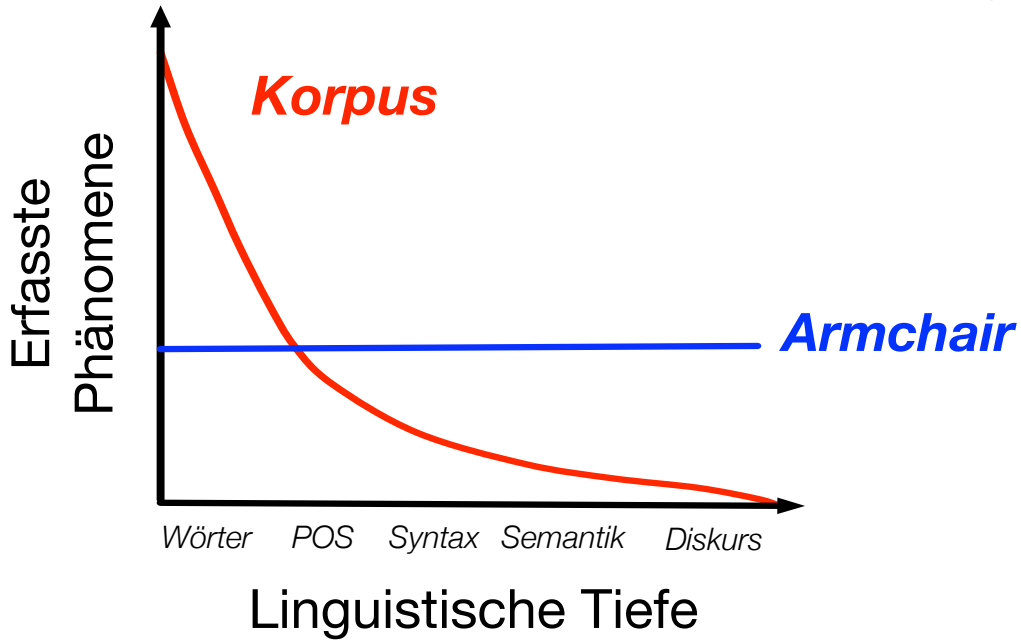
Korpuslinguistik & das Web

Proseminar „Web-basierte Techniken in der Computerlinguistik"
WS 2012 / 2013
Michaela Regneri

„Sessel-Linguisten" vs. Korpuslinguisten

Kompetenz ——————— Performanz

Korpus vs. Armchair



Übersicht

- Korpuslinguistik - Grundlagen
  - Korpora
  - Annotation
- Korpusanalyse
- Das Web als Korpus
- Crowdsourcing: Spezialfall Wikipedia
- Crowdsourcing für mehr Annotation

Korpora

- im Prinzip: jede Sammlung von Text
- für linguistische Anwendungen im Idealfall
  - repräsentativ (nicht nur Fragesätze aus Staubsauger-FAQs z.B.)
  - maschinenlesbar
  - eine Standard-Referenz für unterschiedliche Benutzer

Korpora - Charakteristika (1)

- Größe
- Sprachen und Alignierung: Textsprache(n), einsprachig vs. mehrsprachig, vergleichbar vs parallel
- Sprachmodus: geschrieben vs. gesprochen
- Textarten (z.B. Zeitungen, Telefongespräche, Briefe,...)
- Textdomänen (z.B. Wirtschaft, Liebesbriefe, ...)

Korpora - Charakteristika (2)

- Balanciertheit: homogen vs. inhomogen
  balanciert vs. unbalanciert
- Entstehungsdatum der Texte
- Annotation:
  - Reintext vs. annotierter Text
  - Art der Annotationation

Annotation - Prinzipien

- zusätzliche (hier: linguistische) Information im Korpus
- Annotationsmaximen (Leech 1993):
  - entfern- und extrahierbare Annotation
  - Nutzer sollte Annotaitonsrichtlinien bekommen
  - Einkalkulieren von Fehlern (aber auch möglichem Nutzen)
  - größtmöglicher, theorieneutraler Konsens

Annotation - Format

- Oft XML-Varianten (vgl. HTML):

The dog barks.

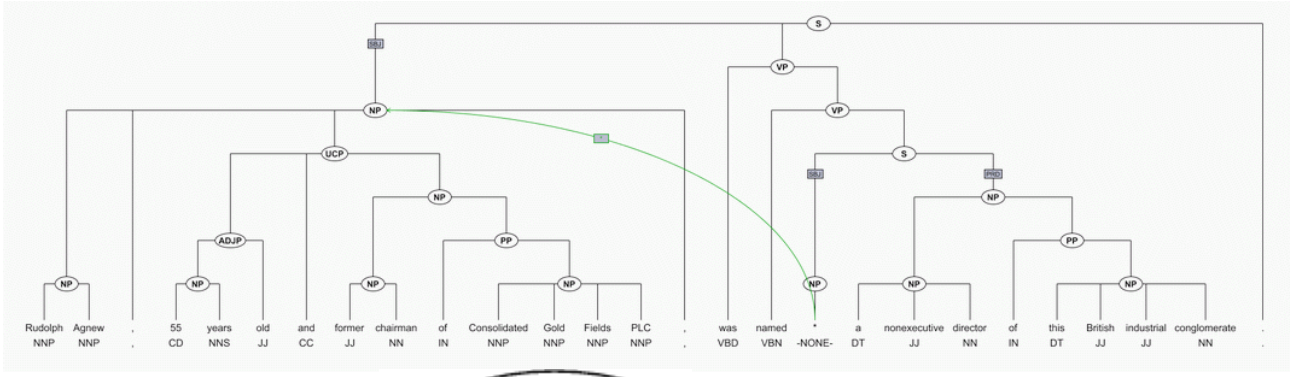
„stand-off“:

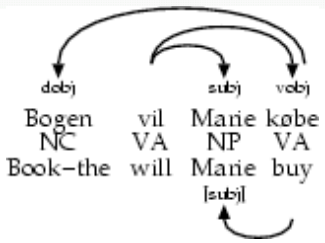
```
<sentence>
  <phrase type=“NP“>
    <word ind=“1“ pos=“det“/>
    <word ind=“2“ pos=“N“/>
  </phrase>
  <phrase type=“VP“>
    <word ind=“3“ pos=“VI“/>
  </phrase>
</sentence>
```

„inline“:

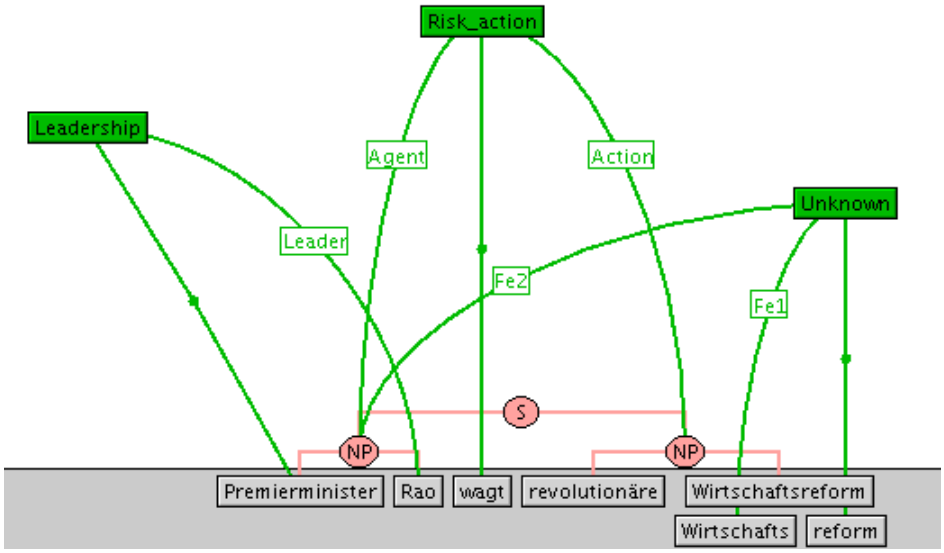
```
<sentence>
   <phrase type=“NP“>
      <word pos=“det“>the</word>
      <word pos=“N“>dog</word>
    </phrase>
    <phrase type =“VP“>
      <word pos=“VI“>barks</word>
    </phrase>
</sentence>
```


Annotation - Beispiele: Baumbanken (Syntax)

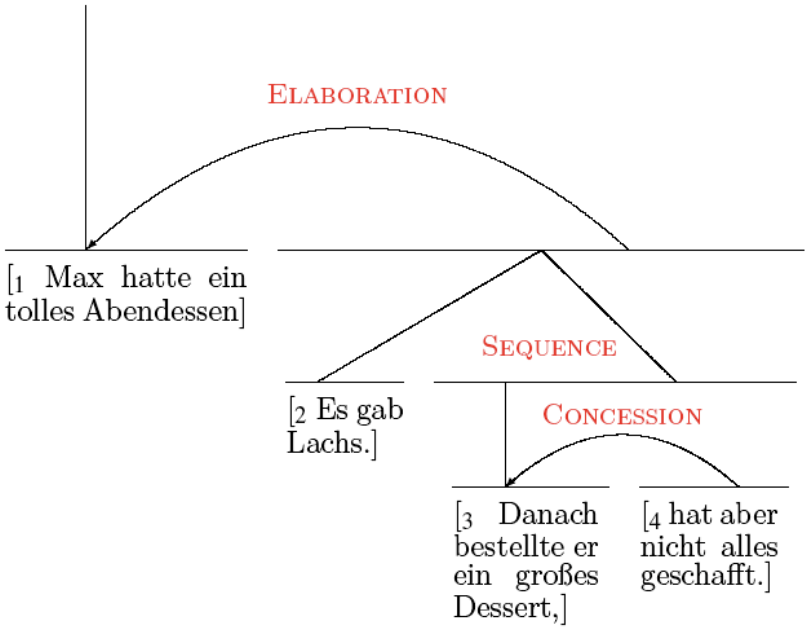




Annotation - Beispiele: Semantische Rollen (SALSA)



Annotation - Beispiele: Diskurs-Relationen



Annotation - woher?

- manuell annotierte Referenz-Korpora
  - Annotations-Tools, benutzt von
  - unzähligen Hiwis / Studenten / Doktoranden
  - teuer, zeit- und arbeitsintensiv
- automatische Tools, die Korpora annotieren - die meisten lernen aus Referenzkorpora
- schwierigere Annotations-Aufgabe ➔ kleinere Korpora ➔ seltenere / unzuverlässigere Tools

Annotation - Qualitätsbeurteilung

- für manuell annotierte Korpora:
  - Übereinstimmung der Annotatoren
  - Übereinstimmung der Annotatoren mit „Gold Standard“
- für automatische Tools:
  - Qualität des Tools auf dem Korpus (Übereinstimmung mit Gold Standard)
  - oft unterschiedliche Performanz für unterschiedliche Domänen!

Korpusanalyse - Grundlagen (1)

- abstrakt: (zielgerichtetes) Zählen und Vergleichen von Dingen
- „Dinge“ sind hier Worte, Lemmata, Satzbäume, ...
- einfache Beispiele fürs Zählen:
  - Wörter (Worthäufigkeiten, Tokens pro Type)
  - N-Gramme: Häufigkeiten von Wortkombinationen der Länge N

Korpusanalyse - Grundlagen (2)

- Einfache Beispiele fürs Vergleichen / Sammeln:
  - Konkordanzen: ein Wort im Kontext

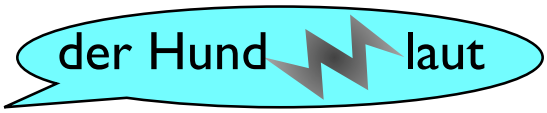
```
       Burschenschaft »Arminia« auch  Studenten  der Technischen Hochschule in
die Karlsruher Händel-Festspiele. Als   Student   in Halle und Göttingen von den
  Girokonto für alle Azubis, Schüler,  Studenten  usw. für 0 DM Gebühren. Außerdem
                und richtet sich an  Studenten  in den ersten Semestern.
 Seminar richtet sich vorzugsweise an  Studenten  des Grundstudiums im 1. oder 3.
    2000 (Programme for International   Student   Assessment) ergeben, dass die
```

  - Pattern-Suche: Was machen Kinder meistens?

```
   Kinder antworten meistens  auf schwedisch - aus
Kinder verschwinden meistens  in die Häuser hinein, es
   Kinder reagieren meistens  noch instinktiv auf
       Kinder gehen meistens  nur einmal die Woche in
    Kinder wachsen meistens   in einem armen soziale
     Kinder fallen meistens   durch ein verändertes
```

Korpusanalyse - Anwendungen (1)

- (N-Gramm-)Sprachmodelle (für automatische Spracherkennung, maschinelle Übersetzung):



vergleiche:

```
p(„Hund dröhnt“)    p(„Hund schreit“)
p(„Hund bellt“)
p(„wedelt laut“)    p(„sabbert laut“)
p(„bellt laut“)
```


Korpusanalyse - Anwendungen (2)

- allgemein: maschinelles Lernen zum automatischen Annotieren (bester Satz-Baum, beste POS-Tag-Sequenz...)
- Sammeln von (linguistischem) Wissen, z.B.
  - typische Objekte von bestimmten Verben
  - Häufigkeit von unterschiedlichen Bedeutungen eines Wortes

Einfache Korpus-Analyse

- ist eine „Spaghetti Napoli“ eine Kollokation?
- Prinzip: überprüfe, ob Spaghetti und Napoli öfter zusammen auftreten, als per Zufall zu erwarten wäre
- Ein numerisches Maß, das Korrelationen misst, ist z.B. „Pointwise Mutual Information“ (PMI)
- auch eingesetzt für Pattern-Suche etc.

$$PMI = \log \frac{p(X,Y)}{p(X) \times p(Y)}$$

Wenn X und Y unabhängig sind gilt
`p(X,Y) = p(X) * p(y)`

- *PMI = 0*: X ist **unabhängig** von Y
- *PMI > 0*: X tritt **häufiger** mit Y auf als man bei Unabhängigkeit erwartet

Einfache Korpus-Analyse - Beispiel

```
DeWac-Korpus:    1.4 x 109 Wörter
Spaghetti:     2448  Vorkommen
Napoli:         310  Vorkommen
Spaghetti Napoli:   12 Vorkommen
```

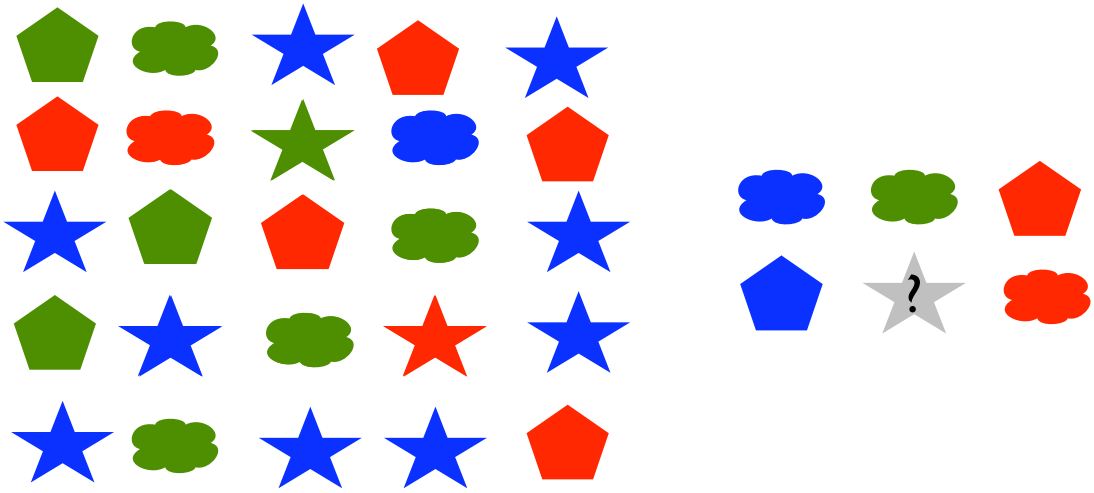
$$PMI = \log \frac{p(X,Y)}{p(X) \times p(Y)}$$

$p(Spaghetti, Napoli) \approx 12 / (1.4\ 10^9)$
$p(Napoli) \approx 310 / (1.4\ 10^9)$
$p(Spaghetti) \approx 2448\ (1.4\ 10^9)$

Wahrscheinlichkeiten abschätzen durch relative Häufigkeiten

$$PMI = log \frac{p(Spaghetti, Napoli)}{p(Spaghetti) \times p(Napoli)} = 4.35$$

Korpusanalyse - der „Flaschenhals“ (schematisch)



Korpusanalyse - Datenmangel

- nie gesehene Wortsequenzen sind schwer oder gar nicht zu klassifizieren
- kleinere Korpora liefern weniger und unsichereres Wissen;
  Redundanz ist wichtig für gute Modelle
- manuell annotierte Korpora sind selten, teuer, meistens klein und aus speziellen Domänen

Datenmangel?

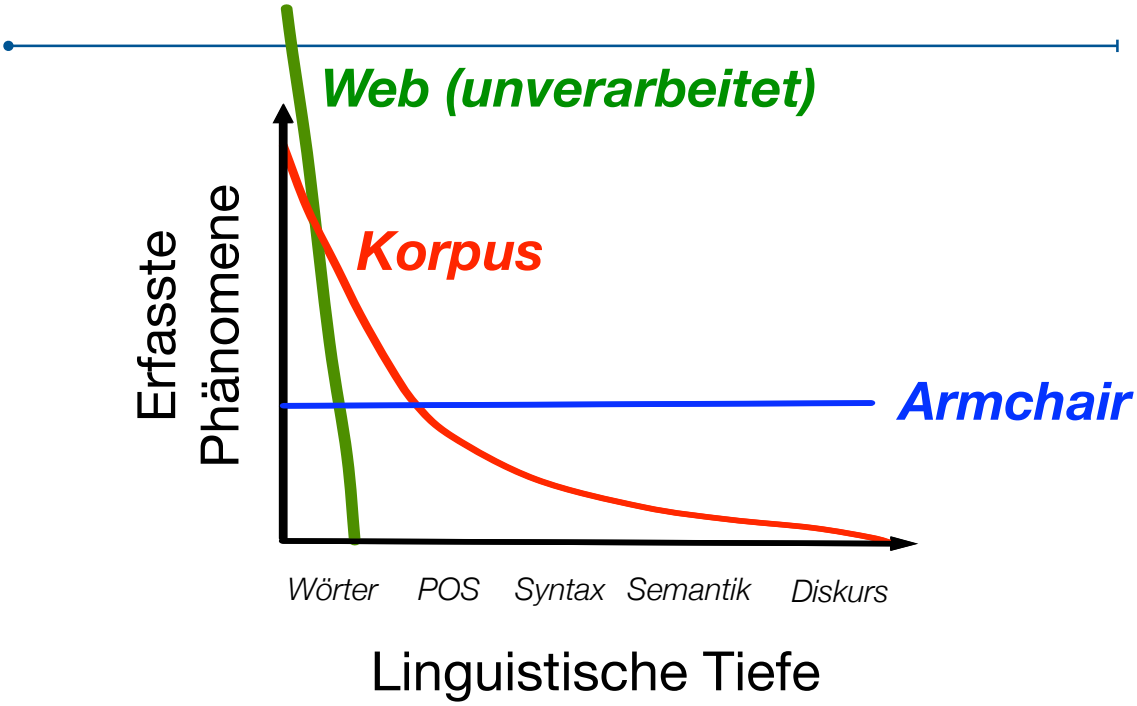
roflcopter.

♪ ┌(・o・)┘♪ └(・o・)┐♪

Das Web als Korpus

- das Web ist eine Textsammlung, also ist es ein Korpus
- geschätzt $45*10^9$ indexierte Webseiten, 10^{12} Wörter
- Charakteristika:
  - geschriebener und gesprochener Text
  - mehrsprachig, teilweise vergleichbar / parallel
  - (fast?) alle Textarten, -Domänen, ...

Das Web als Korpus - Einordnung



Das Web als Korpus - Suchmaschinen (1)

- Anzahl der Dokumenttreffer korrelieren direkt mit echten Wortfrequenzen (Keller 2003)
- einfaches Beispiel: wie schreibt man [ˌmɪsɪ'sɪpɪ] ?

```
„Missisippi“:       2 420 000 Treffer
„Misissippi“:         338 600 Treffer
„Mississipi“:      12 600 000 Treffer
„Mississippi“:    340 000 000 Treffer
```

Das Web als Korpus - Suchmaschinen (2)

- leichter Zugriff auf „Snippets“
- einfaches Beispiel: Was bedeuten „T“ und „A“ in „E.T.A. Hoffmann“?

Das Web als Korpus - Suchmaschinen (3)

- Zugriff auf Google etc. entweder
  - über APIs (DuckDuckGo!, Bing, Google bedingt) oder
  - über Links & Skripte: http://www.google.com/search?q=%22suchbegriff1%20suchbegriff2%22

Das Web als Korpus - linguistische Tools / Ressourcen

- WebCorp: ein Konkordanzer als Suchmaschinen-Aufsatz
  `http://www.webcorp.org.uk/`
- Web as Corpus Toolkit (ausgelaufen):
  `http://www.drni.de/wac-tk/`
- Google 5-grams:
  `http://googleresearch.blogspot.com/2006/08/all-our-n-gram-are-belong-to-you.html`

Das Web als Korpus - ein paar Herausforderungen

- Webtexte sind nicht annotiert
- Webtexte darf jeder Verfassen, dadurch sind sie oft
  - ungrammatisch
  - linguistisch unbrauchbar (z.B. Preislisten)

Das Web als Korpus - ein paar Herausforderungen

- Trefferzahlen beinhalten oft den selben Wortlaut mehrfach
- Trefferzahlen sind unpräzise Schätzungen
- Suchpräzision ist eingeschränkt (Interpunktion, Groß-/Kleinschreibung)

Spezialfall Blogs & Twitter

- stark meinungsgeprägt
- großartige Quelle für Markt- / Trendforschung, oder allgemein “opinion mining”
- Rechtschreibung besonders brüchig
- besonders Twitter:
  - Abkürzungen, Emoticons, Links, ¯_(ツ)_/¯, ...
  - vollständige Sätze eher selten

Crowdsourcing: Die Kraft der Masse

- Im Web gibt es zahllose Menschen, und jeder darf Schreiben, was er möchte
- Bsp. Wikipedia:
  - vielfältige Lexikonbeiträge
  - hohe Präzision durch das *Korrektiv der Masse*
  - *Annotation* - hier mit diversen Links

Wikipedia als Korpus (1)

Wikipedia als Korpus (2)

- weitgehend grammatischer Fließtext
- (wikipedia-typische) Annotationen:
  - Links zur entsprechenden Seite in anderer Sprache
  - Kategorien (semantische Zuordnung?)
  - Links zu verwandten Begriffen (semantische Netze?)

Wikipedia als Korpus (3)

- beschränkter Text-Typ: Lexikonartikel (aber viele Domänen, und Links zu externen Seiten mit ähnlicher Thematik)
- nur neutral gehaltene Sprache
- im Vergleich zum Web klein (aber im Vergleich zu anderen semantischen Ressourcen riesig)
- lexikon-typische sprachliche Besonderheiten (Artikel-Titel wird selten wiederholt, ...)

Crowdsourcing

- nicht nur die Ergebnisse sind für Linguisten nutzbar, auch die Technik selbst
- Mechanical Turk: bezahlte “Microtasks” werden von riesigem Publikum erledigt
- Online-Spiele: Setzen auf freiwillige Beteiligung an “Games with a Purpose”
- In jedem Fall: Annotationen über das Web!
- Auch hier: Redundanz / Korrektiv der Masse

Crowdsourcing: Mechanical Turk

- kommerzielle Plattform von Amazon
- jeder kann als “Requester” Tasks online stellen, die man übers Web machen kann
- jeder mit Amazon-Account kann als “Worker” solche Tasks lösen
- Organisation von Bezahlung etc. übernimmt Amazon, gegen 10% des Lohns
- beliebt für Annotationsaufgaben & Datensammlung

Crowdsourcing: Mechanical Turk

Rate the quality of computer-generated speech - Italian native only (non-natives will be rejected)					View a HIT in this group
Requester:	David Vazquez	HIT Expiration Date:	Oct 29, 2012 (2 days 23 hours)	Reward:	$0.35
		Time Allotted:	60 minutes	HITs Available:	6
Evaluate these statements (10 minute survey)					View a HIT in this group
Requester:	CrowdFlower	HIT Expiration Date:	Nov 1, 2012 (6 days 4 hours)	Reward:	$0.34
		Time Allotted:	60 minutes	HITs Available:	115
Write a 450-700 word article					View a HIT in this group
Requester:	Jayavinoth	HIT Expiration Date:	Dec 14, 2012 (7 weeks)	Reward:	$0.30
		Time Allotted:	60 minutes	HITs Available:	2
Test a golf magazine website 14					View a HIT in this group
Requester:	Charles McLaughlin	HIT Expiration Date:	Nov 25, 2012 (4 weeks 2 days)	Reward:	$0.30
		Time Allotted:	60 minutes	HITs Available:	1
Personality and Facebook - North American participants only					View a HIT in this group
Requester:	Lydia Bickel	HIT Expiration Date:	Nov 7, 2012 (1 week 5 days)	Reward:	$0.30
		Time Allotted:	60 minutes	HITs Available:	1

Crowdsourcing: Online-Spiele

- Tasks in Spiele verpackt (hier: linguistische Tasks)
- Idee: wer freiwillig und motiviert spielt, arbeitet besser, billiger und “fairer”
- Herausforderung 1: “langweilige” Tasks zu einem motivierenden Spiel zu verarbeiten
- Herausforderung 2: gute Erfolgskriterien, die Spieler motivieren & schlechte Daten filtern

Crowdsourcing: Online-Spiele

http://www.gwap.com

Zusammenfassung

- Grundlegendes zur Korpuslinguistik
- Korpora als Modelle der linguistischen Wirklichkeit
- größere Korpora sind näher an der Wirklichkeit (aber haben meist weniger tiefe Informationen)
- das Web ist das größte Korpus
- Crowdsourcing als Quelle für Annotationen (Wikipedia als Resource, oder eigene Tasks)