Linguistische Modellierung multimodaler Dokumente

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

Multisemiose und intersemiotische Relationen in multimodalen Dokumenten

Sabine Bartsch

Technische Universität Darmstadt

Institut für Sprach- und Literaturwissenschaft

URL: http://www.linglit.tu-darmstadt.de

E-Mail: bartsch@linglit.tu-darmstadt.de

Überblick

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

- Forschungskontext
- Einleitung Multimodalität
  - Multimodale Dokumente
  - Forschungsdesiderate
- Theorie
  - Registertheorie
  - Multimodale Diskursanalyse
- Methoden
  - Multimodale Corpora
  - Annotation
  - Analyse
- Zusammenfassung

Forschungskontext

Registerstudien, LSP, LAP

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

- Fachliche Register (languages for special purposes (LSP)) und Wissenschaftssprache (languages for academic purposes (LAP))
  - Technisches Vokabular, Terminologie
  - Domänenspezifische Kollokationen
  - Lexikogrammatische Phänomene: Nominalisierung, grammatische Metapher etc.
  - Haltung *stance*, *hedging*-Phänomene (Biber 2004; Hyland 1988)
  - Selbstkonstruktion des Wissenschaftlers in wissenschaftlichen Texten

Forschungskontext

Registerstudien, LSP, LAP

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

- Linguistische Konstruktion von Wissen und deren Veränderung im Verlaufe der historischen Entwicklung der Wissenschaften (cf. Halliday 1988; Halliday & Martin 1993; O'Halloran 1999; 2004; 2006)

- Untersuchungen zu natur- und ingenieur-wissenschaftlichen Registern an der TU Darmstadt (Bartsch 2004; Bartsch et al. 2005; DFG Projekt Linguistische Profile interdisziplinärer Register)

Multimodale Registerstudien

Theoretische Grundlagen

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

- **Registerlinguistik** (Halliday & Hasan 1989; Biber et al. 1995; Martin 1985)
- **Systemisch Funktionale Grammatik** (SFG) (Halliday 2004)
- **Multimodale Diskursanalyse** (MDA) (O'Halloran 2004; 2006)

Forschungskontext

Multimodalität

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

- **Generierung**
  (McKeown 1985; Bateman 1990; Bateman et al. 2001)

- **Multimodale und multimediale Dokumente**
  (Mani, Maybury 1999; Matthiessen, Kobayashi, Licheng, 1995; André, Rist 1994; Kress & van Leeuwen 2001)

- **Multimodale Domäne Mathematik**
  (O'Halloran 1999)

- **GeM** (Genre and Multimodality)
  (Bateman et al. 2002)

Forschungsgegenstand

Multimodalität

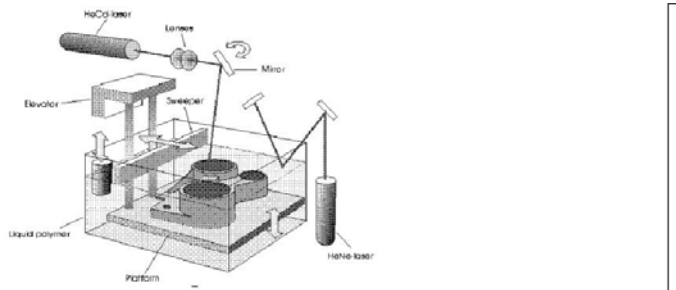
TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

- Zentrale Aspekte wissenschaftlicher und akademischer Texte werden bislang weitgehend ignoriert:
  - Visuelle Artefakte wie Bilder, schematische Darstellungen, CAD-Modelle etc.
  - Symbolische Repräsentationen (Formeln etc.)
  - Interaktion zwischen semiotischen Ressourcen
  - Textuelle Organisation (Diskursstruktur)
- Selbstdarstellung eines Maschinenbauingenieurs: „die Zeichnung ist die Sprache des Ingenieurs“

Forschungsgegenstand

Multimodalität in Natur- und Ingenieurwissenschaften

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT



3 Rapid Prototyping Techniques

Most commercially available rapid prototyping machines use one of six techniques. At present, trade restrictions severely limit the import/export of rapid prototyping machines, so this guide only covers systems available in the U.S.

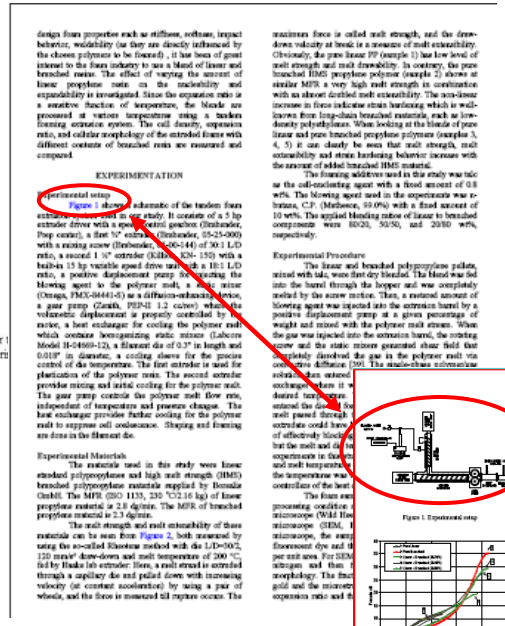
3.1 Stereolithography

Patented in 1986, stereolithography started the rapid prototyping revolution. The technique builds three-dimensional models from liquid photosensitive polymers that solidify when exposed to ultraviolet light. As shown in the figure below, the model is built upon a platform situated just below the surface in a vat of liquid epoxy or acrylate resin. A low-power highly focused UV laser traces out the first layer, solidifying the model's cross section while leaving excess areas liquid.

Figure 1: Schematic diagram of stereolithography.[3]

Next, an elevator incrementally lowers the platform into the liquid polymer. A sweeper re-coats the solidified layer with liquid, and the laser t second layer atop the first. This process is repeated until the prototype is complete. Afterwards, the solid part is removed from the vat and ri of excess liquid. Supports are broken off and the model is then placed in an ultraviolet oven for complete curing.

Statische html-Datei: Lehrmaterialien



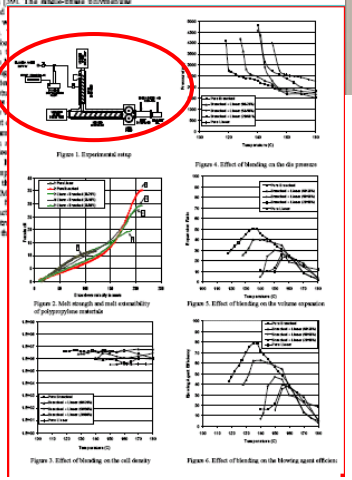
EXPERIMENTATION

Experimental setup

Experimental Procedure

Experimental Materials

Statische pdf-Datei: Experten-Paper



Fan Tip Diameter (inches)	68.5	Design RPM	13,000
Length, flange to flange	128	Exhaust Jet Velocity (ft/s)	1917
Takeoff thrust	29,000 - 31,500 lb	Turbine pressure ratio (:1)	1.9
Flat rated temperature	86°	Efficiency (:1)	86.4
Bypass ratio	4.75 - 5.1	Overall pressure ratio	27 -29.8
Flat rated temperature	89°	Loading (BTU/h/ft3/atm)	1.24E+07

Interaktive pdf-Datei: Modell einer Turbine

Forschungsgegenstand

Multimodalität

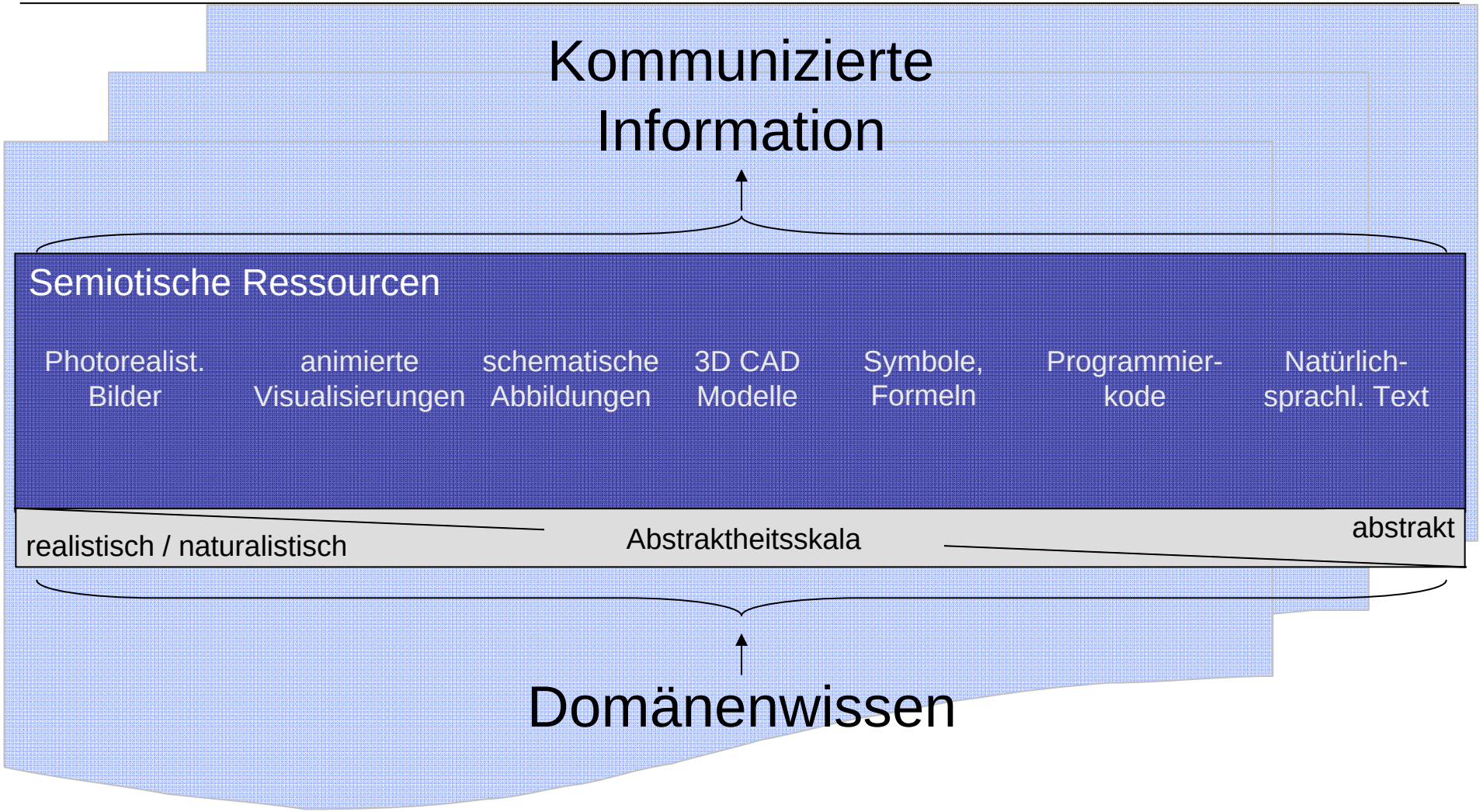
TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

„Alle linguistischen Kommunikationshandlungen umfassen mehrere Kommunikationskanäle. […] Die für die Linguistik typische Fokussierung auf monomodale Texte ist eine Abstraktion.“ (Bateman et al. 2002)

Forschungsgegenstand

Corpus multimodaler Dokumente

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT



Forschungsgegenstand

Multimodalität

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

- “A **multimodal text** is a text that uses several modes of communication (e.g., speech, writing, image) in an integrated way to convey a message or content.”
  (Kress, van Leeuwen 2001)

Ebenen der Untersuchung

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

- Analyse der einzelnen semiotischen Ressourcen
- Charakterisierung ihres individuellen und kombinierten Beitrags zur Bedeutungs-konstitution des Gesamtdokuments
- Charakterisierung der Interaktion zwischen den verschiedenen semiotischen Ressourcen

Methodologie

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

- Corpus- und Computerlinguistik
- Multilayer XML-annotierte Corpora
- XLink / XPointer für intersemiotische Links
- XML-Standards bei Annotation und Query

Empirische Grundlage

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

- Corpus
  - Multimodale, wissenschaftliche Texte
    - Maschinenbau
    - Bauingenieurwesen
    - Informatik
    - Elektrotechnik
    - Biologie

Empirische Grundlage

Corpus multimodaler Dokumente

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

- Zieldomäne: Datenverarbeitung in der Konstruktion, Subdisziplin des Maschinenbaus

- Semiotische Ressourcen:
  - Natürliche Sprache (~ 2 mio. tokens)
  - Visuelle Repräsentationen wie Photos, schematische Darstellungen, Skizzen etc. (~ 780)
  - Symbolische Repräsentationen: Formeln, Diagramme etc.
  - Mischformen: Tabellen, Repräsentationen von Datenstrukturen
  - Virtuelle Modelle, z.B. CAD (Computer Aided Design) Modelle
  - …

Empirische Grundlage

Corpus multimodaler Dokumente

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

- Diskurstenor: expert-to-expert, expert-to-learner, learner-to-teacher, expert-to-user
- Diskursmodus: written-to-be-read
- Texte:
  - Wissenschaftliche Artikel
  - Laborberichte
  - Buchkapitel
  - (instruktive) Webseiten
  - Technologiepräsentationen

Corpus
Überblick

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

	expert-to-expert	expert-to-user	expert-to-learner	student-to-teacher
wissenschaftliche Artikel	X			
Laborberichte	X			X
Buchkapitel	X		X	
(instruktive) Webseiten	X	X	X	X
Technologie-präsentationen	X	X		

Corpus

Verteilung der Modalitäten

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

	Text	Visuelle Repräsentation	Symbolische Repräsentation (Formeln etc.)	Mischtypen (Tabellen, Diagramme)	Virtuelle Modelle
wissenschaftliche Artikel	X	X	X	X	X
Laborberichte	X	X	X	X	X
Buchkapitel	X	X	X	X	
(instruktive) Webseiten	X	X	X		
Technologie-präsentationen	X	X		X	X

Forschungsfragen

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

- Wie konstruiert eine Disziplin Bedeutung und Domänenwissen?
- Wie geschieht dies mittels unterschiedlicher Modalitäten als semiotische Ressourcen?
- Wie ist Multimodalität in Dokumenten einer bestimmten Zieldomäne instantiiert?
- Welche Mechanismen sind verantwortlich für den gemeinsamen Beitrag unterschiedlicher semiotischer Ressourcen zur Bedeutung eines multimodalen Dokuments?

Ziele des Projekts

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

- Untersuchung von größeren Mengen und diverseren Typen multisemiotischer Texte
- Modellierung der internen Organisation einzelner semiotischer Ressourcen
- Analyse des Beitrags unterschiedlicher Modalitäten zur Gesamtkonstitution eines Dokuments

Ziele des Projekts

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

- Schaffung theoretischer und methodologischer Grundlagen für multisemiotische Registerstudien
- Überlegungen zu einem Modell multisemiotischer Texte
- Überlegungen zu einer Theorie multisemiotischer Register

Forschungsdesiderate

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

- Ein reichhaltiges und systematisches Beschreibungsinventar – wie es für natürliche Sprache vorliegt – für die Beschreibung der anderen, nicht-sprachlichen Modalitäten
- Modelle für die Interaktion unterschiedlicher Modalitäten in multimodalen Dokumenten
- Ressourcen (Corpora, Tools) und Techniken für die computergestützte Analyse multimodaler Dokumente

Organisationsebenen multimodaler Dokumente

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

- Intramodale Organisation
  - Organisation von Bedeutung innerhalb einer Modalität
    - ⇨ Intramodale Semiose

- Intermodale Organisation
  - Organisation unterschiedlicher Modalitäten innerhalb multimodaler Dokumente
    - ⇨ Intermodale Semiose

Organisationsebenen

Intramodale Organisation

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

- Modalitätenspezifische Konstruktion und Organisation von Bedeutung

- Informationsspezifizität einzelner Modaliäten

  Wird die Wahl einer bestimmten Modalität durch die Art der zu vermittelnden Information determiniert?

Organisationsebenen

Intermodale Organisation

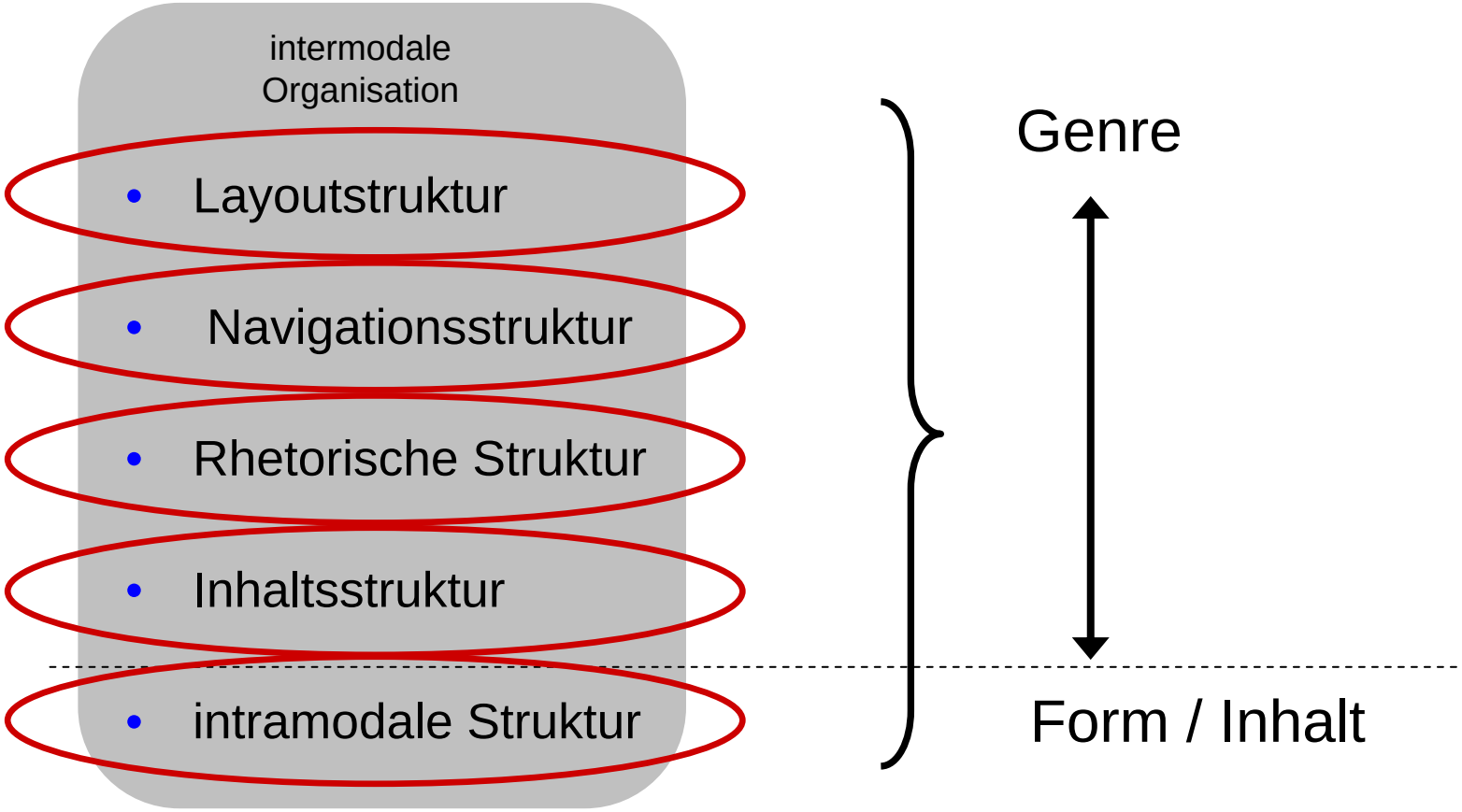
TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

- Intermodale Beziehungen und Bezugnahmen

- Interaktion zwischen Modalitäten in der Semiose des Gesamtdokuments

Organisationsebenen multimodaler Dokumente

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT



adapted from the GeM model (Bateman et al. 2001)

Theorie

Theorie der Multisemiose auf Basis der SFG

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

Metafunktionen	Modus	Beispiele (Sprache): (unterschiedliche Ranks)
ideational: experientiell logisch	Konstruktion von Erfahrung als Bedeutung	Lexis (Wörter, Kollokationen), „Transitivity“ (Clause), taxonomische Ketten (Lexis),
interpersonal	Ausübung sozialer Rollen und Beziehungen	Modus (Clause)
textuell	ideationale und interpersonale Bedeutung als „Informationsfluss“	Thema-Rhema (Clause), Kohärenz (Text)

Multisemiotische Textanalyse

Intrasemiotische Organisation

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

Ideationelle Metafunktion	Natürliche Sprache	Tabellen	Programmier-kode	Symbolismus: Symbole, Formeln	2D / 3D Modelle	Schemat. Abbildungen	Photorealist. Bilder
Experientielle Bedeutung	Lexikogrammat.: Vokabular, Terminologie	→	Schlüssel-wörter, Variablen etc.	Symbole, numerische Daten	Objekte, Benennungen, Prozessrepräsentationen		
	„Transitivity“: Prozesstypen, Partizipanten, Zirkumstantien		Prozesse, Kontroll-strukturen	Partizipanten und Operatoren	Prozesse, Partizipanten, Zirkumstantien , (Prädikat-Argumentstruktur)		
Logisch-semantische Relationen	Expansion, Projektion	Tabellen-typen (Kreuz-tabellen etc.)			Expansion, Projektion		

Multisemiotische Textanalyse

Intrasemiotische Organisation

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

	Natürliche Sprache	Tabellen	Programmier-kode	Symbolismus: Symbole, Formeln	2D und 3D Modelle	Schemat. Abbildungen	Photorealist. Bilder
Interperson. Metafunktion	Modus, Modalität	Farbe, Schattierung, Rahmung, Highlighting	Processing instructions, Kommentare		Farbe, Schattierung, Rahmung, Highlighting		
Textuelle Metafunktion	lexikalische Kohäsion, grammatische Kohäsion, Konjunktions-beziehungen	Anordnung	Einrückung, Objekt-orientierung (Scoping)			Visuelle Kohäsion	

Intrasemiotische Organisation

Linguistische Textanalyse

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

Situationelle Parameter	Feld, Diskurstenor, Diskursmodus		
Lexis	Terminologie Kollokationen		
Grammatik	Transitivität	Prozesstypen	material, relational, mental, existentiell, behavioral, verbal
		Partizipanten	Aktor, Ziel (Goal) etc.
		zirkumstantielle Elemente	temporale, kausale, …
Textuelle Struktur	Kohäsion		kohäsive Ketten
	Thematische Struktur		Thema-Rhema
	Rhetorische Struktur		
	Generische Struktur		Prozesstyp-Distribution

Corpus Annotation

linguistische Annotation

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

- Ideationale Features (natürliche Sprache)
  - PoS-tagging (Stanford NLP Tools)
  - Syntaktisches Parsing (Stanford NLP Tools)
  - Lexikalische Analysen (Kollokationen etc.)
  - Transitivität: Prozesstypen (UAM CorpusTools; O'Donnell 2007)

  } automatische Annotation

- Textuelle Merkmale (Sprache)
  - Lexikalische Kohäsion
  - Thematische Struktur
  - Rhetorical structure (RSTTool; O'Donnell 2001)

  } semi-automatische + manuelle Annotation

⇨ einige dieser Kategorien lassen sich auf andere semiotische Ressourcen übertragen, e.g. "Transitivity", Kohäsion, Rhetorische Struktur

Intramodale Analyse

natürliche Sprache

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

Patented in 1986, stereolithography started the rapid prototyping revolution. The technique builds three-dimensional models from liquid photosensitive polymers that solidify when exposed to ultraviolet light. As shown in the figure below, the model is built upon a platform situated just below the surface in a vat of liquid epoxy or acrylate resin.
A low-power highly focused UV laser traces out the first layer, solidifying the model's cross section while leaving excess areas liquid. Next, an elevator incrementally lowers the platform into the liquid polymer. A sweeper re-coats the solidified layer with liquid, and the laser traces the second layer atop the first.
This process is repeated until the prototype is complete. Afterwards, the solid part is removed from the vat and rinsed clean of excess liquid. Supports are broken off and the model is then placed in an ultraviolet oven for complete curing. […]

→ Typen von Prozessen und deren natürlichsprachliche Realisierung

Intramodale Analyse

natürliche Sprache

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

- Prozesse realisiert durch Verbalgruppen
- Partizipanten (Aktanten etc.) realisiert durch Nominalgruppen
- Zirkumstantien realisiert durch Adverbialgruppen und Präpositionalphrasen

Beispiel-Annotation

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

```
<s id="s5">
   <process type="relational possessive attributive">
      <participant type="carrier">
         <ne gId="nv30" id="ne25">
            <W Lpos="JJ">Such</W>
            <W Lpos="NNS">models</W>
         </ne>
      </participant>
         <ve gId="nv31" id="ve6">
            <lexvb lemma="have">
                  <W Lpos="VBP">have</W>
            </lexvb>
         </ve>
      <participant type="attribute">
         <ne gId="nv32" id="ne26">
            <W Lpos="JJ">numerous</W>
            <W Lpos="NNS">uses</W>
         </ne>
      </participant>
            <W Lpos=".">.</W>
   </process>
</s>
```

„Such models have numerous uses.“

Intramodale Analyse

natürliche Sprache

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

→ Generische Struktur

1 Overview of Rapid Prototyping
The term rapid prototyping (RP) **refers to** a class of technologies that can automatically construct physical models from Computer-Aided Design (CAD) data. These "three dimensional printers" **allow** designers to quickly create tangible prototypes of their designs, rather than just two-dimensional pictures. Such models **have** numerous uses. They **make** excellent visual aids for communicating ideas with co-workers or customers. In addition, prototypes can be **used** for design testing. For example, an aerospace engineer might **mount** a model airfoil in a wind tunnel to measure lift and drag forces. Designers have always **utilized** prototypes; RP allows them to be made faster and less expensively.

Einleitender Paragraph:

Relationale Prozesse
z.B. in Definitionen etc.

Materiale Prozesse
z.B. in Erklärungen und Beispielen

Intramodale Analyse

natürliche Sprache

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

→ Konjunktions-Relationen in der generischen Textstruktur:
Markierung räumlich-temporaler Relationen

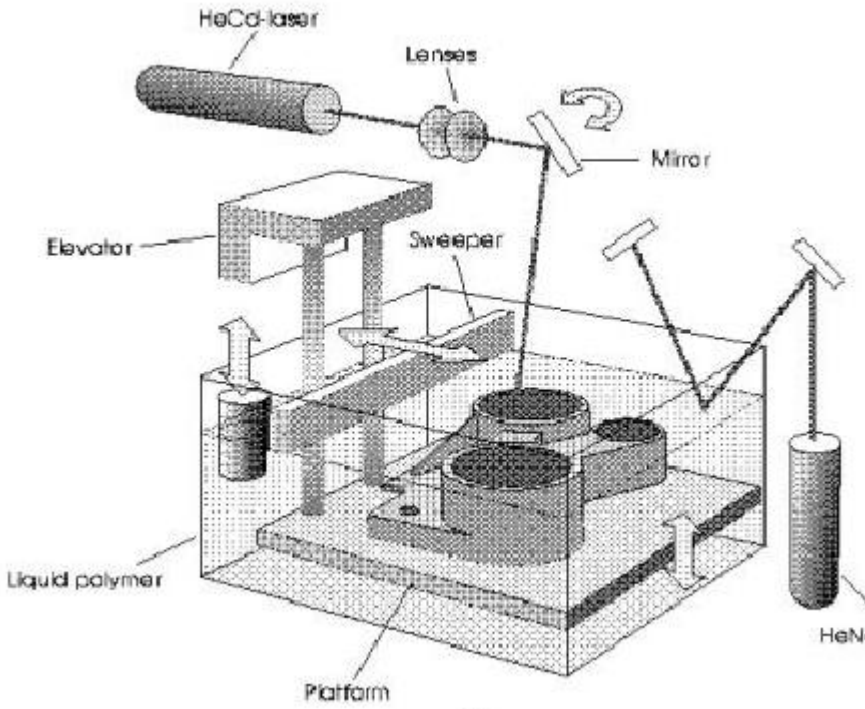
[…] solid ground curing (SGC) is somewhat similar to stereolithography (SLA) in that both use ultraviolet light to selectively harden photosensitive polymers. Unlike SLA, SGC cures an entire layer at a time. Figure 5 depicts solid ground curing, which is also known as the solider process. **First**, photosensitive resin is sprayed on the build platform. **Next**, the machine develops a photomask (like a stencil) of the layer to be built. This photomask is printed on a glass plate above the build platform using an electrostatic process similar to that found in photocopiers. The mask is **then** exposed to UV light, which only passes through the transparent portions of the mask to selectively harden the shape of the current layer.
After the layer is cured, the machine vacuums up the excess liquid resin and sprays wax in its place to support the model during the build. The top surface is milled flat, and **then** the process repeats to build the next layer. **When** the part is complete, it must be de-waxed by immersing it in a solvent bath.

→ Kohärenz innerhalb des Dokuments
→ Organisation von Information

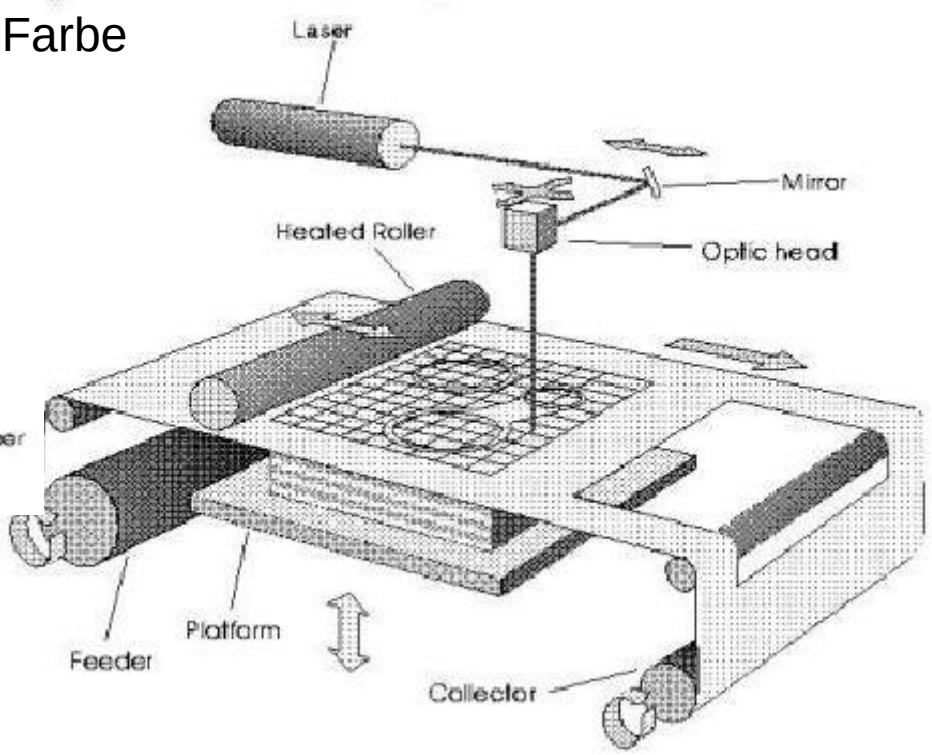
Intramodale Analyse

schematische Abbildungen

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT



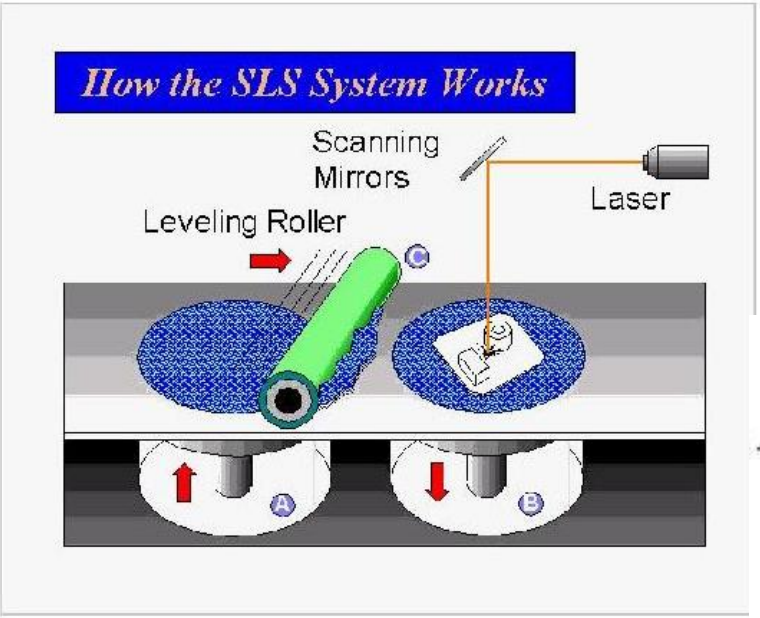
Objekte & Parameter:
Formen
Linien
Textur
Farbe



Intramodale Analyse

schematische Abbildungen

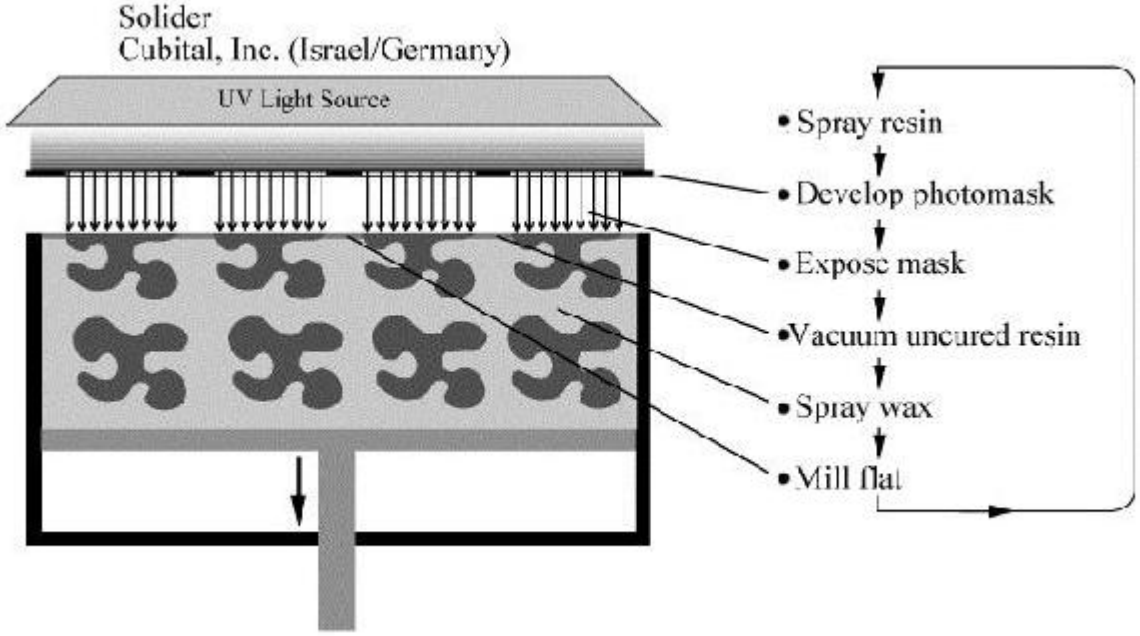
TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT



Strukturelemente:
Beschriftung,
Abfolgemarker (Pfeile, Anordung von Objekten etc.)

→ **'Textuelle' Organisation**

Semantische Einheiten:
Objekterkennung,
Prozesserkennung,
Themenerkennung
→ **Experientielle Bedeutung**

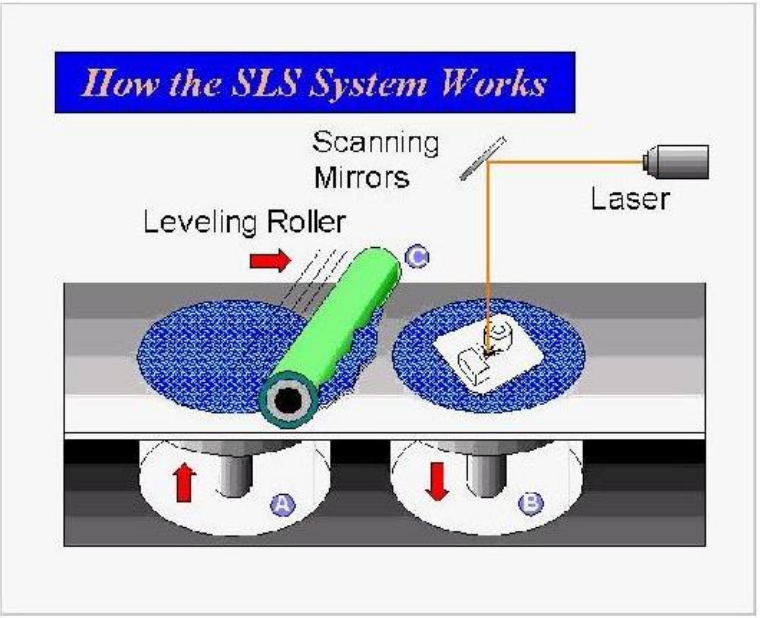


Intramodale Analyse

schematische Abbildungen

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

- Objekte - Partizipanten:
  laser, *leveling roler*, *scanning mirrors*
- Prozesse:
  elevation (A), *lowering* (B), *levelling* (C)
- Zirkumstantien:
  temporale und logische Sequenzmarker, e.g. [(A), (B), (C)], Pfeile →



Annotation

schematische Abbildungen

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

Objects	PARTICIPANT: ACTOR PARTICIPANT: GOAL:	laser powdered materials into a solid object
Actions	CHANGE-STATE, ACTION MOVEMENT	fuse
Directionality	TRAJECTORY: vector, directionality	direction of object trajectory

```
<unit id="u-01.119">
    <object function type=„participant-actor“>laser
       </object>
    <action function type=„change-state">fuse
       </action>
    <trajectory type=„uni-directional“</trajectory>
</unit>
```

Intersemiose

in multimodalen Dokumenten

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

	Natürliche Sprache	Intersemiose	Visuelle Modalitäten
ideational	Terminologie, Kollokationen; Prozesse, Partizipanten, Zirkumstantien logisch-semantische Relationen	intersemiotische Links; intersemiotische Kohäsion; *transitions* (*macro- and microtransitions*) logisch-semantische Relationen	Handlungen / Aktionen, Objekte logisch-semantische Relationen
interpersonal	Modus, Modalität	Rahmung, Hervorhebung z.B. aus didaktischen Gründen	Rahmung, Hervorhebung z.B. aus didaktischen Gründen
textuell	lexikalische Kohäsion, grammatische Kohäsion, Konjunktionsrelationen	intersemiotische Referenz, Rekurrenz, Repetition, Substitution, Ellipse, Rhetorische Struktur	visuelle Kohäsion, (explizite) Sequenzierung

Interaktive Merkmale: Hyperlinks, Menüs, Schaltflächen, Animationen

Intersemiotische Referenz

explizite Referenz

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

- intermodale phorische Links
  as shown in, as exemplified in, ...

  … as depicted in Figure x.x:

  Single-Point Cutting-Tool Geometry. Figure 13.2.3 depicts the location of various angles of interest on a single-point cutting tool.

→ Unspezifische Verwendung,
kein guter Indikator für die Funktion einer visuellen Modalität

Intersemiotische Referenz

explizite Referenz

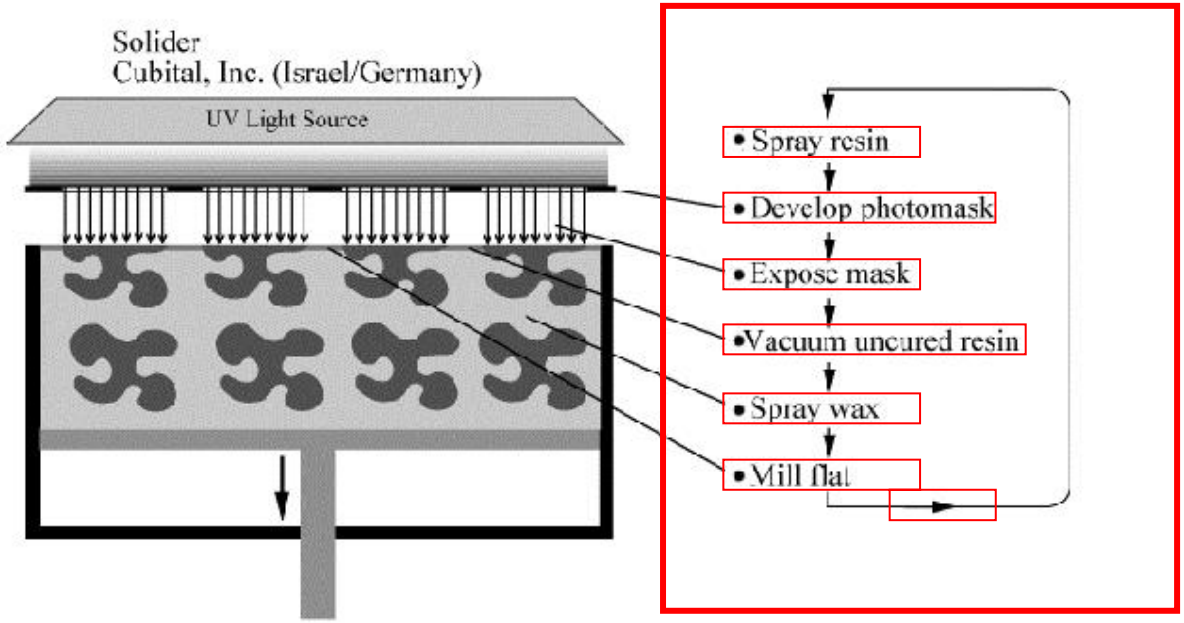
TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

- Interaktionsstrukturen zwischen Modalitäten
  - Links zwischen Text und Bild
    - Multimodal referring expressions
      Referenz auf Objekte durch mehr als eine Modalität
    - Crossmodal referring expressions
      Referenz auf Dokumentteile (e.g. „Fig. 1“)
    - Anaphoric referring expressions
      Referenz auf bereits eingeführte Objekte in verkürzter Form

cf. André, Rist 1994

3.4 Solid Ground Curing

Developed by Cubital, solid ground curing (SGC) is somewhat similar to stereolithography (SLA) in that both use ultraviolet light to selectively harden photosensitive polymers. Unlike SLA, SGC cures an entire layer at a time. Figure 5 depicts solid ground curing, which is also known as the solider process. First, photosensitive resin is sprayed on the build platform. Next, the machine develops a photomask (like a stencil) of the layer to be built. This photomask is printed on a glass plate above the build platform using an electrostatic process similar to that found in photocopiers. The mask is then exposed to UV light, which only passes through the transparent portions of the mask to selectively harden the shape of the current layer.



multimodal referring expressions

Figure 5: Schematic diagram of solid ground curing. [11]

crossmodal referring expressions

After the layer is cured, the machine vacuums up the excess liquid resin and sprays wax in its place to support the model during the build. The top surface is milled flat, and then the process repeats to build the next layer. When the part is complete, it must be de-waxed by immersing it in a solvent bath. SGC machines are distributed in the U.S. by Cubital America Inc. of Troy, MI. The machines are quite big and can produce large models.

Intersemiotische Referenz

grammatische Metapher

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

- verbale indikativische Phrasen im Text vs. imperative Phrasen in der Abbildung

“photosensitive resin is sprayed on the build platform”

vs.

“spray resin”

Anaphoric referring expressions

Intersemiose

Kategorien des Modells

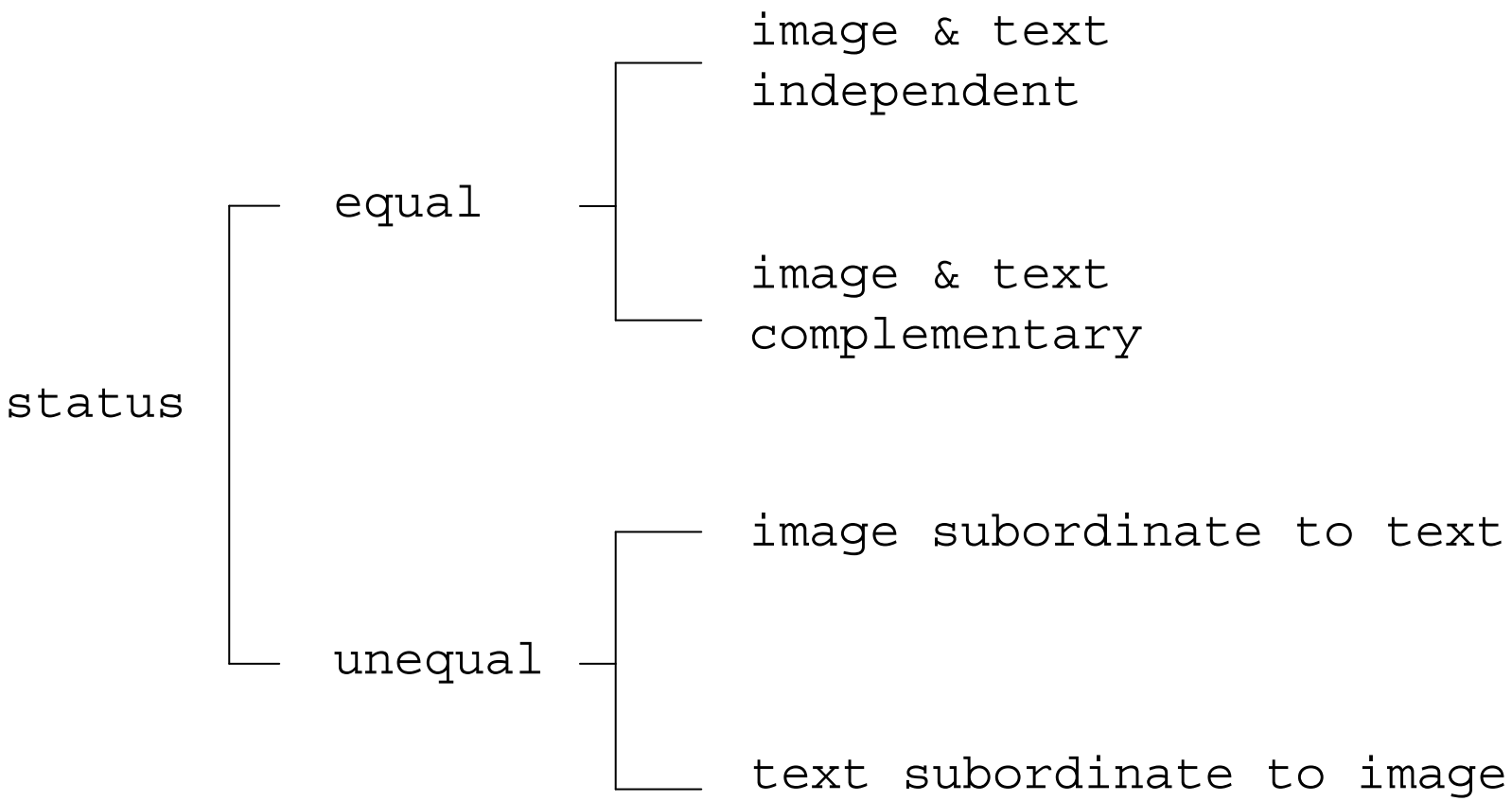
TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

- Status der semiotischen Ressourcen: equal | unequal
- Logisch-semantische Relationen
  - Expansion
  - Projektion

Intersemiotische Relationen

Status

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT



Intersemiotische Relationen

logikosemantische Relationen

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

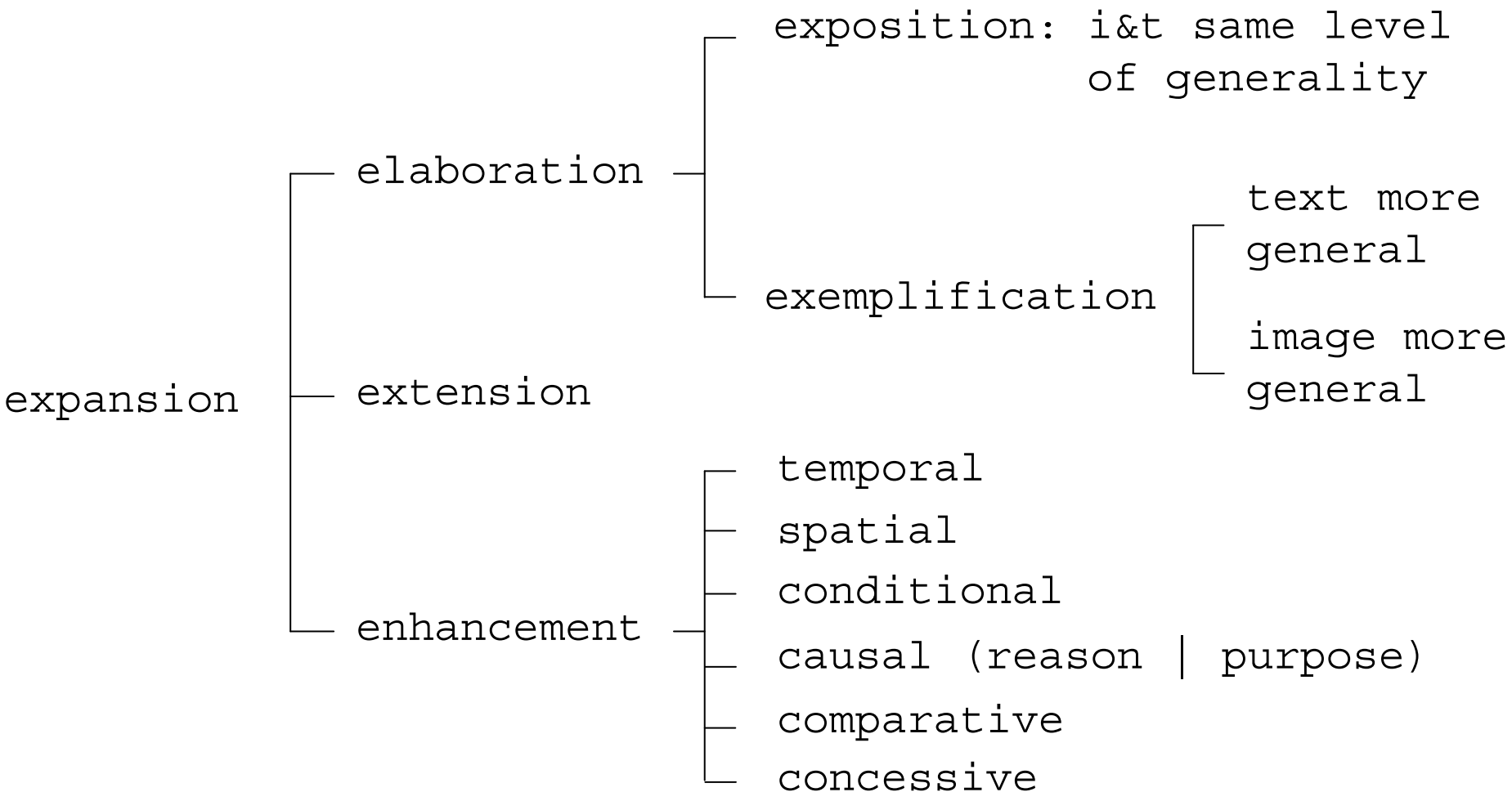
- Expansion:
  - *Elaboration* (… der Bedeutung einer Modalität mittels einer detaillierteren Beschreibung)
  - *Extension* (… der Bedeutung einer anderen Modalität durch Hinzufügung zusätzlicher, verwandter Information)
  - *Enhancement* (Erweiterung einer Modalität durch deren Qualifikation im Bezug auf Zeit, Ort, Cause und andere zirkumstantielle Elemente)
- Projektion
  - Grammatische Metapher

⇨ Option der Erweiterung dieser Relationen durch weitere / zusätzliche Diskurselemente und andere Modalitäten wie zum Beispiel Bilder, Tabellen, Formeln, 3D Modelle etc.

Intersemiotische Relationen

logikosemantische Relationen

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT



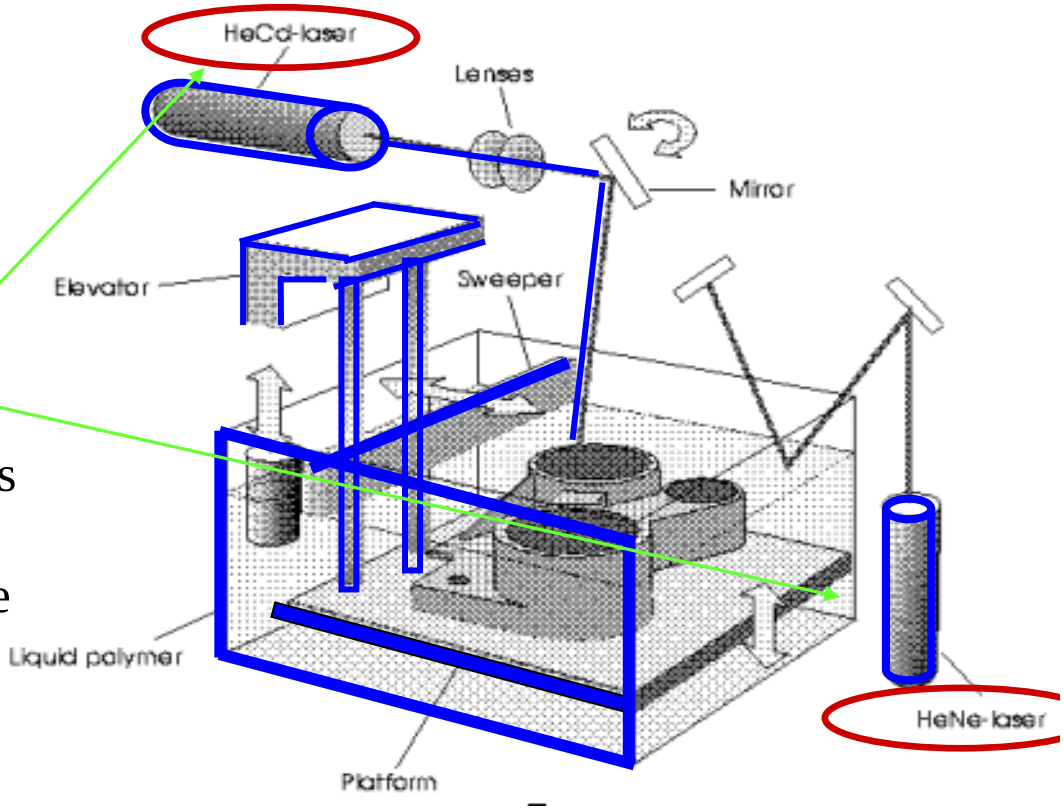
Intersemiotische kohäsive Ketten

Objekte in unterschiedlichen Modalitäten

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

The technique [**stereolithography**] builds three-dimensional models from liquid photosensitive polymers that solidify when exposed to ultraviolet light. As shown in the figure below, the model is built upon a **platform** situated just below the surface in a **vat** of liquid epoxy or acrylate resin.
A low-power highly focused UV **laser** traces out the first layer, solidifying the model's cross section while leaving excess areas liquid. Next, an **elevator** incrementally lowers the platform into the liquid polymer. A **sweeper** re-coats the solidified layer with liquid, and the **laser** traces the second layer atop the first.

Text allgemeiner als Bild



Intersemiotische kohäsive Ketten

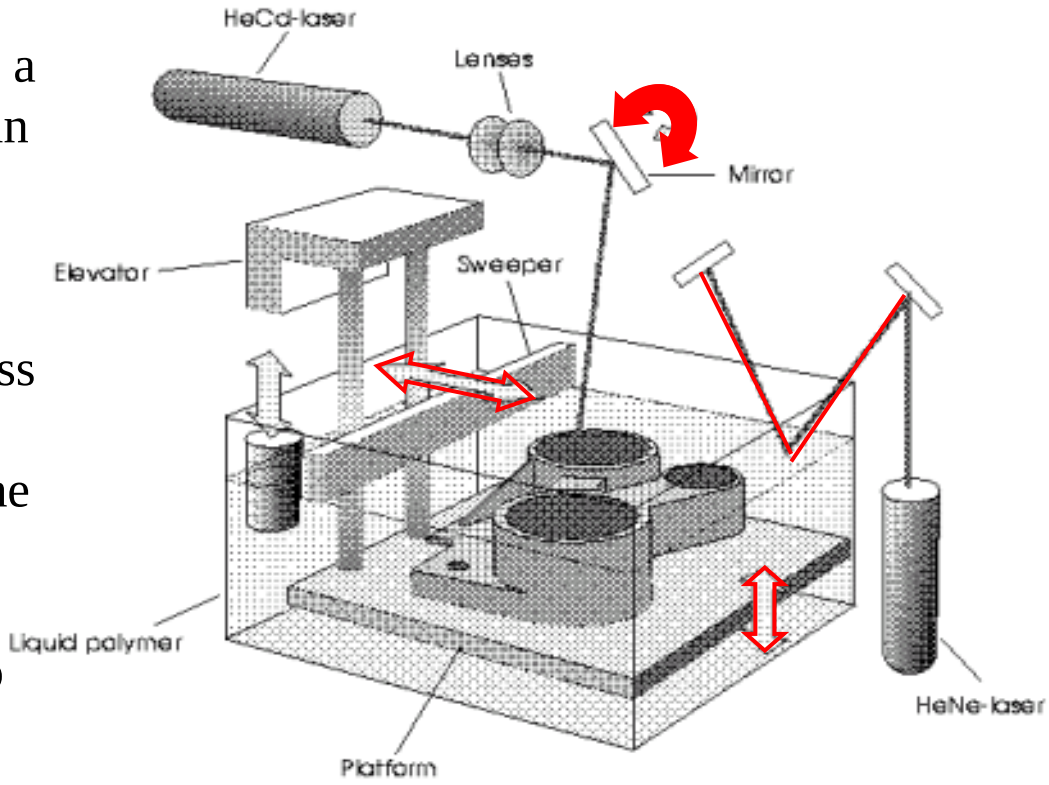
Prozesse in unterschiedlichen Modalitäten

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

The technique [**stereolithography**] builds three-dimensional models from liquid photosensitive polymers that solidify when exposed to ultraviolet light. As shown in the figure below, the model is built upon a platform sit[illegible]he surface in a vat of liqu[illegible]ate resin. A low-power highly focused UV laser traces out the first layer, solidifying the model's cross section while leaving excess areas liquid. Next, an elevator incrementally lowers the platform into the liquid polymer. A sweeper re-coats the solidified layer with liquid, and the laser traces the second layer atop the first.

complex lexical repetition

Bild allgemeiner und unspezifischer als Text

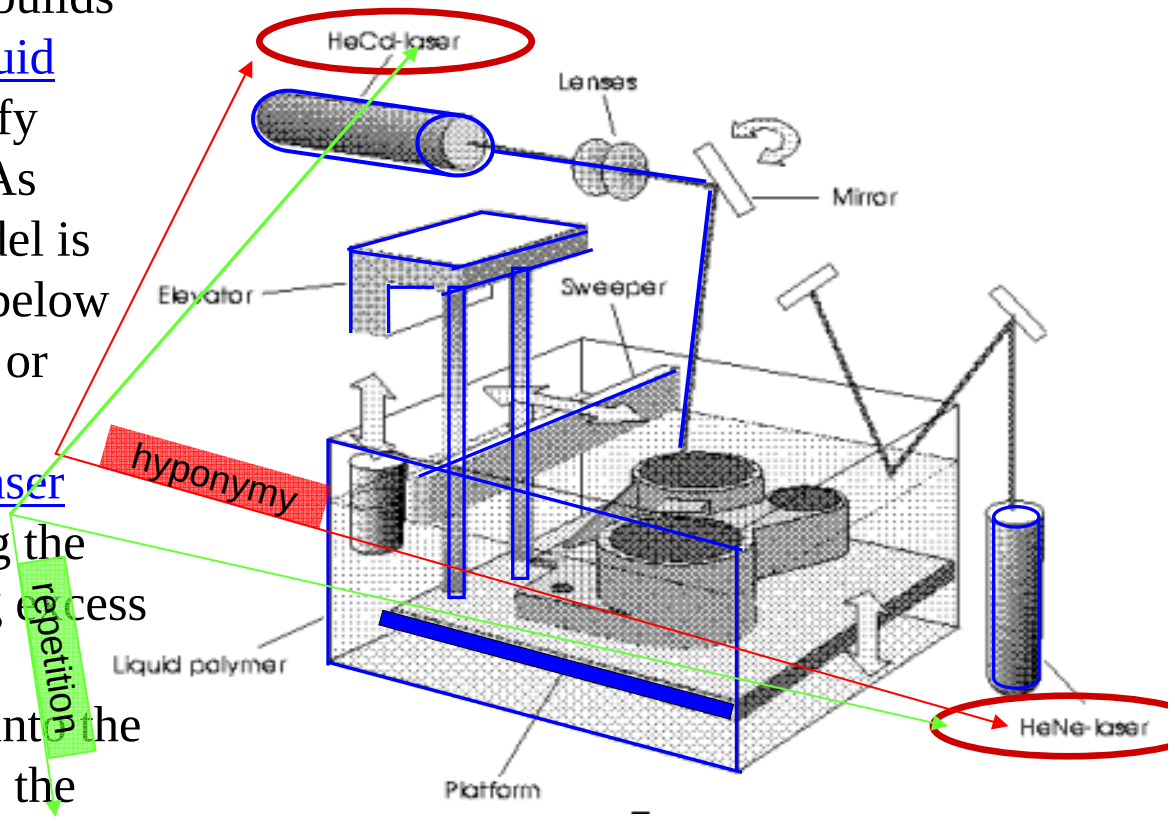


Intersemiotische kohäsive Ketten

Objekte in unterschiedlichen Modalitäten

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

The technique [stereolithography] builds three-dimensional models from liquid photosensitive polymers that solidify when exposed to ultraviolet light. As shown in the figure below, the model is built upon a platform situated just below the surface in a vat of liquid epoxy or acrylate resin.
A low-power highly focused UV laser traces out the first layer, solidifying the model's cross section while leaving excess areas liquid. Next, an elevator incrementally lowers the platform into the liquid polymer. A sweeper re-coats the solidified layer with liquid, and the laser traces the second layer atop the first.



Text allgemeiner als Bild

Prozesse der Intersemiose

Semiotic transition

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

- *semiotic transition*
  - *micro-transition*
  - *macro-transition*

(cf. O'Halloran 2006)

Intersemiose

semiotic transition

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

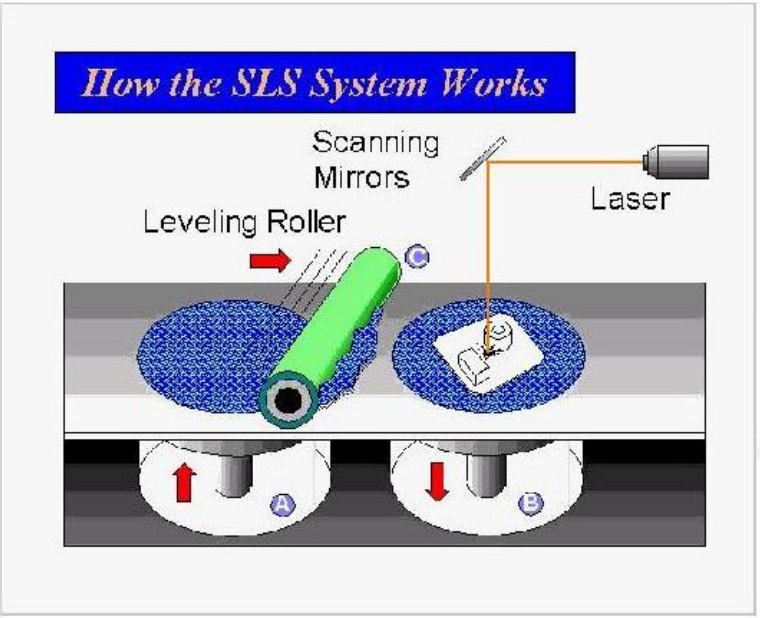
- *semiotic transition*
  - *micro-tranistion*:
    Funktionale Elemente aus einer semiotischen Ressource sind in einer anderen semiotischen Ressource enthalten

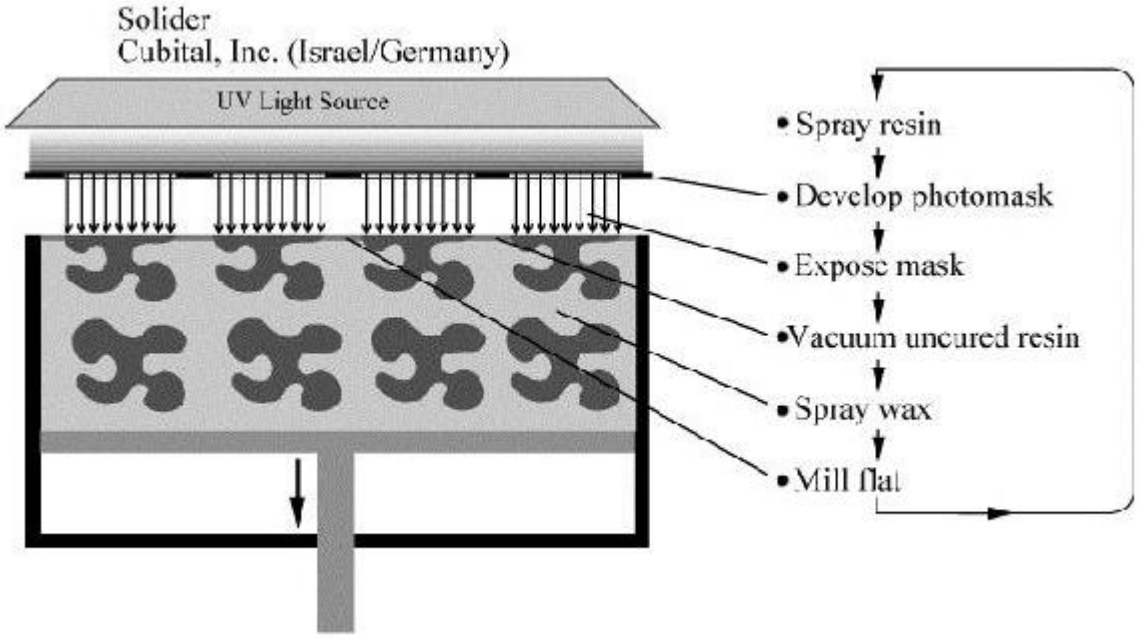
    Beispiel: Symbole oder sprachliche Ausdrücke
    in Diagrammen,
    Sprachliche Ausdrücke in Formeln oder schematischen Abbildungen

Intersemiose

semiotic transition

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT





Intersemiose

semiotic transition

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

- *semiotic transition*

  - *macro-transition*:
    Elemente aus einer semiotischen Resource werden durch Elemente aus einer anderen semiotischen Ressource ersetzt

    Beispiel:
    Sprache → Tabelle → visuelle Repräsenation als Diagramm → Symbolismus (e.g. Formel)

O'Halloran (2004a)

Intersemiose

semiotic transition

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

[…]
The interaction of software programs necessary for Curved LOM is illustrated in Figure 2 (see [1] for an expanded description). The algorithms are incorporated in two separate packages.
[…]

REFERENCES

1. Klosterman, D., R. Chartoff, N. Osborne, G. Graves, A. Lightman, G. Han, A. Bezeredi, S. Rodrigues, "Development of a Curved Layer LOM Process for Monolithic Ceramics and Ceramic Matrix Composites," *Rapid Prototyping Journal*, Vol. 5, Issue 2, 1999.
2. Klosterman, D., R. Chartoff, N. Osborne, G. Graves, A. Lightman, G. Han, A. Bezeredi, S. Rodrigues, "Development of a Curved Layer Process for Fiber-Reinforced Composite Materials," *Eighth European Conference on Rapid Prototyping and Manufacturing,* Nottingham, UK, July, 1999.
3. Klosterman, D., R. Chartoff, N. Osborne, G. Graves, A. Lightman, G. Han, A. Bezeredi, S. Rodrigues, "Curved Layer LOM of Ceramics and Composites," *Solid Freeform Fabrication Symposium Proceedings,* University of Texas at Austin, Austin, TX, August, 1998, pp. 671-680.

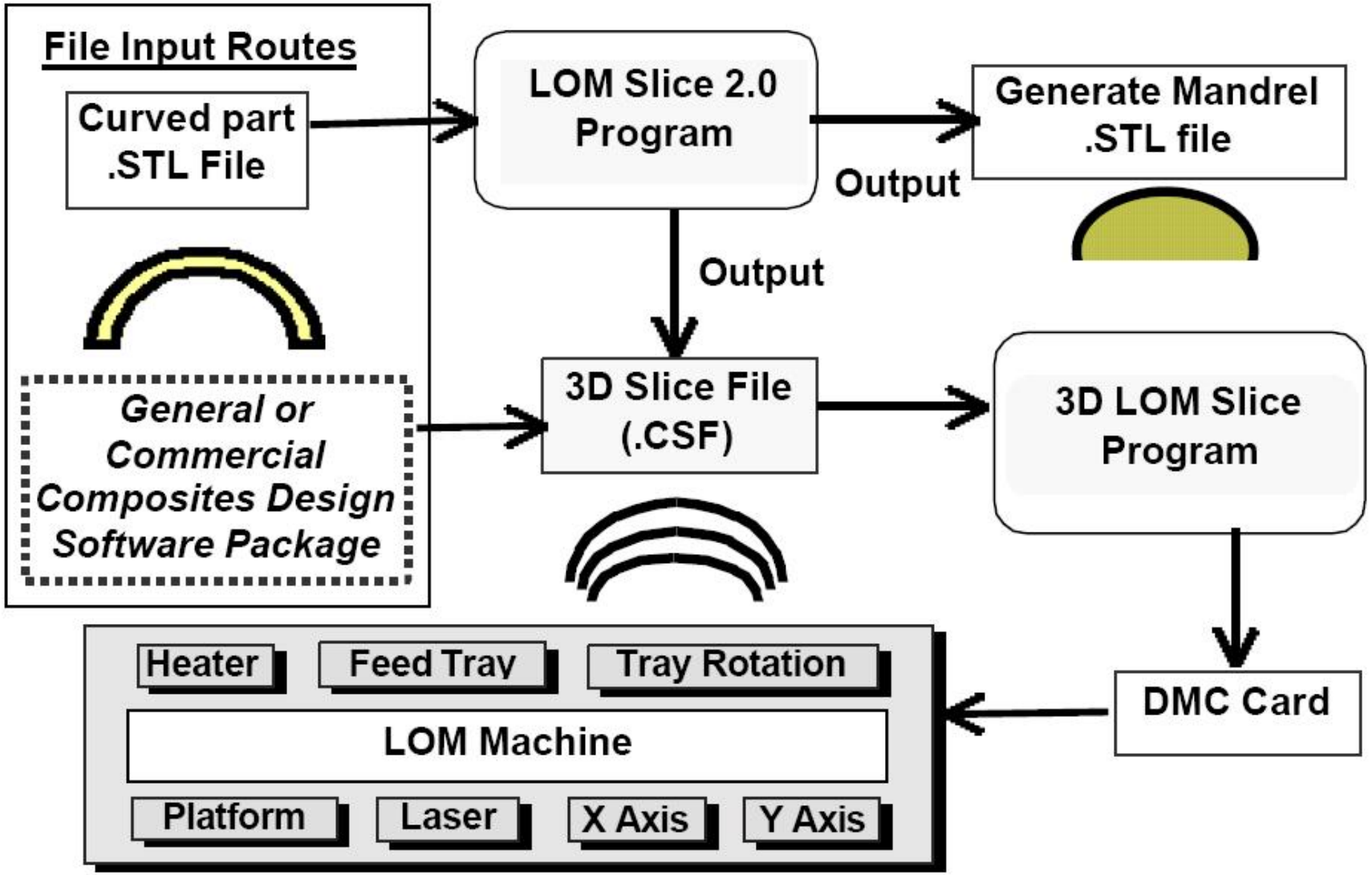


Figure 2: Interaction of software packages and file formats required for Curved LOM. The use of CSF files allows for direct use of general/commercial composite design software packages, by-passing the STL file.

Intersemiose

Kategorien des Modells

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

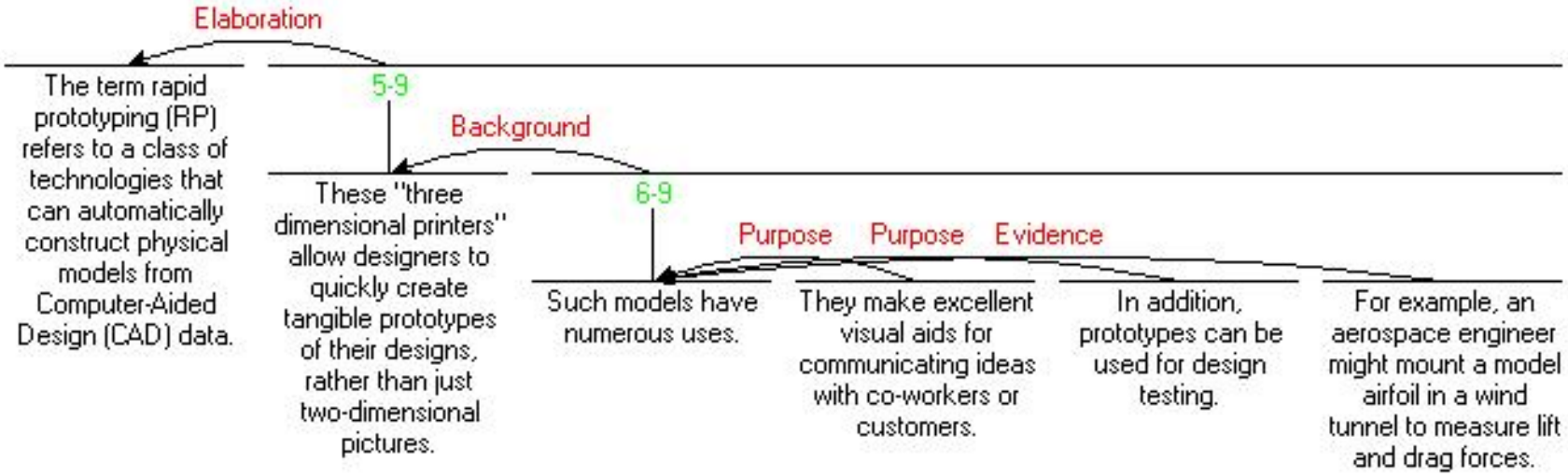
- Intersemiotische Kohäsion
  - Aufgreifen des gleichen Konzepts in unterschiedlichen semiotischen Ressourcen
  - Substitution einer semiotischen Ressource durch eine andere, die das gleiche Konzept bezeichnet
  - Paraphrasierung eines Konzepts mittels einer anderen semiotischen Ressource
  - *Semiotic transition*
    - *micro-transition*
    - *macro-transition*

Intermodale Analyse

Rhetorische Struktur

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

- Rhetorische Struktur



Rhetorical structure theory (Mann, Thompson 1987)

→ Kohäsion innerhalb des Dokuments
→ Organisation von Information

Was muss ein Modell multimodaler Register leisten?

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

Modellierung …

- der Binnensemantik unterschiedlicher Modalitäten
- der Interaktion zwischen Modalitäten (Links, Referenzen etc.)
- der Gesamtstruktur multimodaler Dokumente
- der Repräsentationsstruktur von Wissen in multimodalen Dokumenten

Beispiel Sonderfall 3d-pdf –
Kohäsion und Interaktivität

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

GlobalCorp
The Proven Market Leader

LV13200

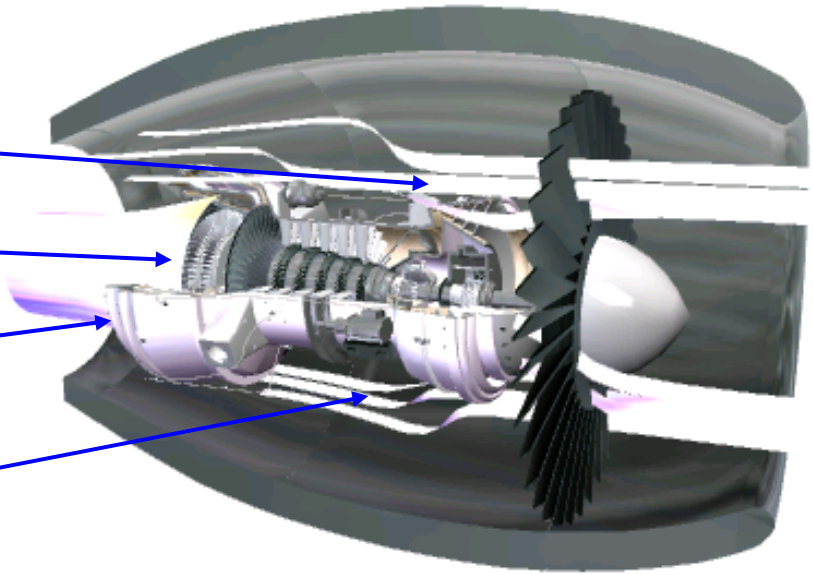
implizite Sequenzierung

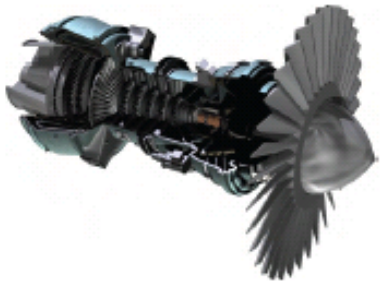
Airflow

Operation

Turbine Stages

Collapse Stages





Technical Specification LV3200

Fan Tip Diameter (inches)	68.5	Design RPM	13,000
Length, flange to flange	128	Exhaust Jet Velocity (ft/s)	1917
Takeoff thrust	29,000 -31,500 lb	Turbine pressure ratio (t-t)	1.9
Flat rated temperature.	86°	Efficiency (t-t%)	86.4
Bypass ratio	4.75 - 5.1	Overall pressure ratio	27 -29.8
Flat rated temperature	89°	Loading (BTU/h/ft3/atm)	1.24E+07

Zusammenfassung

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

- Multimodalität kennzeichnet eine große Zahl von Dokumenten besonders in den Natur- und Ingenieurwissenschaften

- Durch neue digitale Datenverabreitungs- und Repräsentationentechniken werden sich die Möglichkeiten erweitern

Zusammenfassung

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

- Multimodale Dokumente lassen sich anhand erweiterter Modelle der experientiellen, interpersonalen und textuellen Bedeutung sowie erweiterten Modellen der Kohäsion, Transition und Expansion modellieren

- Dies ermöglicht einen Beitrag zum besseren Verständnis multimodaler Dokumente mit dem Ziel der Verbesserung der Bildkompetenz

Literaturhinweise

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

André, E., T. Rist. 1994. ‘Referring to World Objects with Text and Pictures.’ Coling 1994.

Bateman, John, Judy Delin, Renate Henschel. 2002. Multimodality and empiricism: methodological issues in the study of multimodal meaning-making. GeM Report 2002/1.

Bateman, J., K.J. Rondhuis. 1997. 'Coherence relations': Towards a general specification. Discourse Processes, 1997.

Bateman, J., J. Delin, R. Henschel. 2002. Multimodality and empiricism: methodological issues in the study of multimodal meaning-making. GeM Report 2002/1.

Barthes, R. 1977. *Image – Text – Music*. London: Routledge.

Halliday, MAK, R. Hasan. 1976. *Cohesion in English*. London, New York: Longman.

Halliday, M.A.K. 2004. *An introduction to functional grammar.* Third edition. London, New York, Sydney, Auckland: Edward Arnold.

Halliday, M.A.K. and J.R. Martin. 1993. *Writing science: Literacy and discursive power.* London: Falmer Press.

Hoey, M. 1991. *Patterns of Lexis in Text*. Oxford: OUP.

Hoey, M. 2001. *Textual interaction. An introduction to written discourse analysis.* London, New York: Routledge.

Mani, Inderjeet and Mark T. Maybury. 1999. *Advances in Automatic Text Summarization.* Boston, Mass.: MITPress.