

---

# Maschinelle Übersetzung

---

Termin: 24. Januar 2005

Dozentin: Petersen, Wiebke

Referenten: Höfeld, Stefanie  
Kwiatkowski, Melanie  
Nather, Juliane

# Maschinelle und computergestützte Übersetzungen

- Fortschreitende Globalisierung
  - Überwindung von Sprachbarrieren
  - Wachsender Bedarf an Übersetzungen
  - Steigende Leistung von Computern
- Ideales Umfeld für Übersetzungssysteme



MÜ vereinigt Einflüsse von  
Linguistik, Mathematik, Informatik,  
Übersetzungswissenschaften und  
Elektrotechnik.

# Grundzüge von Übersetzungssystemen:

1. zu übersetzender Text liegt in der **Quellsprache** vor

2. die **Übersetzung**:

- + Bedeutung/Funktion des Quelltextes muss erhalten bleiben
- + hohes Maß an Wissen über inhaltliche und kulturelle Zusammenhänge in beiden Sprachen erforderlich
- + individuelle kreative Leistung

3. **Zielsprache**

## Ziel der MÜ:

- vollautomatische, hochwertige Übersetzung
- Übersetzung soll der eines menschlichen Übersetzers so nah wie möglich kommen
- Grad der Automatisierung des gesamten Übersetzungsprozesses soll gesteigert werden

# Herausforderungen:

- Bedeutung und Zusammenhang des Quelltextes muss maschinell erfasst werden um richtig übersetzen zu können

Dazu bedarf es:

- einer sehr guten comp.linguistischen Analyse des Quelltextes
- einer hochwertigen Generierung des Zieltextes
- der Modellierung von sozio-kulturellen und situativen Beschreibungen und naturwissenschaftlichen Erkenntnissen

Dieses „Weltwissen“ kann je nach Text unterschiedlich komplex sein.

(z.B. die Auflösung von lexikalischen und strukturellen Ambiguitäten etc.)

# Problem:

- Verarbeitung nicht-sprachlichen Wissens
- lexikalische Lücken und Nichtentsprechungen (auch bei verwandten Sprachen wie Deutsch & Englisch)  
→ versprachlichte Konzepte können nicht immer von einer Sprache in die andere übernommen werden  
(Bsp. engl: „chair“ = deutsch „Stuhl“ oder „Sessel“)
- Divergenzen  
→ Unterschiede in der syntaktischen Struktur,  
z. B. Vertauschung von Subjekt und Objekt  
(Bsp. „Das Buch gefällt Eva.“ „Eva likes the book.“)  
oder auch Head Switching  
(Bsp. „Eva geht gern.“ „Eva enjoys to walk.“)

# MÜ-Ansätze

## Grundsätzliche Unterscheidungen nach...

### (I) Sprachen und der Domänen

(1) *bilingualen* und (2) *multilingualen* MÜ-Systeme

(1) *bilinguale* Systeme unterteilen sich in  
(a) *unidirektionale* und (b) *bidirektionale* MÜ-Systeme

### (II) Art der Benutzerinteraktion

keine Interaktion während der Übersetzung möglich ((1) *Batch-Systeme*)  
und (2) *interaktive* MÜ-Systeme

(1) *Batch-Systeme* sehen Vor- und Nachbearbeitung vor  
(2) *Interaktive* MÜ-Systeme erlauben beispielsweise die  
interaktive Auflösung von Ambiguitäten oder eine Auswahl  
Übersetzungsalternativen

### (III) Maschinelle Übersetzungsstrategien

werden in die (1) **direkte** Übersetzung, den (2) **Transfer** und die (3) **Interlingua** unterteilt:

(2) und (3) werden auch als Strategien der 2. Generation bezeichnet

Die (1) **direkte** Übersetzung verlangt den geringsten Analyseaufwand, beim (2) **Transfer** nimmt der Aufwand zu und bei der (3) **Interlingua** ist er am größten.

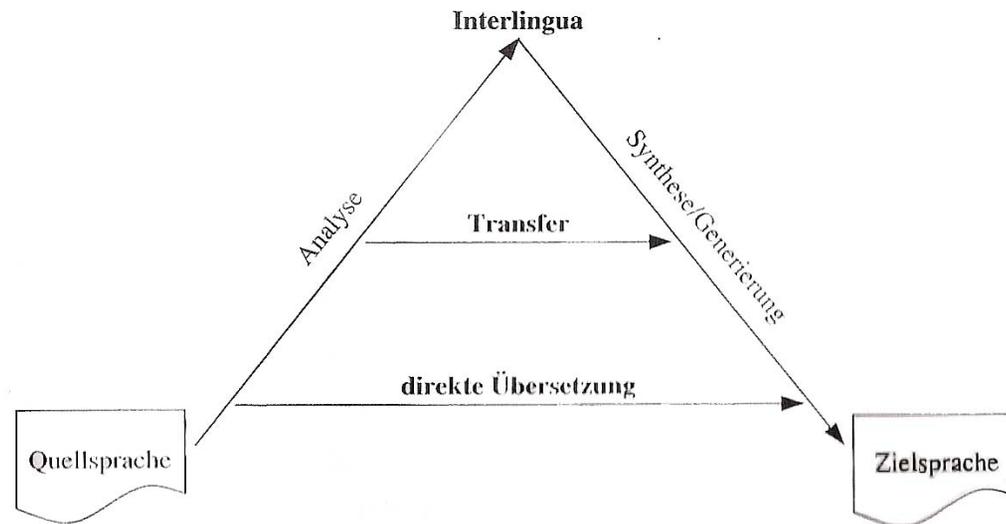


Abbildung 5.19: MÜ-Dreieck (nach Vauquois)

**Analyse:** aus Quelltext gewonnene abstrakte Repräsentation, die für die Übersetzung genutzt wird.

Bei der **(1) direkten** Übersetzung ist diese Repräsentation nahe am Quelltext.  
Bei der **(3) Interlingua** (theoretisch) ist die Repräsentation unabhängig von der Quellsprache.

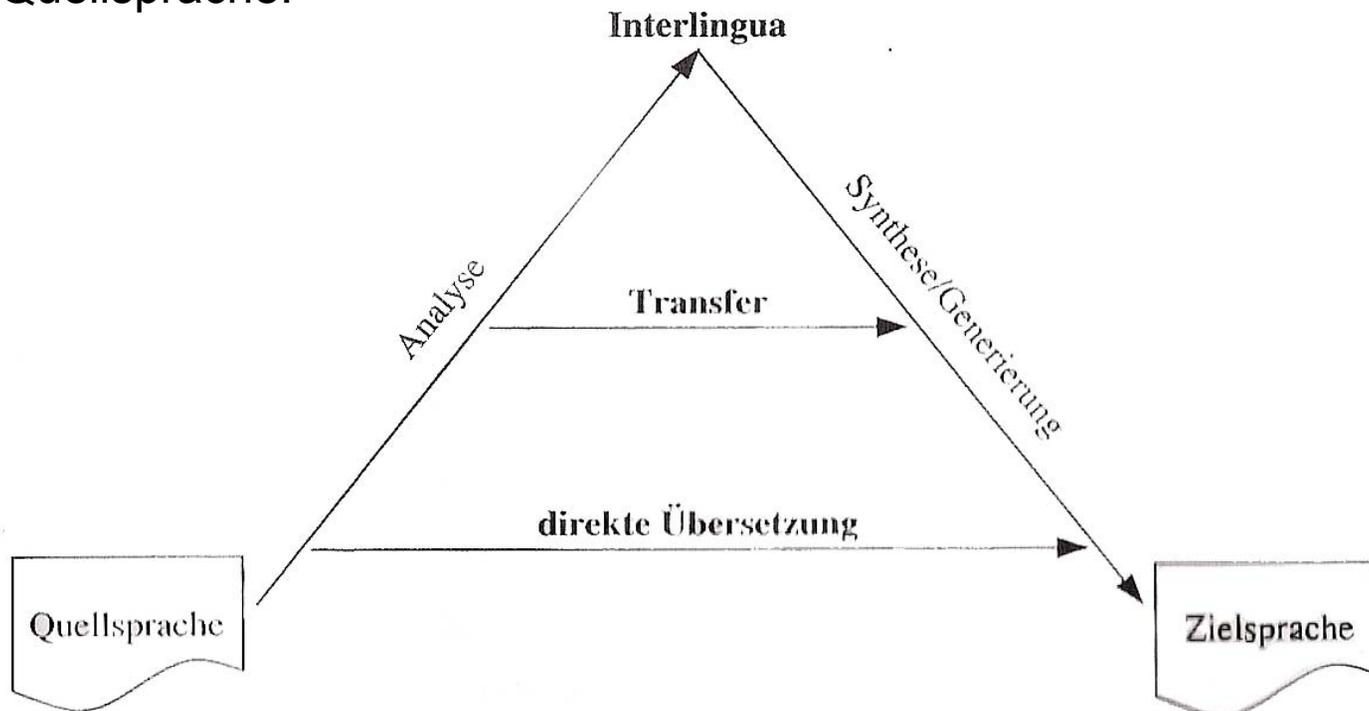


Abbildung 5.19: MÜ-Dreieck (nach Vauquois)

(3) **Interlingua-Systeme** sind für **multilinguale** MÜ-Systeme von Vorteil:

für die **Generierung** werden zielsprachliche Repräsentationen verwendet, die durch eines der genannten Übersetzungsverfahren erzeugt werden.

Je nach Abstraktionsgrad, der bei der **Analyse** erreicht wurde, steigt in der Regel auch der Aufwand bei der **Generierung**.

So ist die **Generierung** im (3) **Interlingua-Ansatz** am aufwändigsten.

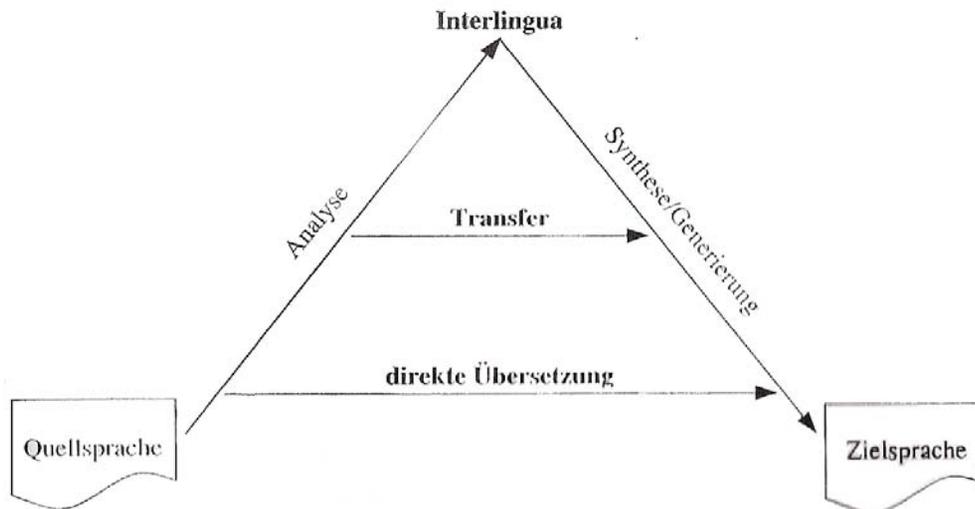


Abbildung 5.19: MÜ-Dreieck (nach Vauquois)

## (1) Direkte Übersetzung

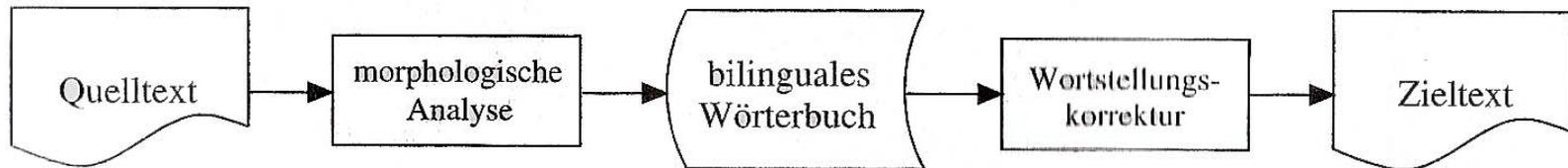


Abbildung 5.20: Direkte Übersetzung

Ein **Quelltext** wird auf relativ oberflächennahen Beschreibungsebenen analysiert.

Hierauf aufsetzend wird mit Hilfe eines **bilingualen Wörterbuchs** in die **Zielsprache** übersetzt.

Dann können sich einfache Operationen, wie die Veränderung der **Wortreihenfolge**, anschließen, die dann den **Zieltext** ergeben.

Die direkte MÜ zeichnet sich durch die Einfachheit der einzelnen Verarbeitungsschritte aus. Oftmals besteht der **Zieltext** nur aus einer **Wort-zu-Wort-Ersetzung** des **Quelltextes**.

## (1) Direkte Übersetzung

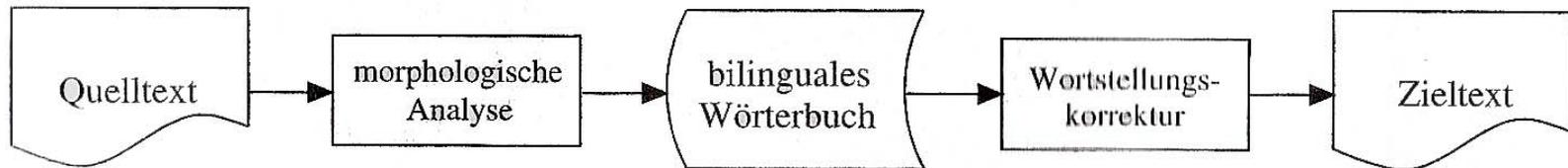


Abbildung 5.20: Direkte Übersetzung

**Vorteile:** Geschwindigkeit und Robustheit,  
NICHT in der Qualität des Ergebnisses

Sind **Quell-** und **Zielsprache** lexikalisch und strukturell sehr ähnlich, können brauchbare Ergebnisse erzielt werden.

Die linguistischen Defizite, wie das Fehlen einer syntaktischen und semantischen Analyse, führten zur Entwicklung des **(2) Transfer-** und des **(3) Interlingua-Ansatzes**.

## Weitere Verfahren der *direkten* Übersetzungsstrategie

Durch die steigende Verfügbarkeit von *bi-* und *multilingualen, alignierten Textkorpora* sind Ansätze wie die *(a) beispielbasierte* Übersetzung und die *(b) statistische* Übersetzung attraktiv geworden.

### *Warum?*

Sie sollen den manuellen Modellierungsaufwand reduzieren helfen sollen. Das *(a) beispielbasierte* und das *(b) statistische* Übersetzungsverfahren extrahieren das in den Korpora *implizit vorhandene Übersetzungswissen* und nutzen die so “gelernten“ Daten dann zur Übersetzung von neuen Texten.

## Grundlage der *beispielbasierten Übersetzung*:

bilinguales Korpus, das manuelle oder automatisch berechnete Zuordnungen (Alignments) von Übersetzungseinheiten enthält, wie Wörter, (Teil-)Phrasen oder Sätze.

Die *Alignments* werden in einer (*Lexikon-, Terminologie- oder Text-*) **Datenbank** abgelegt. Zur Laufzeit wird dort nachgesehen, ob eine abgelegte, passende Übersetzung zur Verfügung steht.

Optimale Ergebnisse:      wenn große zusammenhängende Teile in der Ü-DB gefunden werden.

Auf dieser Technologie basieren die *Translation Memories*.

## Die *statistische Übersetzung*:

### *mathematische Modelle*:

entstammen der Informationstheorie, die urspr. für die Nachrichtenübertragung entwickelt wurde.

Die Übersetzung ist ebenfalls die Übertragung einer Nachricht, die vom Sender in der **Quellsprache** verschickt und durch Übertragungsfehler („Signalrauschen“) beim Empfänger in der **Zielsprache** ankommt.

Aus einem **bilingualen, alignierten Korpus** wird ein Modell für dieses Rauschen gewonnen, das die Übersetzung beschreibt.

Es wird ein probabilistisches Modell berechnet, das zunächst auf Satzebene die wahrscheinlichsten Übersetzungen beschreibt.

Dieses Modell wird nach und nach verfeinert, so dass Modelle für Phrasen und Worte entstehen, die mit **bi-** oder **multilingualen Wörterbüchern** vergleichbar sind.

## (2) Transfer

Der *Transferansatz* besteht prinzipiell aus 3 Verarbeitungsphasen:

Es wird die *quellsprachliche Eingabe* geparkt und semantisch analysiert. Dabei wird eine *abstrakte Repräsentation* erstellt.

Dann wird die *Repräsentation* durch Anwendung von *Transferregeln* in eine *abstrakte, zielsprachliche Repräsentation* abgebildet.

Schließlich wird in der *Generierung* aus der vom *Transfer* erzeugten *zielsprachlichen Repräsentation* wieder eine natürlichsprachliche Ausgabe erzeugt.

**Def. Transferregeln:** beschreiben Übersetzungsentsprechungen, die in ihrer Verwendung auf sinnvolle Kontexte eingeschränkt werden. Damit kann die Qualität der Übersetzungen beeinflusst werden.



Abbildung 5.21: Transferbasierte Übersetzung

## (2) Transfer

### **Vorteile:**

einfacheren Analyse- und Generierungsphase bei der Verarbeitung als beim **Interlingua-Ansatz**.  
Keine vollständige Bedeutungsanalyse nötig.

Die **zielsprachliche Wortwahl** ist aufgrund der bekannten Sprachen vereinfacht.

### **Nachteile:**

bei einer Integration neuer Sprachen ins System oder einer Änderung der Übersetzungsrichtung müssen neue Komponenten erstellt werden.



Abbildung 5.21: Transferbasierte Übersetzung

### (3) Interlingua

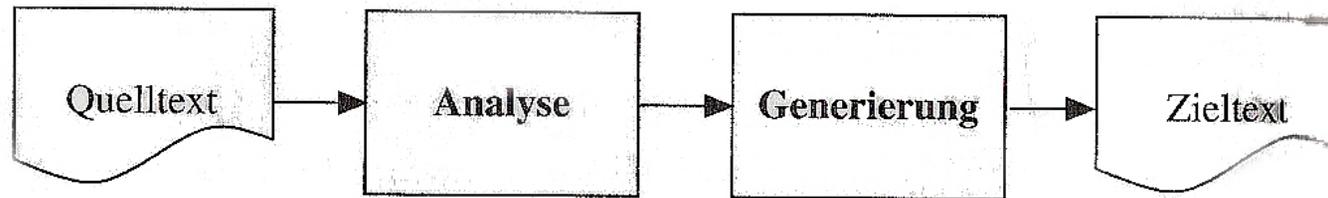


Abbildung 5.22: Interlingua-Übersetzung

**Multilinguale Interlingua-Systeme** verwenden eine sprachunabhängige **Zwischenrepräsentation**:

Entsteht durch die Analyse der Eingabe  
dient selbst als Eingabe für eine zielsprachliche Textgenerierung

Die Repräsentation sollte neutral bezüglich aller im System  
verarbeiteten Sprachen sein.

Sie erlaubt daher keinen direkten Bezug mehr zw. Quell- und  
Zielsprache, wie er noch bei der **direkten Übersetzung** und beim  
**Transfer** vorhanden war.

### (3) Interlingua

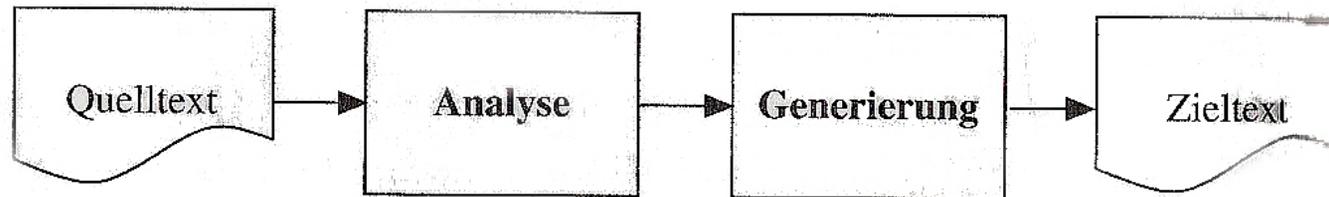


Abbildung 5.22: Interlingua-Übersetzung

#### **Vorteile:**

für den Ansatz spricht die Anzahl der zu entwickelnden Systemkomponenten, insbesondere für **multilinguale Systeme**:

nur **Analyse-** und **Generierungskomponenten** für jede im System vorhandene Sprache.

Die Integration neuer Sprachen / Sprachrichtungen ist weniger aufwändig.

### (3) Interlingua

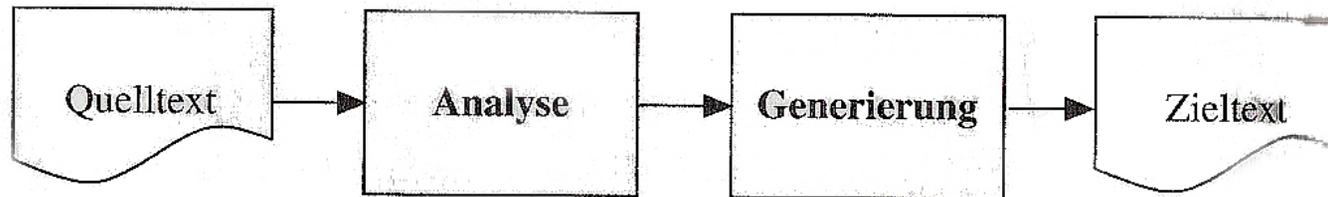


Abbildung 5.22: Interlingua-Übersetzung

#### **Nachteile:**

Es handelt sich bei den bisher entwickelten Systemen um Kompromisslösungen in Bezug auf Sprachneutralität der Zwischenrepräsentation.

Die Forderung nach einer umfassenden **sprach-unabhängigen Zwischenrepräsentation** konnte bisher nicht eingelöst werden.

→ **Domänenabhängige Systeme** können sich bspw. durch eine detaillierte Domänenmodellierung und eine spezifische Grammatik behelfen.

## Weitere Verfahren / Kombinationen der *Interlingua-Übersetzungsstrategie*

Die *wissensbasierte Übersetzung* kann als *Spezialfall der Interlingua-Übersetzung* gesehen werden.

Die adäquate Modellierung von *Weltwissen* in einer eingeschränkten Übersetzungsdomäne soll dazu verwendet werden die in einer linguistischen Analyse nicht vorhandenen, jedoch für eine Übersetzung benötigten Information neu zu erschließen.

→ Das Wissen dient zur Auflösung von *Übersetzungsmehrdeutigkeiten*.

## Computergestützte Übersetzung (CAT)

Professionellen Übersetzern stehen **Softwarewerkzeuge** zur Verfügung, mit denen **mehrsprachige Lexikon-, Terminologie- und Textdatenbanken (Alignments)** genutzt oder selbst aufgebaut und gepflegt werden können.

→ (siehe beispielbasierte Übersetzung)

Die zentralen Komponenten einer **CAT-Umgebung** sind:  
die **Arbeitsumgebung für das Alignment** und  
die **Arbeitsumgebung für die Erstellung von Terminologieeinträgen**

Die Softwarewerkzeuge werden aufgrund ihrer Funktion der Speicherung und Bereitstellung von bereits erarbeiteten Übersetzungseinheiten auch **Translation Memories** genannt.

Beim **Alignment** werden Teile des **Quelltextes** mit den entsprechenden Segmenten aus der **zielsprachlichen Übersetzung** meist auf der Basis eines auszuwählenden Segmentierungskriteriums (Satzzeichen, Absatzmarkierung) verbunden.

**Terminologieeinträge** enthalten neben den Begriffen selbst zusätzliche Informationen, z.B.:

eine **linguistische Analyse** und eine  
**Definition des Begriffs**,  
**Konkordanzen** und  
**zielsprachliche Entsprechungen**.

→ Für die Erstellung von **Terminologieeinträgen** kann auf weitere computerlinguistische Anwendungen wie **Korrekturprogramme**, **automatische Termextraktion** oder die **Texttechnologie** zurückgegriffen werden.

Resultate des **Alignments** und der **Terminologiarbeit** werden in **Datenbanken** abgelegt

Auf diese wird während der aktuell anzufertigenden Übersetzung (vor allem auf der Basis von Musterabgleich) zugegriffen werden kann.

Die (von Experten) erstellten Korpora können auch zur Verbesserung der **Performanz** von MÜ-Systemen genutzt werden, da sie von einer adäquaten mehrsprachigen Wissensbasis abhängig sind.

→ (siehe beispielbasierte Übersetzung)

## Computergestützte Übersetzung (CAT)

**CAT-Werkzeuge** waren bisher kaum Gegenstand computerlinguistischer Forschung und werden fast ausschließlich kommerziell entwickelt.

### **Warum?**

spezielle Anwendungen für Experten, die eng an deren Bedürfnisse / Arbeitsweise angepasst werden

sie werden nicht oder nur annähernd nach konsistenten Konzepten oder internationalen Standards entwickelt werden

sie entsprechen somit häufig den Qualitätsmerkmalen als auch translationswissenschaftlichen Erkenntnissen nur bedingt

Aufgrund wachsender Nachfrage nach Übersetzungen gilt der Bereich als relevantes Berufsfeld für Computerlinguisten.

Hutchins und Hartmann listeten 2002 weltweit mehr als 160 Firmen auf, die sich mit MÜ und CAT beschäftigen.

# Aktueller Stand und Perspektiven:

- mehr als 50 Jahre Forschung und Entwicklung von MÜ
- Attraktivität aus Forschungssicht:  
Komprimierung verschiedener Ergebnisse aus dem Bereich der Computerlinguistik

Übersetzungsmarkt = riesiges Geschäft

→ starker Zeitdruck → Konfrontation mit wachsender Informationsflut

# MÜ-Systeme heutzutage:

- MÜ weiterhin ausschließlich für Rohübersetzungen (= **indikative Übersetzung**)

Argumentation:

- maschinelle Übersetzung besser als gar keine Übersetzung
- Rohübersetzung reicht oft zur Sichtung von Informationen
- trotz manueller Nachbearbeitung oder Neuübersetzung eines Profis: Effektivitätsgewinn von mehr als 50%

MÜ-Systeme

- für Endverbraucher als PC-Software erhältlich
- frei im Internet erhältlich

# Erstellung von Handbüchern für technische Geräte

- tw. Einsatz von kontrollierter Sprache um Weiterverarbeitung zu vereinfachen
- Systeme schränken Wortschatz und grammatische Konstitutionen ein, die vom Autor verwendet werden können
- → Resultat: verständlichere und konsistentere Texte

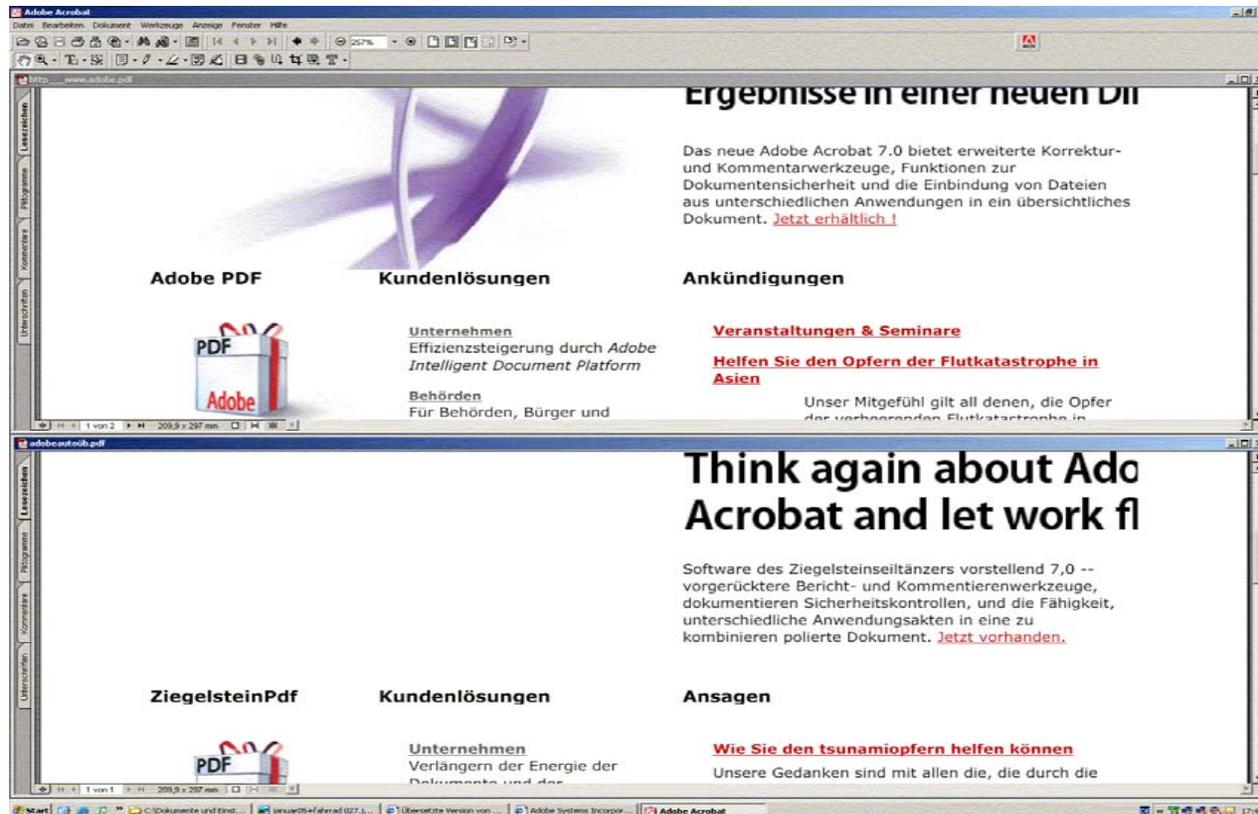
# CAT

- Heutige MÜ-Systeme vereinigen Werkzeuge, die dem menschlichen Übersetzer helfen, nicht aber selbst fertige Übersetzungen anfertigen:  
**CAT (computer-aided-translation)**
- → Datenbanken werden erstellt und für weitere Übersetzungen genutzt

## **aktuell:**

- **Durchbrüche in der MÜ bisher nicht eingetreten**
- **→ qualitativ hochwertige und komplette Übersetzungen weiterhin nur von professionellen, menschlichen Übersetzern möglich**

# Beispiel einer automatischen Übersetzung



# Beispiel einer CAT

The image shows two windows from the TRADOS software suite. The top window is 'TRADOS Translator's Workbench - SIG-OH-DE-FR'. It displays project metadata: 'Angelegt am: 10.04.2003, 12:10', 'Angelegt von: HJS', 'Geändert am: 13.01.2005, 16:41', 'Verwendet am: 13.01.2005, 16:41', 'Verwendung: 6', 'Maschinen-Nr.: 860351042', 'Maschinentyp: CFA512-32', 'Quelle: Traducto', 'Dok.-typ: OH'. The main area shows a translation pair: 'Abbruch CIP durch CIP-Anlage' (German) and 'Arrêt CIP par l'installation CIP' (French), both with a 'TAG' label. The bottom window is 'TRADOS TagEditor - [PräsBeispiel.htm.ttx \*]'. It shows the HTML structure of the document. The title is 'Abbruch CIP durch CIP-Anlage' (German) and 'Arrêt CIP par l'installation CIP' (French). The main content area contains two lines of text: 'Abbruch CIP durch CIP-Anlage' and 'Arrêt CIP par l'installation CIP', each followed by a comment '<!--mstheme-->'. The status bar at the bottom indicates 'Default HTML Settings', 'Ze: 32 Pos: 1', and 'NUM'.

TRADOS Translator's Workbench - SIG-OH-DE-FR  
Datei Einstellungen Ansicht Optionen Extras Hilfe  
Angelegt am: 10.04.2003, 12:10  
Angelegt von: HJS  
Geändert am: 13.01.2005, 16:41  
Verwendet am: 13.01.2005, 16:41  
Verwendung: 6  
Maschinen-Nr.: 860351042  
Maschinentyp: CFA512-32  
Quelle: Traducto  
Dok.-typ: OH

Abbruch CIP durch CIP-Anlage TAG  
Arrêt CIP par l'installation CIP TAG

100% Match Projekt: 860951045\_CFA512-32\_Traducto\_OH

TRADOS TagEditor - [PräsBeispiel.htm.ttx \*]  
Datei Bearbeiten Ansicht Workbench Extras Fenster Hilfe

html  
head  
Title TU Abbruch CIP durch CIP-Anlage 100 Arrêt CIP par l'installation CIP TU title  
meta  
META  
Comment meta meta head  
body Comment table tr td Comment font h2 Comment font img a img a img a\_a img a a  
br  
Abbruch CIP durch CIP-Anlage <!--mstheme-->  
Arrêt CIP par l'installation CIP <!--mstheme-->  
font h2  
Comment font td tr Comment table Comment table tr td Comment font  
form  
input ...VALUE=>0 p p  
form

Bearbeiten Ansicht Ansicht Vorschau Vorschau Vorschau  
Drücken Sie F1, um die Hilfefunktion aufzurufen. Default HTML Settings Ze: 32 Pos: 1 NUM

Start Microsoft PowerPoint TRADOS Translator's W... TRADOS TagEditor - [...]

TRADOS Translator's Workbench - SIG-OH-DE-FR

Datei Einstellungen Ansicht Optionen Extras Hilfe

Angelegt am: 10.04.2003, 12:30  
 Angelegt von: HJS  
 Geändert am:  
 Geändert von:  
 Verwendet am:  
 Verwendung: 0

Maschinen-Nr.: 860351042  
 Maschinentyp: CFA310-32  
 Quelle: Traducto  
 Dok.-typ: OH

Signal der CIP-Anlage in **TAG**=XZ00 **TAG**, SPS-Eingang **TAG**E1056.4 **TAG** an **TAG**=XQ32-A20-D2 **TAG** **TAG** (+XX91) **TAG**

Signal der CIP-Anlage in **TAG**=XZ00 **TAG**, SPS-Eingang **TAG**E1056.3 **TAG** an **TAG**=XQ32-A20-D2 **TAG** **TAG** (+XX91) **TAG**

Signal de l'installation CIP **TAG**=XZ00 **TAG**, entrée API **TAG**E1056.3 **TAG** à **TAG**=XQ32-A20-D2 **TAG** **TAG** (+XX91) **TAG**

99% Fuzzy-Match Projekt: 860951045, CFA512-32, Traducto, OH

Match 1 von 5.

TRADOS TagEditor - [PräsBeispiel.htm.ttx \*]

Datei Bearbeiten Ansicht Workbench Extras Fenster Hilfe

body Comment table tr td Comment font h2 Comment font img a img a img a a img a a

br

TU Abbruch CIP durch CIP-Anlage Comment 100 Arrêt CIP par l'installation CIP Comment TU font h2

Comment font td tr Comment table Comment table tr td Comment font

form

input ..VALUE=0 p p

form

Comment font td td td Comment td Comment font

p img strong small TU STÖRMELDER 100 INDICATEUR DE DEFAULT TU small strong br

small

Signal der CIP-Anlage in =XZ00 </a>, SPS-Eingang E1056.4 </a> an =XQ32-A20-D2 </a> (+XX91) </a>

Signal de l'installation CIP =XZ00 </a>, entrée API E1056.3 </a> à =XQ32-A20-D2 </a> (+XX91) </a>

small p

p strong small TU URSACHE DER STÖRUNG 100 CAUSE DU DEFAULT TU small strong br

small Die CIP-Anlage hat ein Signal zum Abbruch der Umlaufreinigung an die Füllmaschine gesendet (Bild, Reinigungsfüssigkeit = grün) small

p

p strong small TU FOLGEN DER STÖRUNG 100 CONSEQUENCES DU DEFAULT TU small strong br

small TU siehe Störungseffekt a Hinweise a 100 voir effet du défaut a Notes a TU small

Bearbeiten Ansicht Ansicht Vorschau Vorschau Vorschau

Default HTML Settings Ze: 77 Pos: 1 NUM

TRADOS Translator's Workbench - SIG-OH-DE-FR

Datei · Einstellungen · Ansicht · Optionen · Extras · Hilfe

Angelegt am:  Störung der CIP-Anlage beheben.

Angelegt von:

Geändert am:

Geändert von:

Verwendet am:

Verwendung:

Kein Match! Projekt: 860551045, CFA512-32, Traducto, OH

TRADOS TagEditor - [PräBeispiel.htm.ttx \*]

Datei · Bearbeiten · Ansicht · Workbench · Extras · Fenster · Hilfe

150%

**URSACHE DER STÖRUNG** CAUSE DU DEFAULT

Die CIP-Anlage hat ein Signal zum Abbruch der Umlaufreinigung an die Füllmaschine gesendet (Bild, Reinigungsflüssigkeit = grün).

**FOLGEN DER STÖRUNG** CONSEQUENCES DU DEFAULT

siehe Störungseffekt [Hinweise](#) voir effet du défaut [Notes](#)

**STÖRUNGSBESEITIGUNG** ELIMINATION DU DEFAULT

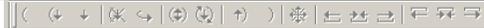
Störung der CIP-Anlage beheben.

**BETRIEBSZUSTAND WIEDERHERSTELLEN** RETABLIR L'ETAT DE SERVICE

siehe Störungseffekt [Hinweise](#)

&nbsp;

CFA 310-32 · 860351053 · Version 2.0 · Stand: CFA 310-32 · 860351053 · Version 2,0 · Etat: 19.11.2004



START

## Arrêt CIP par l'installation CIP

### INDICATEUR DE DEFAUT

Signal der CIP-Anlage in =XZ00, SPS-Eingang E1056.4 an =XQ32-A20-D2 (+XX91)

### CAUSE DU DEFAUT

L'installation CIP a envoyé un signal à la remplisseuse pour l'arrêt du nettoyage CIP (fig., liquide de nettoyage = vert)

### CONSEQUENCES DU DEFAUT

voir effet du défaut [Notes](#)

### ELIMINATION DU DEFAUT

Störung der CIP-Anlage beheben.

### RETABLIR L'ETAT DE SERVICE

voir effet du défaut [Notes](#)



CFA 310-32 - 860351053 - Version 2,0 - Etat: 19.11.2004

## Literaturhinweise

**Hutchins, 1986:** Entwicklungsgeschichte der MÜ

**Hutchins und Sorners, 1992:**

MÜ und computerlinguistische Grundlagen sowie ausgewählte MÜ-Systeme

**Maegard, 1999:** Stand der Forschung im Bereich MÜ

**Freigang und Reinke, 2002:** Beschreibung der wichtigsten CAT-Systeme

**<http://www.star-solution.com/html/eng/support/Transit-SAT-PE.html>:**  
audiovisuelle Einführung in eine CAT-Umgebung