

Sprache entdecken

Experimente zum Ansehen und Ausprobieren am Computer

Kordula De Kuthy

kdk@sfs.uni-tuebingen.de

Detmar Meurers

dm@sfs.uni-tuebingen.de

Neigungskurs
Aischbachschule, Tübingen
20. März 2013

Sprache

Worum geht's?

Geschriebene Sprache

Aufschreiben
wie man's spricht

Aufschreiben
was man meint

Logogramme

Beides Aufschreiben

Gesprochene Sprache

Wellenformen

Frequenz

Amplitude

Spektrogramme

Töne

Thursday

Vokale

tut – Mut

Lust – List

Tage – Waage

Die Augen hören mit!

Wie das Gehirn Bedeutung
integriert

Sprache – worum geht's?

- ▶ Es gibt ca. 7100 lebende Sprachen auf der Welt
(<http://ethnologue.com/statistics>)
- ▶ All diese lebenden Sprachen werden gesprochen.
- ▶ Ca. 30% der Sprachen kann man auch schreiben.
- ▶ Um eine Sprache schreiben zu können, muss jemand ein Schriftsystem erfunden haben.

Sprache entdecken

Kordula De Kuthy
Detmar Meurers

Sprache

Worum geht's?

Geschriebene Sprache

Aufschreiben
wie man's spricht

Aufschreiben
was man meint

Logogramme

Beides Aufschreiben

Gesprochene Sprache

Wellenformen

Frequenz

Amplitude

Spektrogramme

Töne

Thursday

Vokale

tut – Mut

Lust – List

Tage – Waage

Die Augen hören mit!

Wie das Gehirn Bedeutung integriert



- ▶ Schriftsysteme entwickeln sich langsam. Von manchen weiß man genauer, wann Sie entwickelt wurden, z.B.:

- ▶ Die koreanische Schrift Hangeul wurde 1444 unter König Sejong erfunden.

모든 인간은 태어날 때부터 자유로우며 그 존엄과 권리에 있어 동등하다. 인간은 천부적으로 이성과 양심을 부여받았으며 서로 형제애의 정신으로 행동하여야 한다.

(<http://omniglot.com/writing/korean.htm>)

- ▶ Für Indianersprachen wurde sie oft von Missionaren entwickelt, z.B. 1834 die Riggs Schrift für Sioux.

Ehą́ŋni hé́cheš oyáte waŋ igláka áyŋ na waná éthipi yunhán wičháša
waŋ tháwiču kiŋ hečíya

(<http://www.omniglot.com/writing/sioux.htm>)

Sprache

Worum geht's?

Geschriebene Sprache

Aufschreiben
wie man's spricht

Aufschreiben
was man meint

Logogramme

Beides Aufschreiben

Gesprochene Sprache

Wellenformen

Frequenz

Amplitude

Spektrogramme

Töne

Thursday

Vokale

tut – Mut

Lust – List

Tage – Waage

Die Augen hören mit!

Wie das Gehirn Bedeutung integriert

Was schreibt eine Schrift eigentlich auf?

- ▶ Worte
 - ▶ Aus Worten kann man Sätze bauen, und aus Sätzen Texte.
- ▶ Aber was genau schreibt man von einem Wort auf?

Sprache entdecken

Kordula De Kuthy
Detmar Meurers

Sprache

Worum geht's?

Geschriebene
Sprache

Aufschreiben
wie man's spricht

Aufschreiben
was man meint

Logogramme

Beides Aufschreiben

Gesprochene
Sprache

Wellenformen

Frequenz

Amplitude

Spektrogramme

Töne

Thursday

Vokale

tut – Mut

Lust – List

Tage – Waage

Die Augen hören mit!

Wie das Gehirn Bedeutung
integriert

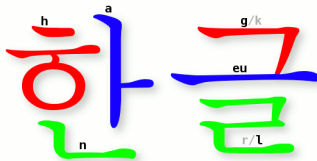






Schreiben wie man's spricht: Alphabete

- ▶ Wenn man eine Sprache mit einem Alphabet aufschreibt, so sieht man direkt, wie sie ausgesprochen wird.
- ▶ So kann man auch geschriebene Worte aussprechen, die man gar nicht kennt: *Plosiv, endozentrisch*
 - ▶ Auch wenn man sie aussprechen kann, die Bedeutung der Worte kennt man so natürlich noch nicht!
- ▶ Das Deutsche, Englische, Türkische und viele andere Sprachen werden mit Alphabeten geschrieben, sogar die koreanische Schrift: Hangeul 한글



Alphabete können auch manches weglassen

- ▶ Bei manchen Alphabeten werden nicht alle Laute notiert.
- ▶ In der Schrift des Arabischen und Hebräischen müssen z.B. Selbstlaute (Vokale) nicht aufgeschrieben werden.
- ▶ Ein Beispiel aus dem Hebräischen:

מחשב

b š x m

[maxʃev]

‘Computer’

מחשב

b š x m

[mexuʃav]

‘ist digitalisiert’

מחשב

b š x m

[mexaʃav]

‘mit + er denkt’

IPA: Ein Alphabet für alle Sprachlaute

- ▶ Das Internationale Phonetische Alphabet hat für jeden Laut genau ein Symbol:
- ▶ <http://web.uvic.ca/ling/resources/ipa/charts/IPAlab/IPAlab.htm>

Sprache entdecken

Kordula De Kuthy
Detmar Meurers

Sprache

Worum geht's?

Geschriebene
Sprache

Aufschreiben
wie man's spricht

Aufschreiben
was man meint

Logogramme

Beides Aufschreiben

Gesprochene
Sprache

Wellenformen

Frequenz

Amplitude

Spektrogramme

Töne

Thursday

Vokale

tut – Mut

Lust – List

Tage – Waage

Die Augen hören mit!

Wie das Gehirn Bedeutung
integriert



Was schreibt eine Schrift eigentlich auf? Teil 2

- ▶ Neben der Aussprache von Wörtern, was gehört noch zu einem Wort? Die Bedeutung!
- ▶ Bei alphabetischen Schriften kann man die Aussprache ablesen, muss sich aber die Bedeutung merken.
- ▶ Es gibt auch **logographische Schriften**, wo man statt der Aussprache die Bedeutung direkt ablesen kann!

Sprache entdecken

Kordula De Kuthy
Detmar Meurers

Sprache

Worum geht's?

Geschriebene
Sprache

Aufschreiben
wie man's spricht

Aufschreiben
was man meint

Logogramme

Beides Aufschreiben

Gesprochene
Sprache

Wellenformen

Frequenz

Amplitude

Spektrogramme

Töne

Thursday

Vokale

tut – Mut

Lust – List

Tage – Waage

Die Augen hören mit!

Wie das Gehirn Bedeutung
integriert



Scheiben was man meint: Logographie

- Wir kennen viele Zeichen, bei denen man direkt weiß, was sie bedeuten (sie aber nicht “aussprechen” kann):



- Bei logographischen Schriften ist das ähnlich:



Das Wort “Auge” in der chinesischen Schrift
(vor gut 3000 Jahren: Orakelknochenschrift)



“Pferd”

- Entwicklung eines Chinesischen Schriftzeichens:



Unterschiedliche Arten von Logogrammen

Piktogramme

女 子 口 日 月 山 川 豕
Frau Kind Mund Sonne Mond Berg Fluss Schwein

目 心 雨 田 木 龜
Auge Herz Regen Feld Baum Schildkröte

Piktogramme können auch kombiniert werden:

好 安 明 家 思 牢 雷
gut friedlich hell Zuhause Gedanke Gefängnis Donner
Frau + Kind Frau unter Dach Sonne + Mond Familie Herz + Feld Kuh unter Dach Wolke über Feld
Schwein unter Dach

(http://www.omniglot.com/writing/chinese_types.htm)

Sprache entdecken

Kordula De Kuthy
Detmar Meurers

Sprache

Worum geht's?

Geschriebene
Sprache

Aufschreiben
wie man's spricht

Aufschreiben
was man meint

Logogramme

Beides Aufschreiben

Gesprochene
Sprache

Wellenformen

Frequenz

Amplitude

Spektrogramme

Töne

Thursday

Vokale

tut – Mut

Lust – List

Tage – Waage

Die Augen hören mit!

Wie das Gehirn Bedeutung
integriert

Unterschiedliche Arten von Logogrammen

Ideogramme

一	二	三	上	下	中	力
eins	zwei	drei	über	unter	Mitte	Stärke (Pflug)

Es gibt auch hier Zusammensetzungen:

男

Mann/männlich
Feld + Stärke

(http://www.omniglot.com/writing/chinese_types.htm)

Sprache entdecken

Kordula De Kuthy
Detmar Meurers

Sprache

Worum geht's?

Geschriebene
Sprache

Aufschreiben
wie man's spricht

Aufschreiben
was man meint

Logogramme

Beides Aufschreiben

Gesprochene
Sprache

Wellenformen

Frequenz

Amplitude

Spektrogramme

Töne

Thursday

Vokale

tut – Mut

Lust – List

Tage – Waage

Die Augen hören mit!

Wie das Gehirn Bedeutung
integriert

Kombinationen von Bedeutung und Aussprache

- ▶ Im chinesischen Schriftsystem existieren auch Kombinationen von Bedeutung und Aussprache.
- ▶ Beispiel hier: Hieroglyphen-Schrift des Alt-Ägyptischen



(<http://www.omniglot.com/writing/egyptian.htm>)

Sprache entdecken

Kordula De Kuthy
Detmar Meurers

Sprache

Worum geht's?

Geschriebene
Sprache

Aufschreiben
wie man's spricht

Aufschreiben
was man meint

Logogramme

Beides Aufschreiben

Gesprochene
Sprache

Wellenformen

Frequenz

Amplitude

Spektrogramme

Töne

Thursday

Vokale

tut – Mut

Lust – List

Tage – Waage

Die Augen hören mit!

Wie das Gehirn Bedeutung
integriert

- ▶ Gesprochene Sprache besteht wie alle Klänge aus Schallwellen.
- ▶ Die Wellenformen kann man sich ansehen.
 - ▶ Audacity (<http://audacity.sourceforge.net>)
 - ▶ zur Untersuchung von Sprache:
 - ▶ Wavesurfer (<http://sourceforge.net/projects/wavesurfer>)
 - ▶ Praat (<http://www.fon.hum.uva.nl/praat>)
- ▶ Wir können zwei Dinge klar unterscheiden:
 - ▶ wie **hoch** ein Ton ist: die “Frequenz”
 - ▶ wie **laut** er ist: die “Amplitude”

Sprache

Worum geht's?

Geschriebene Sprache

Aufschreiben
wie man's spricht

Aufschreiben
was man meint

Logogramme

Beides Aufschreiben

Gesprochene Sprache

Wellenformen

Frequenz

Amplitude

Spektrogramme

Töne

Thursday

Vokale

tut – Mut

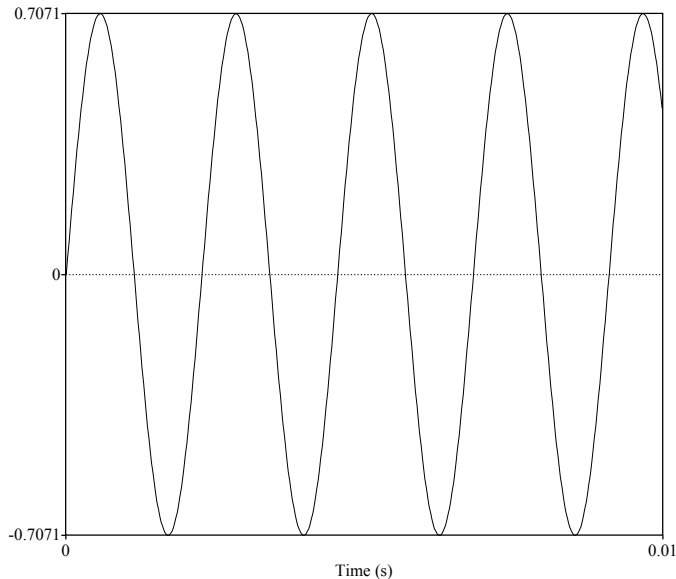
Lust – List

Tage – Waage

Die Augen hören mit!

Wie das Gehirn Bedeutung integriert

Wellenform von 440hz



Sprache entdecken

Kordula De Kuthy
Detmar Meurers

Sprache

Worum geht's?

Geschriebene Sprache

Aufschreiben
wie man's spricht

Aufschreiben
was man meint

Logogramme

Beides Aufschreiben

Gesprochene Sprache

Wellenformen

Frequenz

Amplitude

Spektrogramme

Töne

Thursday

Vokale

tut – Mut

Lust – List

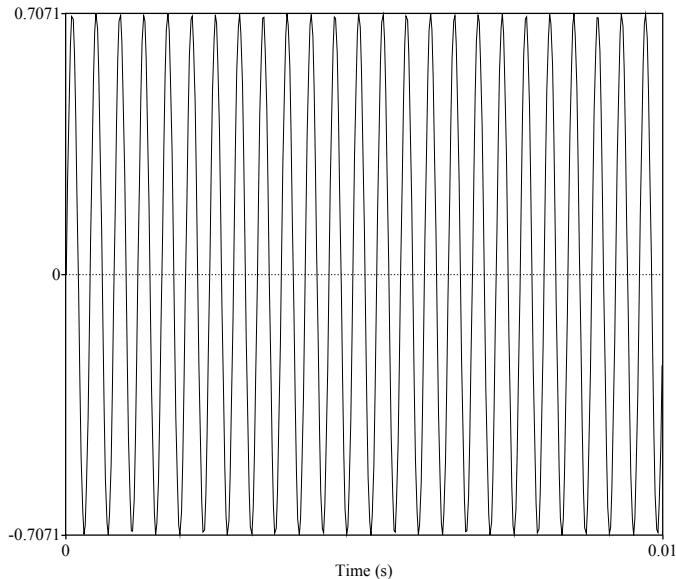
Tage – Waage

Die Augen hören mit!

Wie das Gehirn Bedeutung integriert



Wellenform von 2500hz



Sprache entdecken

Kordula De Kuthy
Detmar Meurers

Sprache

Worum geht's?

Geschriebene Sprache

Aufschreiben
wie man's spricht

Aufschreiben
was man meint

Logogramme

Beides Aufschreiben

Gesprochene Sprache

Wellenformen

Frequenz

Amplitude

Spektrogramme

Töne

Thursday

Vokale

tut – Mut

Lust – List

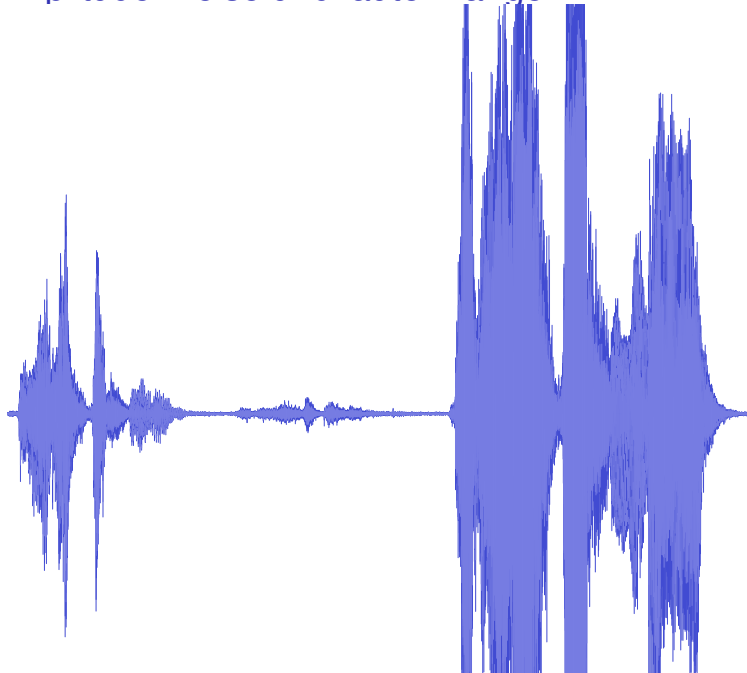
Tage – Waage

Die Augen hören mit!

Wie das Gehirn Bedeutung integriert



Amplitude: Leise und laute Klänge



Sprache entdecken

Kordula De Kuthy
Detmar Meurers

Sprache

Worum geht's?

Geschriebene Sprache

Aufschreiben
wie man's spricht

Aufschreiben
was man meint

Logogramme

Beides Aufschreiben

Gesprochene Sprache

Wellenformen

Frequenz

Amplitude

Spektrogramme

Töne

Thursday

Vokale

tut – Mut

Lust – List

Tage – Waage

Die Augen hören mit!

Wie das Gehirn Bedeutung integriert



Spektrogramm: Frequenzen genau sehen

- ▶ Um zu analysieren, was in einem Klang genau steckt, schaut man sich oft die Frequenzen genauer an.
- ▶ Ein Spektrogramm zeigt uns genau die Verteilung der Frequenzen eines Klangs.

Sprache entdecken

Kordula De Kuthy
Detmar Meurers

Sprache

Worum geht's?

Geschriebene Sprache

Aufschreiben
wie man's spricht

Aufschreiben
was man meint

Logogramme

Beides Aufschreiben

Gesprochene Sprache

Wellenformen

Frequenz

Amplitude

Spektrogramme

Töne

Thursday

Vokale

tut – Mut

Lust – List

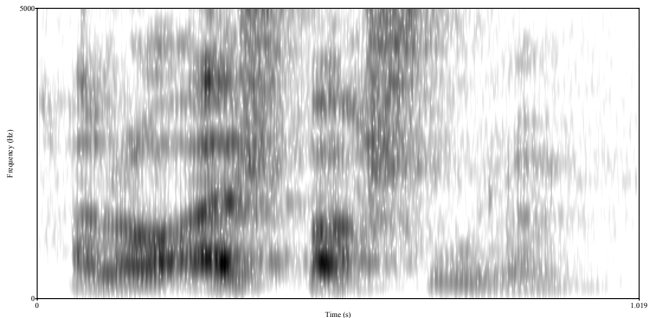
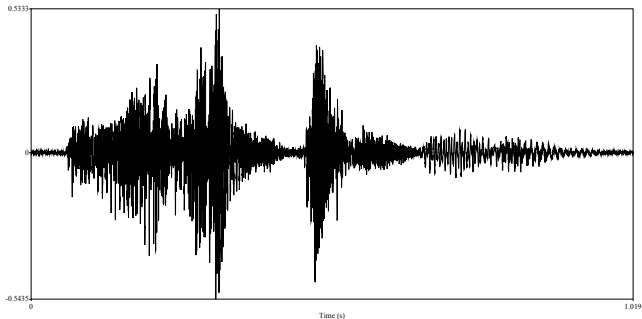
Tage – Waage

Die Augen hören mit!

Wie das Gehirn Bedeutung integriert



Welle & Spektrogramm: *Hallo Aischbachschule*



Sprache entdecken

Kordula De Kuthy
Detmar Meurers

Sprache

Worum geht's?

Geschriebene
Sprache

Aufschreiben
wie man's spricht

Aufschreiben
was man meint

Logogramme

Beides Aufschreiben

Gesprochene
Sprache

Wellenformen

Frequenz

Amplitude

Spektrogramme

Töne

Thursday

Vokale

tut – Mut

Lust – List

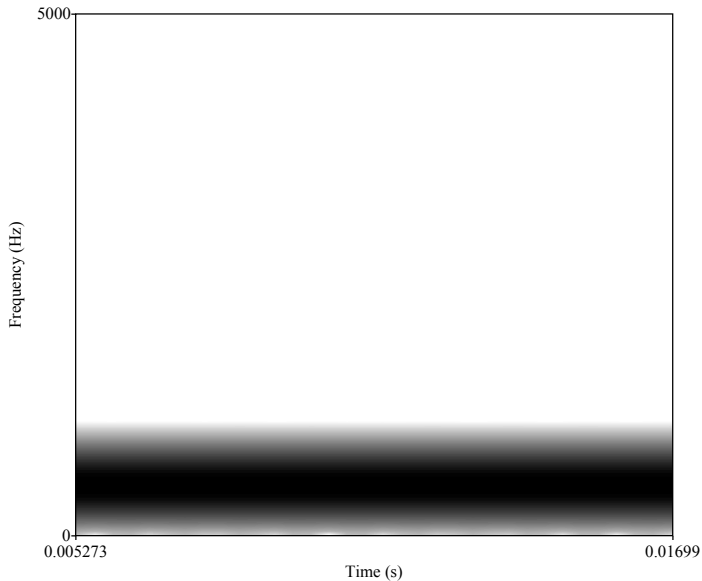
Tage – Waage

Die Augen hören mit!

Wie das Gehirn Bedeutung
integriert



Spektrogramm des Tons von 440hz



Sprache entdecken

Kordula De Kuthy
Detmar Meurers

Sprache

Worum geht's?

Geschriebene Sprache

Aufschreiben
wie man's spricht
Aufschreiben
was man meint
Logogramme
Beides Aufschreiben

Gesprochene Sprache

Wellenformen
Frequenz
Amplitude
Spektrogramme

Töne

Thursday

Vokale

tut – Mut

Lust – List

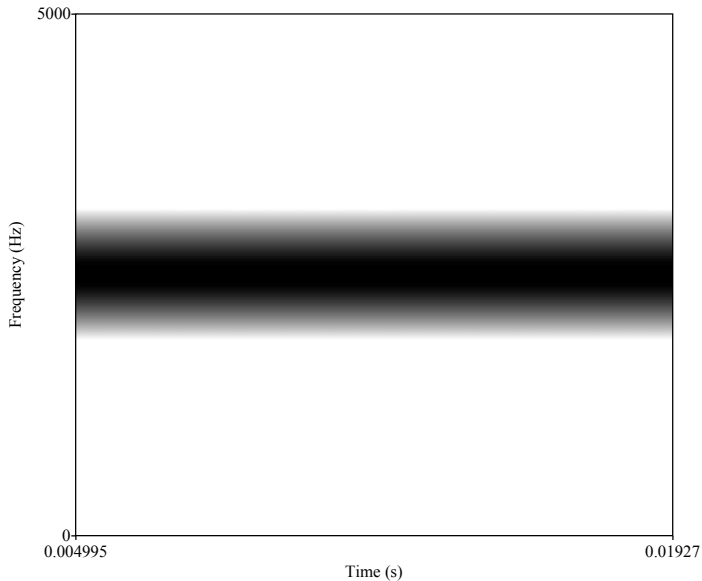
Tage – Waage

Die Augen hören mit!

Wie das Gehirn Bedeutung integriert



Spektrogramm des Tons von 2500hz



Sprache entdecken

Kordula De Kuthy
Detmar Meurers

Sprache

Worum geht's?

Geschriebene Sprache

Aufschreiben
wie man's spricht
Aufschreiben
was man meint
Logogramme
Beides Aufschreiben

Gesprochene Sprache

Wellenformen

Frequenz

Amplitude

Spektrogramme

Töne

Thursday

Vokale

tut – Mut

Lust – List

Tage – Waage

Die Augen hören mit!

Wie das Gehirn Bedeutung integriert



Wellenform des englischen Worts “thursday”

Sprache entdecken

Kordula De Kuthy
Detmar Meurers

Sprache

Worum geht's?

Geschriebene Sprache

Aufschreiben
wie man's spricht

Aufschreiben
was man meint

Logogramme

Beides Aufschreiben

Gesprochene Sprache

Wellenformen

Frequenz

Amplitude

Spektrogramme

Töne

Thursday

Vokale

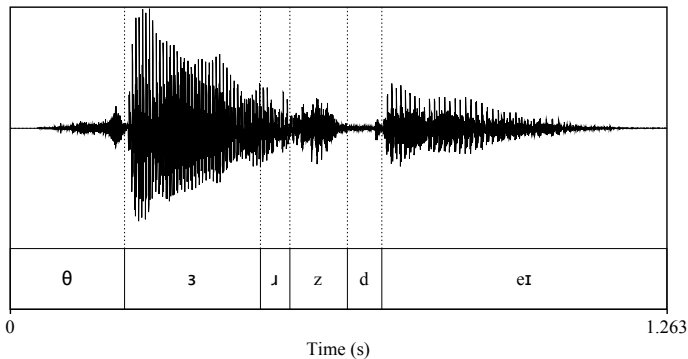
tut – Mut

Lust – List

Tage – Waage

Die Augen hören mit!

Wie das Gehirn Bedeutung integriert



Spektrogramm des englischen Worts “thursday”

Sprache entdecken

Kordula De Kuthy
Detmar Meurers

Sprache

Worum geht's?

Geschriebene Sprache

Aufschreiben
wie man's spricht

Aufschreiben
was man meint

Logogramme

Beides Aufschreiben

Gesprochene Sprache

Wellenformen

Frequenz

Amplitude

Spektrogramme

Töne

Thursday

Vokale

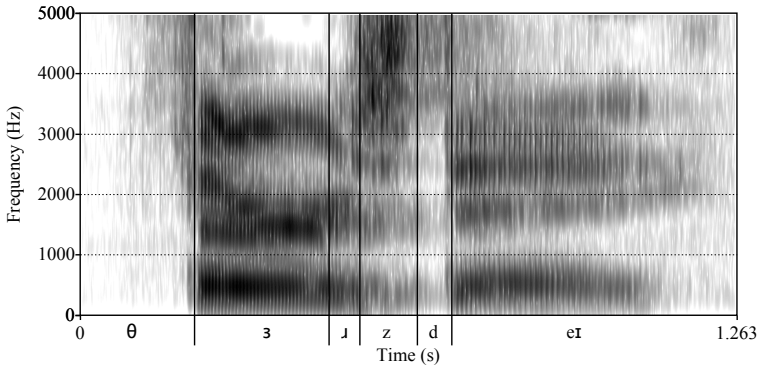
tut – Mut

Lust – List

Tage – Waage

Die Augen hören mit!

Wie das Gehirn Bedeutung integriert



Spektrogramm der Vokale *a e i o u*

Sprache entdecken

Kordula De Kuthy
Detmar Meurers

Sprache

Worum geht's?

Geschriebene Sprache

Aufschreiben
wie man's spricht
Aufschreiben
was man meint
Logogramme

Beides Aufschreiben

Gesprochene Sprache

Wellenformen

Frequenz

Amplitude

Spektrogramme

Töne

Thursday

Vokale

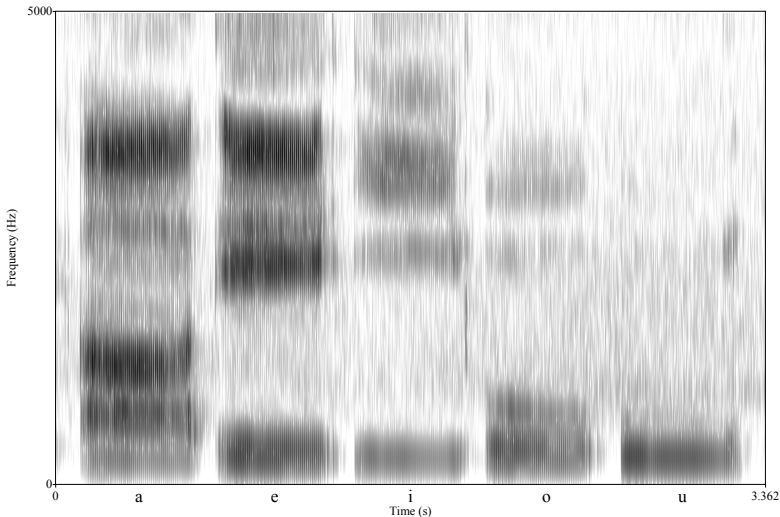
tut – Mut

Lust – List

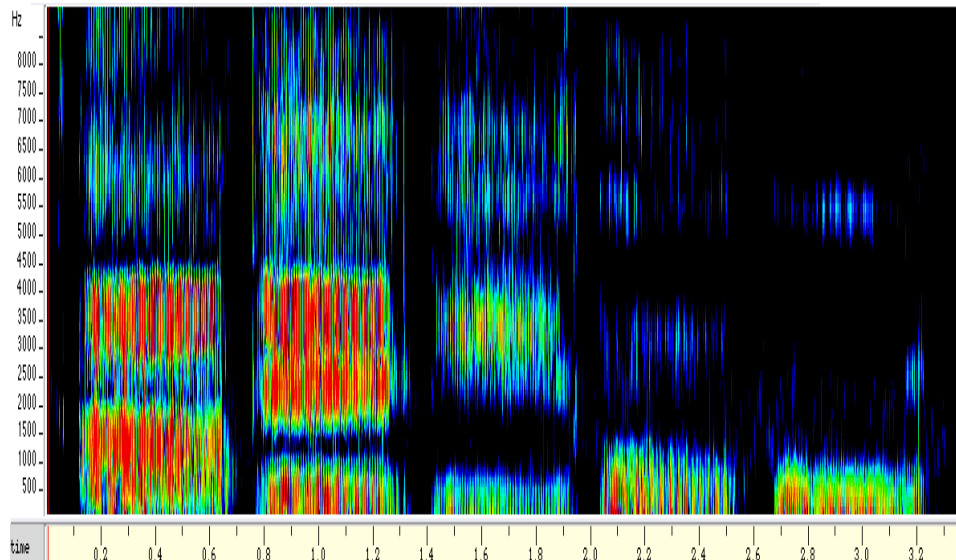
Tage – Waage

Die Augen hören mit!

Wie das Gehirn Bedeutung integriert



Spektrogramm der Vokale *a e i o u*



Spektrogramme der Wörter “tut” und “Mut”

Sprache entdecken

Kordula De Kuthy
Detmar Meurers

Sprache

Worum geht's?

Geschriebene Sprache

Aufschreiben
wie man's spricht

Aufschreiben
was man meint

Logogramme

Beides Aufschreiben

Gesprochene Sprache

Wellenformen

Frequenz

Amplitude

Spektrogramme

Töne

Thursday

Vokale

tut – Mut

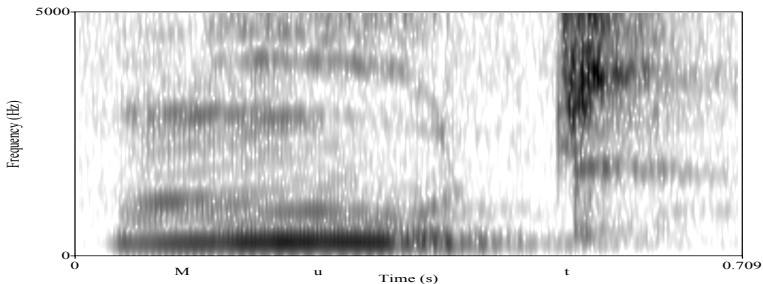
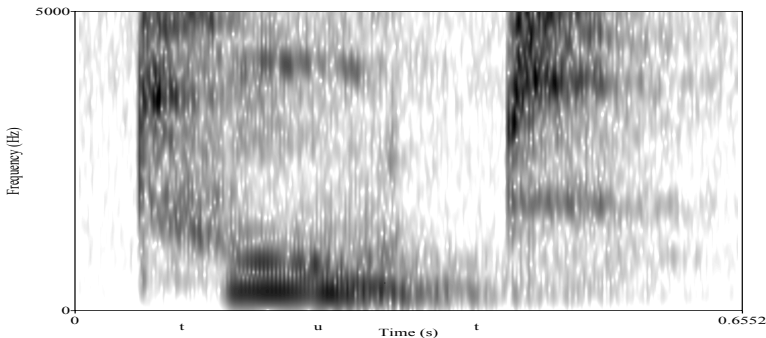
Lust – List

Tage – Waage

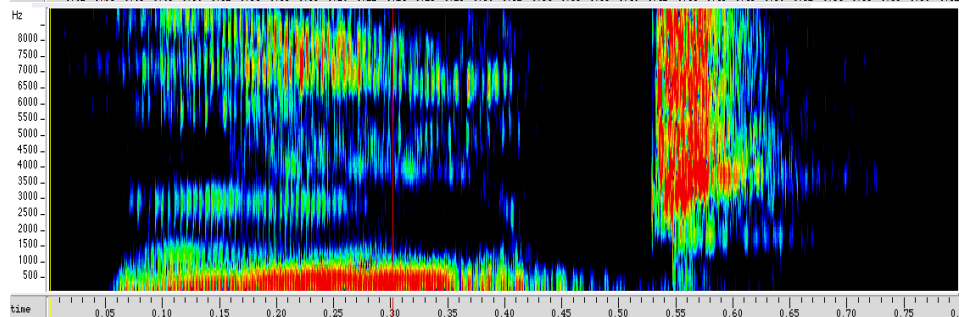
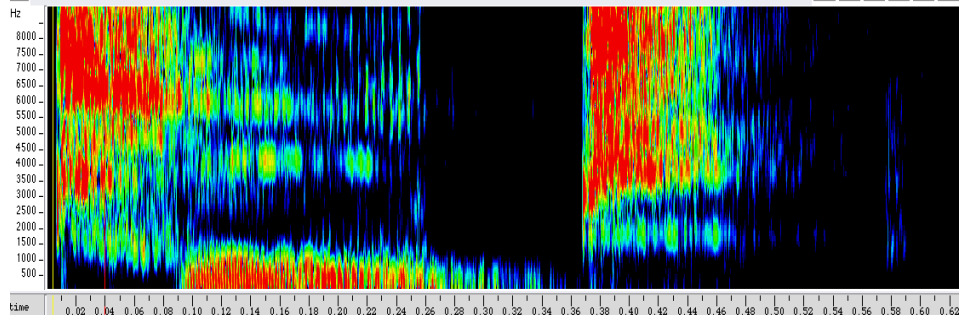
Die Augen hören mit!

Wie das Gehirn Bedeutung integriert

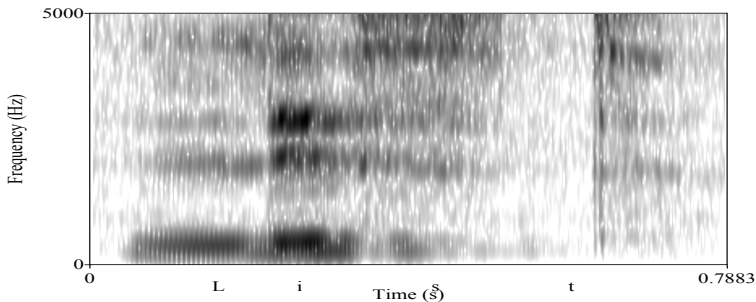
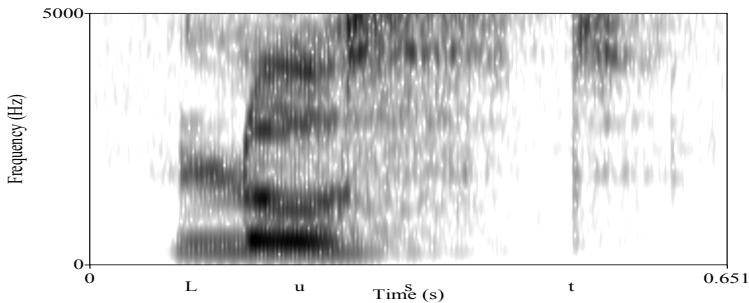
EBERHARD KARLS
UNIVERSITÄT
TÜBINGEN



Spektrogramme der Wörter “tut” und “Mut”



Spektrogramme der Wörter “Lust” und “List”



Sprache entdecken

Kordula De Kuthy
Detmar Meurers

Sprache

Worum geht's?

Geschriebene Sprache

Aufschreiben
wie man's spricht

Aufschreiben
was man meint

Logogramme

Beides Aufschreiben

Gesprochene Sprache

Wellenformen

Frequenz

Amplitude

Spektrogramme

Töne

Thursday

Vokale

tut – Mut

Lust – List

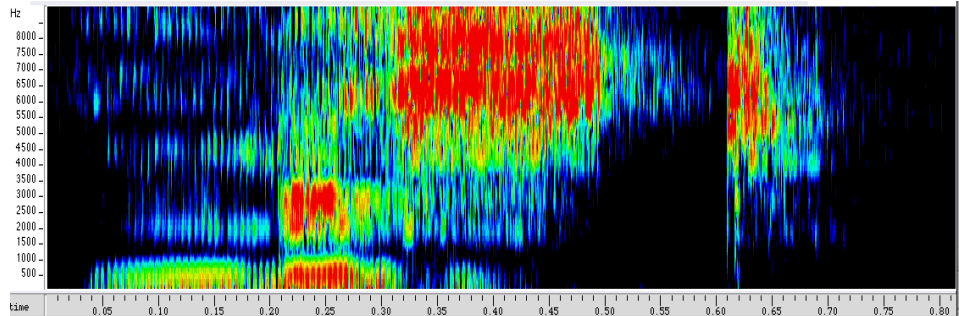
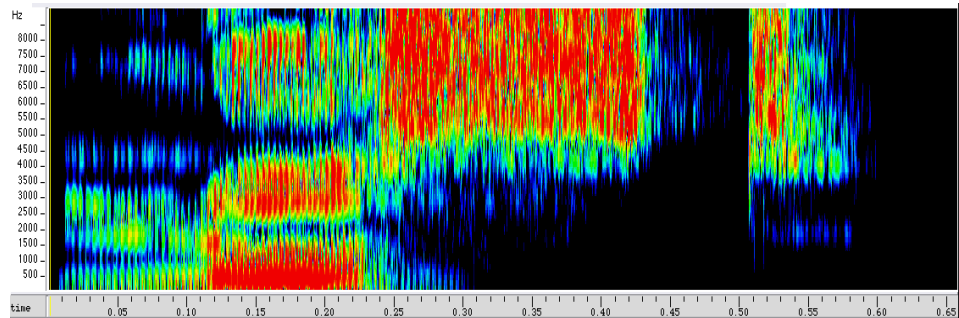
Tage – Waage

Die Augen hören mit!

Wie das Gehirn Bedeutung integriert



Spektrogramme der Wörter “Lust” und “List”



Spektrogramme der Wörter “Tage” und “Waage”

Sprache entdecken

Kordula De Kuthy
Detmar Meurers

Sprache

Worum geht's?

Geschriebene Sprache

Aufschreiben
wie man's spricht

Aufschreiben
was man meint

Logogramme

Beides Aufschreiben

Gesprochene Sprache

Wellenformen

Frequenz

Amplitude

Spektrogramme

Töne

Thursday

Vokale

tut – Mut

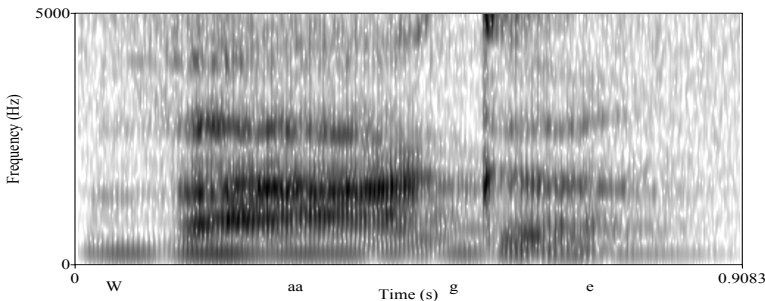
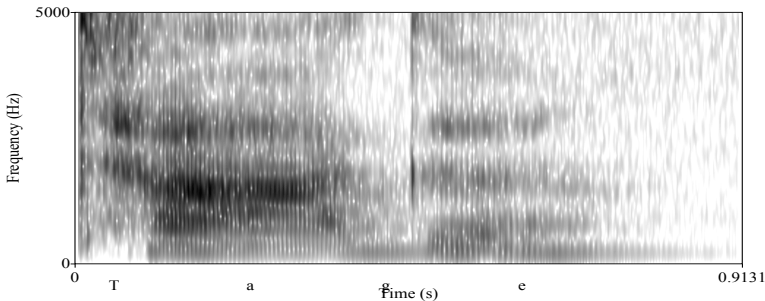
Lust – List

Tage – Waage

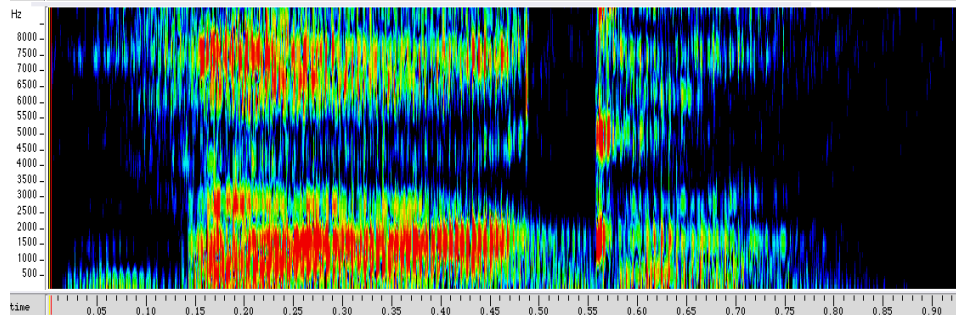
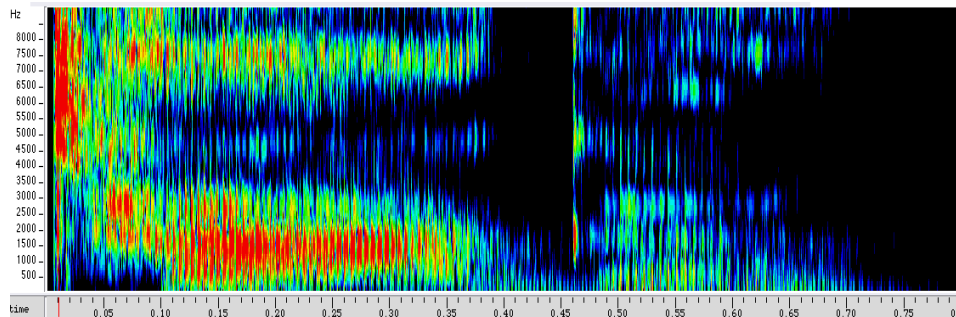
Die Augen hören mit!

Wie das Gehirn Bedeutung integriert

EBERHARD KARLS
UNIVERSITÄT
TÜBINGEN



Spektrogramme der Wörter “Tage” und “Waage”



Die Augen hören mit!

- ▶ Bei der Untersuchung der Sprachwahrnehmung von Kindern entdeckte Harry McGurk in den 70er Jahren, dass nicht nur die Schallwellen relevant sind.
- ▶ Wenn wir das Gesicht des Sprechers sehen können, integriert das Gehirn integriert die Sinneseindrücke der Ohren mit denen der Augen.
- ▶ Dies kann man zeigen wenn Video und Audio nicht übereinstimmen: **der McGurk Effekt**
- ▶ Probier es aus: <http://youtube.com/watch?v=PWGeUztTkRA>

Sprache entdecken

Kordula De Kuthy
Detmar Meurers

Sprache

Worum geht's?

Geschriebene Sprache

Aufschreiben
wie man's spricht

Aufschreiben
was man meint

Logogramme

Beides Aufschreiben

Gesprochene Sprache

Wellenformen

Frequenz

Amplitude

Spektrogramme

Töne

Thursday

Vokale

tut – Mut

Lust – List

Tage – Waage

Die Augen hören mit!

Wie das Gehirn Bedeutung integriert



Wie das Gehirn Bedeutung integriert

- ▶ Wie wird Bedeutung beim Lesen verarbeitet?
- ▶ Dazu können wir etwas über den **Stroop Effekt** erfahren.
- ▶ Es geht dabei um die Integration von
 - ▶ Wortbedeutung: Rot (ist eine bestimmte Farbe)
 - ▶ Schriftfarbe: **Hallo** (ist blau geschrieben)
- ▶ Was passiert, wenn es einen Konflikt zwischen Wortbedeutung und Schriftfarbe gibt? **rot**, **grün**, . . .
- ▶ Kann man die Schriftfarbe benennen, ohne sich durch die Wortbedeutung beeinflussen zu lassen?
- ▶ Probier es aus: <http://youtube.com/watch?v=p5QDFCpXQL4>

Sprache

Worum geht's?

Geschriebene Sprache

Aufschreiben
wie man's spricht

Aufschreiben
was man meint

Logogramme

Beides Aufschreiben

Gesprochene Sprache

Wellenformen

Frequenz

Amplitude

Spektrogramme

Töne

Thursday

Vokale

tut – Mut

Lust – List

Tage – Waage

Die Augen hören mit!

Wie das Gehirn Bedeutung integriert

