an, welche kalt? Male hier links die warmen Platten rot aus und die kalten Platten blau.

2.) Diese Aufgabe kannst du bei der **grünen "SchmöckBar"** lösen. Hier kommt es darauf an, ob du eine gute Nase und Zunge hast.

Riech an den verschiedenen Stoff-Säcklein. Sie sind mit verschiedene Dingen gefüllt. Welche Dinge sind sicher **nicht** in einem dieser Säcklein? Streiche sie durch!



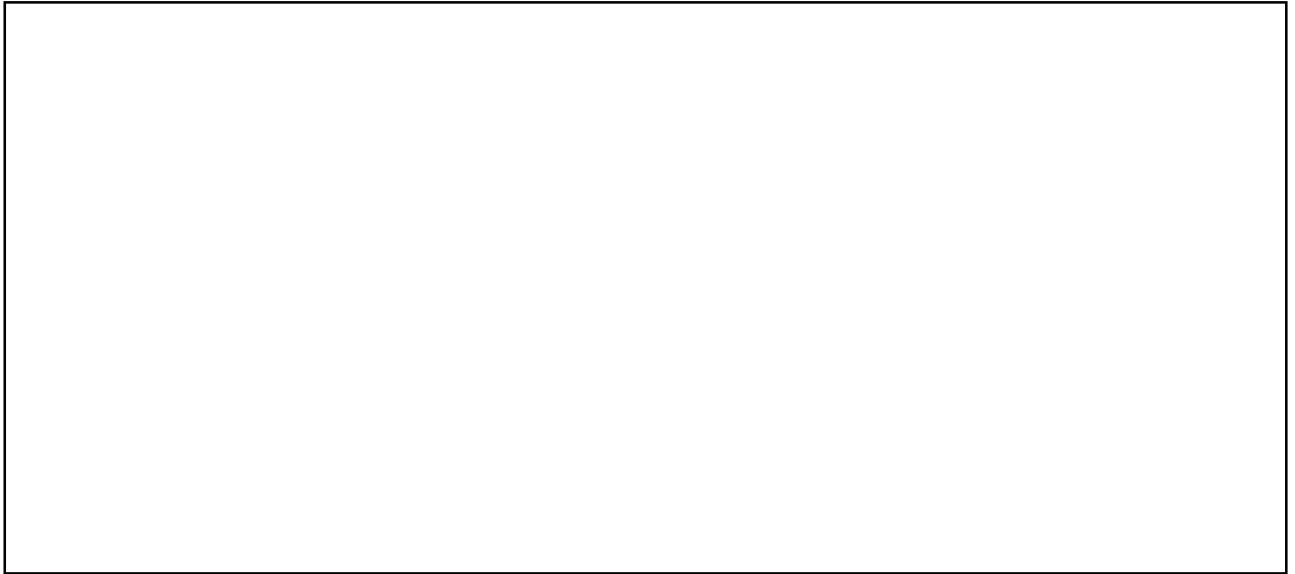
3.) Du kannst gleich bei der **grünen "schmöckBar"** bleiben. Diesmal musst du etwas mit der Zunge erkennen!

Wenn du oben an den drei durchsichtigen Pfeffermühlen drehst, kommt unten weisses Pulver raus...du musst natürlich eine Hand darunter halten, damit du es probieren kannst.

Was schmeckt deine Zunge? Schreibe es hier hin:

\_\_\_\_\_

- 4.) In der **ganzen Ausstellung** werden viele Tiere gezeigt, die etwas besonders gut können. Zum Beispiel Hören, Sehen oder Riechen.  
Suche in der Ausstellung ein Tier, das dir gut gefällt, weil es eine bestimmte Tätigkeit sehr gut kann. Zeichne das Tier hier und schreibe seinen Namen dazu!



Was kann "dein" Tier besonders gut?

---

---

- 5.) Weiter geht es bei der **blauen "hörBar"**.  
Wenn du hier alles ausprobiert hast, halte dein Ohr nochmals an die grosse Muschel. Du musst ganz leise sein und gut hinhören!  
Was hörst du?
- 

- 6.) Für die Lösung der letzten Aufgabe musst du dich noch einmal in der **ganzen Ausstellung** umsehen.  
Verbinde die untenstehenden Tiernamen mit den Satzenden, die zu ihnen passen.  
Achtung: ein Satzende ist zuviel!

Das Thermometerhuhn...

...sieht auch im Dunkeln noch sehr gut.

Der Uhu...

...hat eine ausgezeichnete gute Nase.

Der Lachs...

...kann mit den Füßen sehen.

Der Blauwal...

...kann Wärme und Kälte gut fühlen.

...kann gut singen und vielleicht auch gut hören.

## Von Sinnen - ein ziemlich schwieriges Aufgabenblatt

### 1.) **Sehen im Dunkeln.**

Kannst du erklären, warum die Augen mancher Tiere nachts leuchten, wenn sie z.B. ins Scheinwerferlicht eines Autos geraten?

---

---

---

---

---

Kennst du noch einen anderen Trick der Natur, mit dem man auch dann eine gute Sehfähigkeit erreicht, wenn die Lichtverhältnisse sehr schwach sind? Nenne zu dieser Antwort auch zwei Tiere, die dank diesem Trick im Dunkeln gut sehen!

---

---

---

---

### 2.) **Das Seitenlinienorgan der Fische.**

Erkläre welche Funktion das Seitenlinienorgan von Fischen hat! Zeichne einen Fisch und beschrifte dieses Organ deutlich.

---

---

---

---

---



Hat der Mensch einen ähnlichen Sinn? Wenn ja, welchen?

---

### 3.) **Der Temperatursinn.**

Welches Sinnesorgan gehört zum Temperatursinn des Menschen? Und warum ist es wichtig, dass Menschen (und auch andere Lebewesen) einen solchen Sinn haben?

---

---

---

---



**4.) Die Robot-Ameise.**

Versuche zu erklären, was der kleine Roboter, der einer schwarzen Spur entlangfährt, mit dem Geruchssinn von Ameisen zu tun hat.

---

---

---

---

---

---

---

---

Wo sitzt die Nase einer Ameise?

---

**5.) Apropos Nase:**

Findest du heraus was sich in den Duftsäckchen an der "schmökBar" verbirgt?

Eine kleine Hilfe: ein Säckchen ist mit Anis gefüllt.

Die anderen vier riechen nach folgenden Dingen:

---

---

**6.) TV-Fliege.**

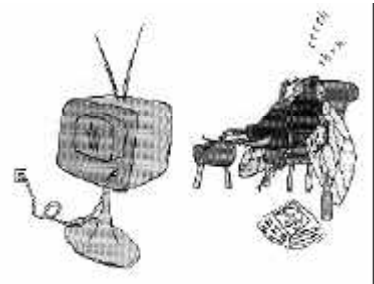
Warum schläft die Stubenfliege beim Fernsehen ein?

---

---

---

---



**7.) Hören.**

Nicht alle Lebewesen kommunizieren miteinander in der gleichen Stimmlage! Versuche die Begriffe Infraschall und Ultraschall zu erklären. Nenne je ein Tier, dessen Stimmlage sich in dem einen oder anderen Schallbereich befindet!

---

---

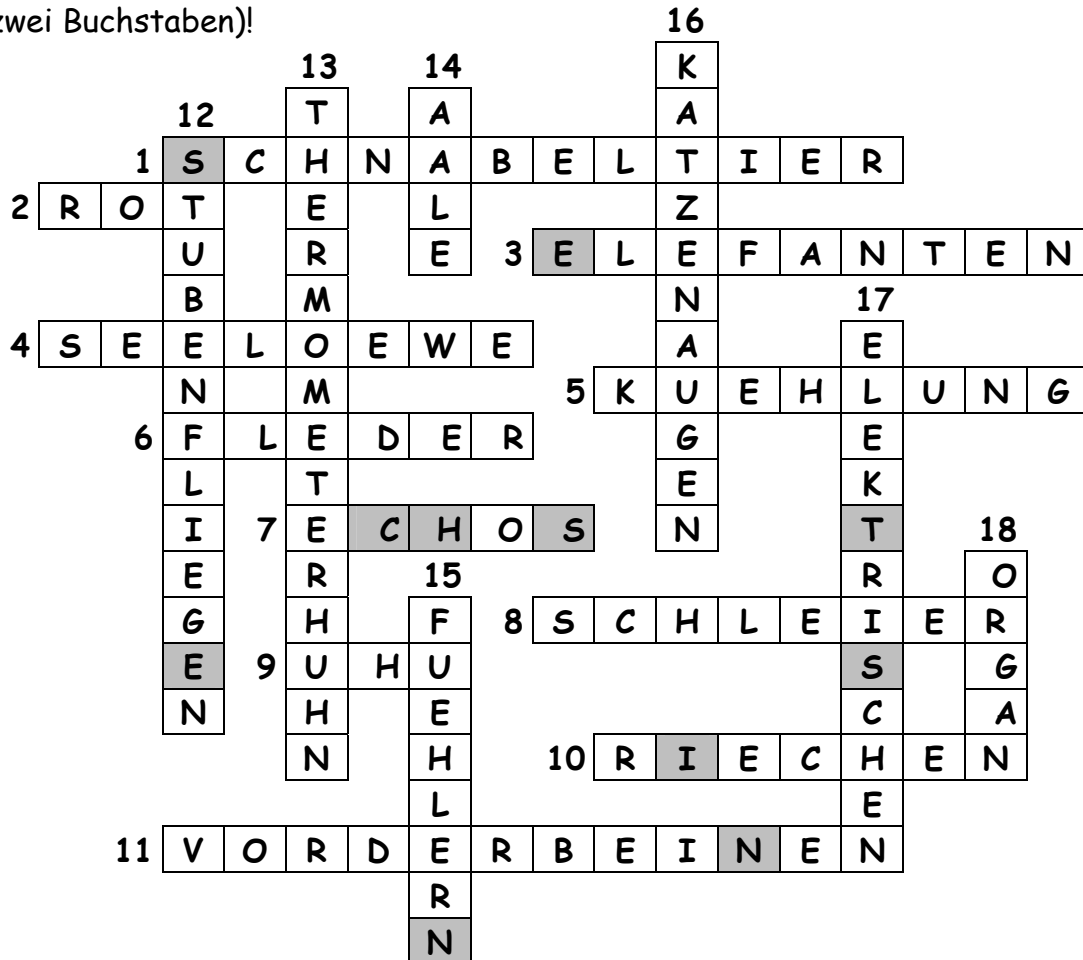
---

---

## Lösungen

### SINNESLEISTUNGEN IM TIERREICH – EIN RÄTSEL

Achtung: ä, ü, ö = ae, ue, oe (jeweils zwei Buchstaben)!



Wenn du die Buchstaben in den grauen Kästchen von links nach rechts und von oben nach unten liest, erhältst du das Lösungswort:

Ein Hund ist  
der

S E C H S T E

S I N N

des  
Menschen!

Kennst du dieses Sprichwort? Was könnte es bedeuten?

Kopieren und Weiterverwenden mit Quellenangabe erlaubt und erwünscht! 😊

MCK, November 2000