HPI Hasso Plattner Institut

IT Systems Engineering | Universität Potsdam

semex Semantic Media Explorer

Neue Wege der Suche in Medienarchiven

Dr. Harald Sack
Hasso-Plattner-Institut für Softwaresystemtechnik
Universität Potsdam

3. Leipziger Semantic Web Tag, 5. Mai 2011

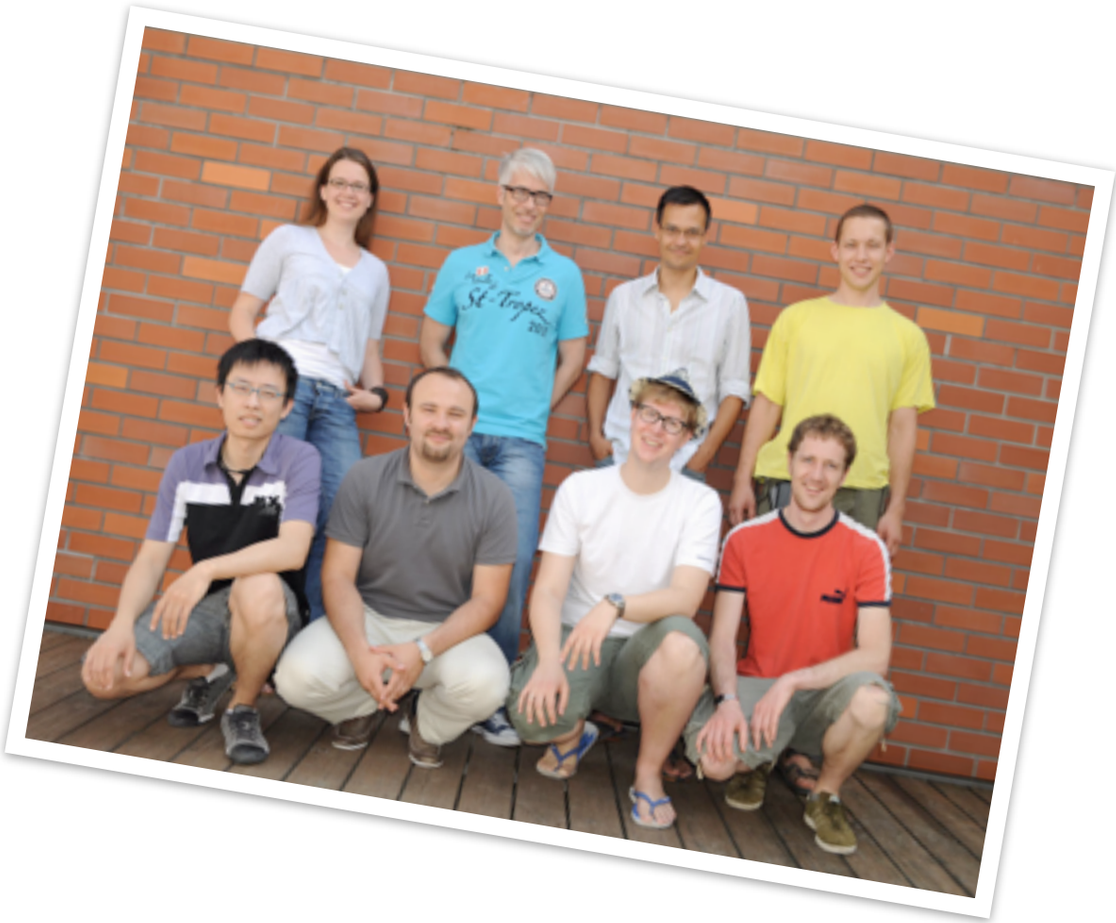
Hasso Plattner Institut

IT Systems Engineering | Universität Potsdam

- Das HPI wurde im Oktober 1998 im Rahmen einer Public-Private-Partnership gegründet
- Forschung und Lehre am HPI ist dem „*IT Systems Engineering*“ gewidmet
- 10 Professoren und ca. 100 Mitarbeiter in Forschung und Lehre
- aktuell 450 Studenten in universitären Studiengängen „IT Systems Engineering“
- CHE-Ranking 2010 sieht HPI auf Top-Rang

Semantic Web und Linked Data am HPI

- Forschungsgruppe ‚*Semantic Technologies & Multimedia Retrieval*'
- Research Topics
  - Semantic Web Technologies
  - Ontological Engineering
  - Information Retrieval
  - Multimedia Analysis & Retrieval
  - Social Networking
  - Data/Information Visualization
- Research Projects



mediaglobe
the digital archive

http://projekt-mediaglobe.de/

- **THESEUS** Forschungsprogramm:
  Neue internetbasierte Wissensinfrastruktur.
  - **UseCase Contentus**: Technologien für die Mediathek der Zukunft.
  - **Projekt Mediaglobe**:
    Effizientes Arbeiten mit Mediadaten in Medienarchiven und Rundfunkanstalten.

- effiziente Suche nach/in AV-Inhalten in Medienarchiven und Rundfunkanstalten
- Arbeitsprozesslösung für die effiziente Erfassung, Aufbereitung und Verwertung von AV-Inhalten

mediaglobe
the digital archive

HPI Hasso Plattner Institut

http://projekt-mediaglobe.de/

- **THESEUS** Forschungsprogramm:
  Neue internetbasierte Wissensinfrastruktur.
  - **UseCase Contentus**: Technologien für die Mediathek der Zukunft.
  - **Projekt Mediaglobe**:
    Effizientes Arbeiten mit Mediadaten in Medienarchiven und Rundfunkanstalten.

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie

THESEUS

CONTENTUS
Next Generation Multimedia Libraries

Flow Works

defa spektrum

HPI Hasso Plattner Institut
IT Systems Engineering | Universität Potsdam

Medien Bildungsgesellschaft Babelsberg

- effiziente Suche nach/in AV-Inhalten in Medienarchiven und Rundfunkanstalten
- Arbeitsprozesslösung für die effiziente Erfassung, Aufbereitung und Verwertung von AV-Inhalten

mediaglobe
the digital archive

HPI Hasso Plattner Institut

Requirement Analysis and Media Census

Data Collection from >200 AV-Archives about digitization, online distribution, and rights management

Efficient Digitization of AV-Archives

Workflow definition, evaluation, and best practices

Software Enabled Digital Rights Management

Workflow definition, best practices for unique determination of copyrights

Automated AV Media Analysis

Extraction of textual and semantic metadata for semantic search

Metadata Engineering

Definition, interlinking, and validation of (semantic) metadata model for media archives

Semantic Search

Combining semantic metadata into semantic search index to enable high precision/recall retrieval

User Interface Design

Support of innovative search strategies with semantic data/information visualization

mediaglobe
the digital archive

HPI Hasso Plattner Institut

Requirement Analysis and Media Census
Data Collection from >200 AV-Archives about digitization, online distribution, and rights management

Efficient Digitization of AV-Archives
Workflow definition, evaluation, and best practices

Software Enabled Digital Rights Management
Workflow definition, best practices for unique determination of copyrights

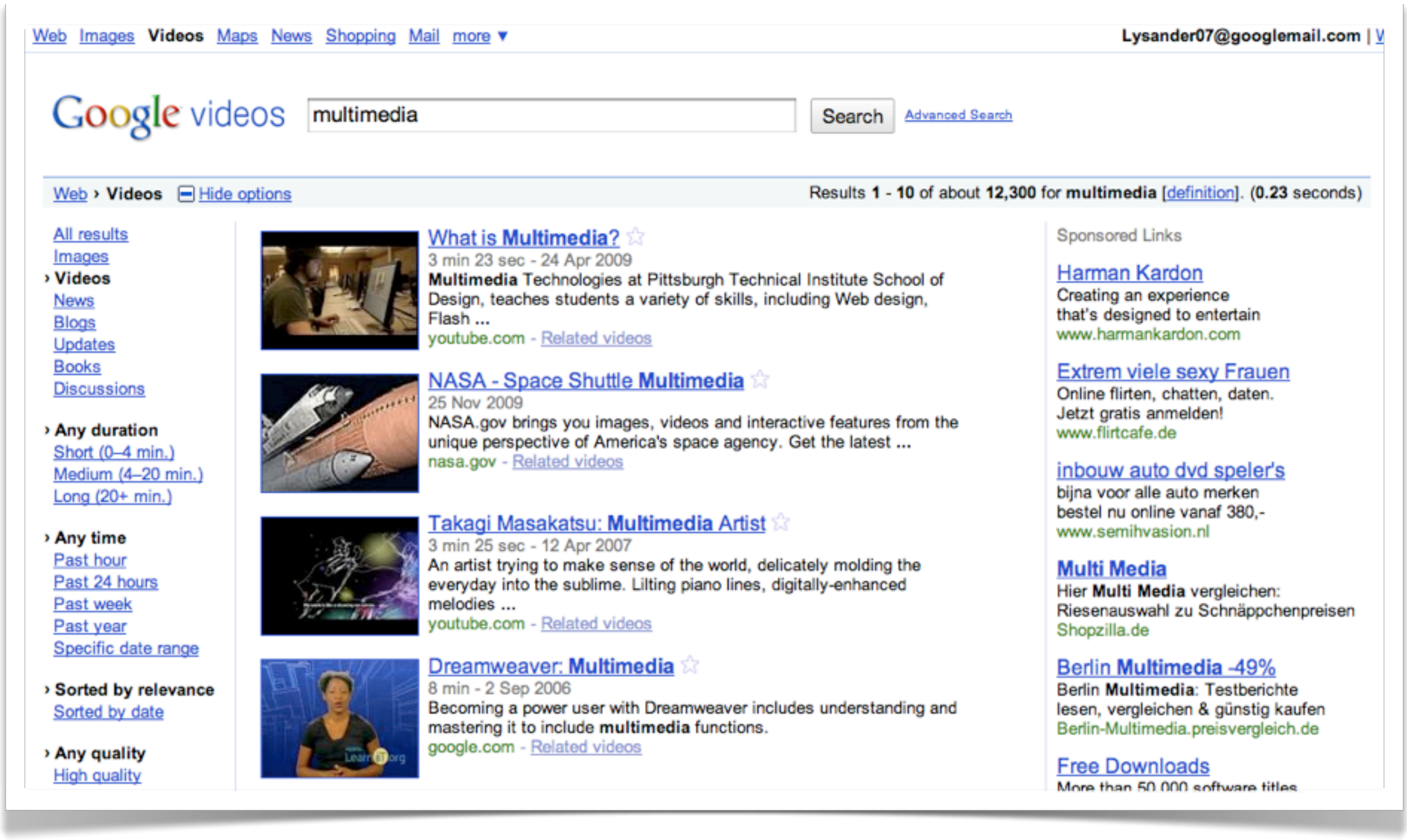
Automated AV Media Analysis
Extraction of textual and semantic metadata for semantic search

Metadata Engineering
Definition, interlinking, and validation of (semantic) metadata model for media archives

Semantic Search
Combining semantic metadata into semantic search index to enable high precision/recall retrieval

User Interface Design
Support of innovative search strategies with semantic data/information visualization

Wie kommt Google zu Informationen über ein Video?



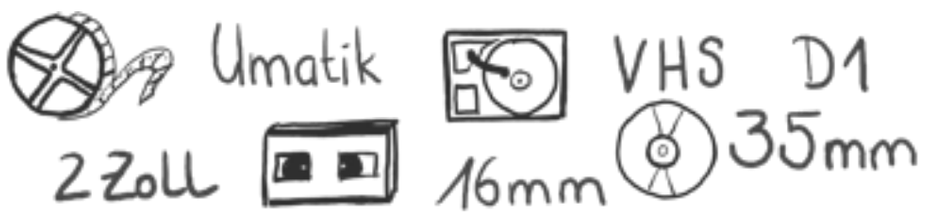
Wie findet man etwas in einem audiovisuellen Archiv?

Dr. Harald Sack, 3. Leipziger Semantic Web Tag, 5. Mai 2011

Wie findet man etwas in einem audiovisuellen Archiv?

1. Schritt: Digitalisierung analoger AV-Medien

Damit audiovisuelle Daten einer computer-gestützten gezielten Suche zugänglich werden, müssen sie zuerst digitalisiert werden.



Wie findet man etwas in einem audiovisuellen Archiv?

1. Schritt: Digitalisierung analoger AV-Medien

Damit audiovisuelle Daten einer computer-gestützten gezielten Suche zugänglich werden, müssen sie zuerst digitalisiert werden.

2. Schritt: Verschlagwortung

Damit audiovisuelle Daten einer computergestützten gezielten Suche zugänglich werden, müssen Beschreibungen, Schlüsselwörter, etc. üblicherweise Textform vorliegen.

Wie findet man etwas in einem audiovisuellen Archiv?

- Zur gezielten Suche in audiovisuellen Medien benötigen wir **textuelle Beschreibungen**
  - des Inhalts
  - des Produktionsprozesses
  - der technischen Parameter
  - etc....
- Metadaten für AV-Inhalte werden Heute meist immer noch **manuell** erstellt

Manuelle Audio-/Videoanalyse

Automatisierte Audio- und Videoanalyse

automatische inhaltliche Analyse ist

- schwierig und
- berechnungs-/speicheraufwändig

Automatisierte Audio- und Videoanalyse

automatische inhaltliche Analyse ist

- schwierig und
- berechnungs-/speicheraufwändig

Automatisierte Audio- und Videoanalyse

automatische inhaltliche Analyse ist

- schwierig und
- berechnungs-/speicheraufwändig

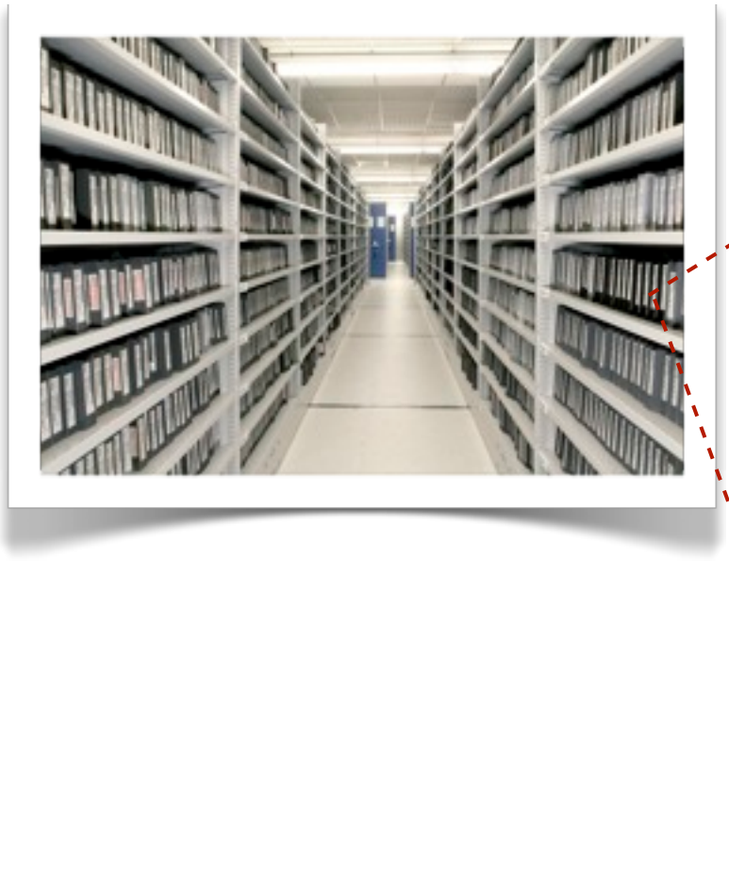
Automatisierte Audio- und Videoanalyse

automatische inhaltliche Analyse ist

- schwierig und
- berechnungs-/speicheraufwändig

Person

Automatisierte Audio- und Videoanalyse



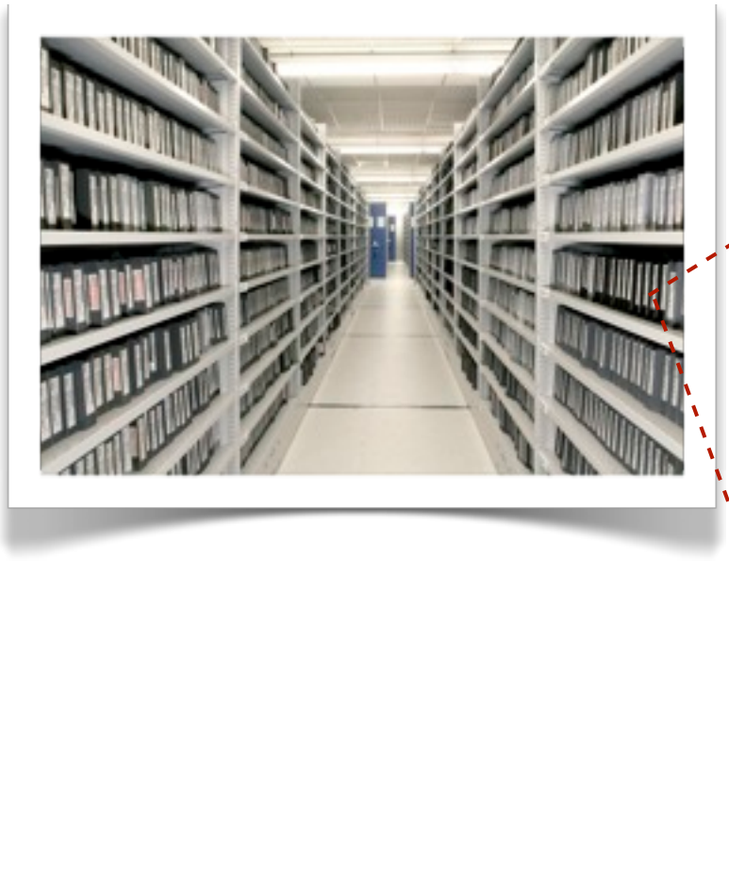
automatische inhaltliche Analyse ist

- schwierig und
- berechnungs-/speicheraufwändig

Text

Person

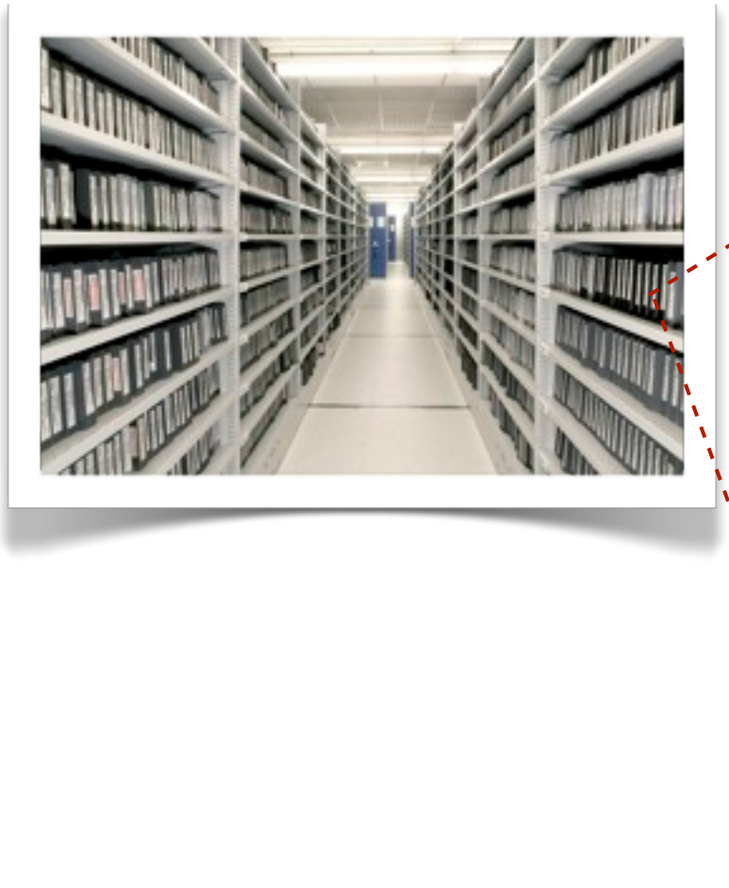
Automatisierte Audio- und Videoanalyse



automatische inhaltliche Analyse ist

- schwierig und
- berechnungs-/speicheraufwändig

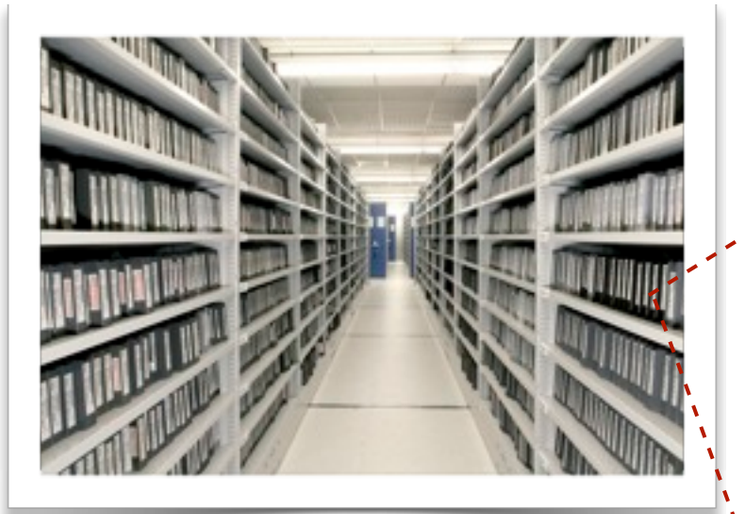
Automatisierte Audio- und Videoanalyse



automatische inhaltliche Analyse ist

- schwierig und
- berechnungs-/speicheraufwändig

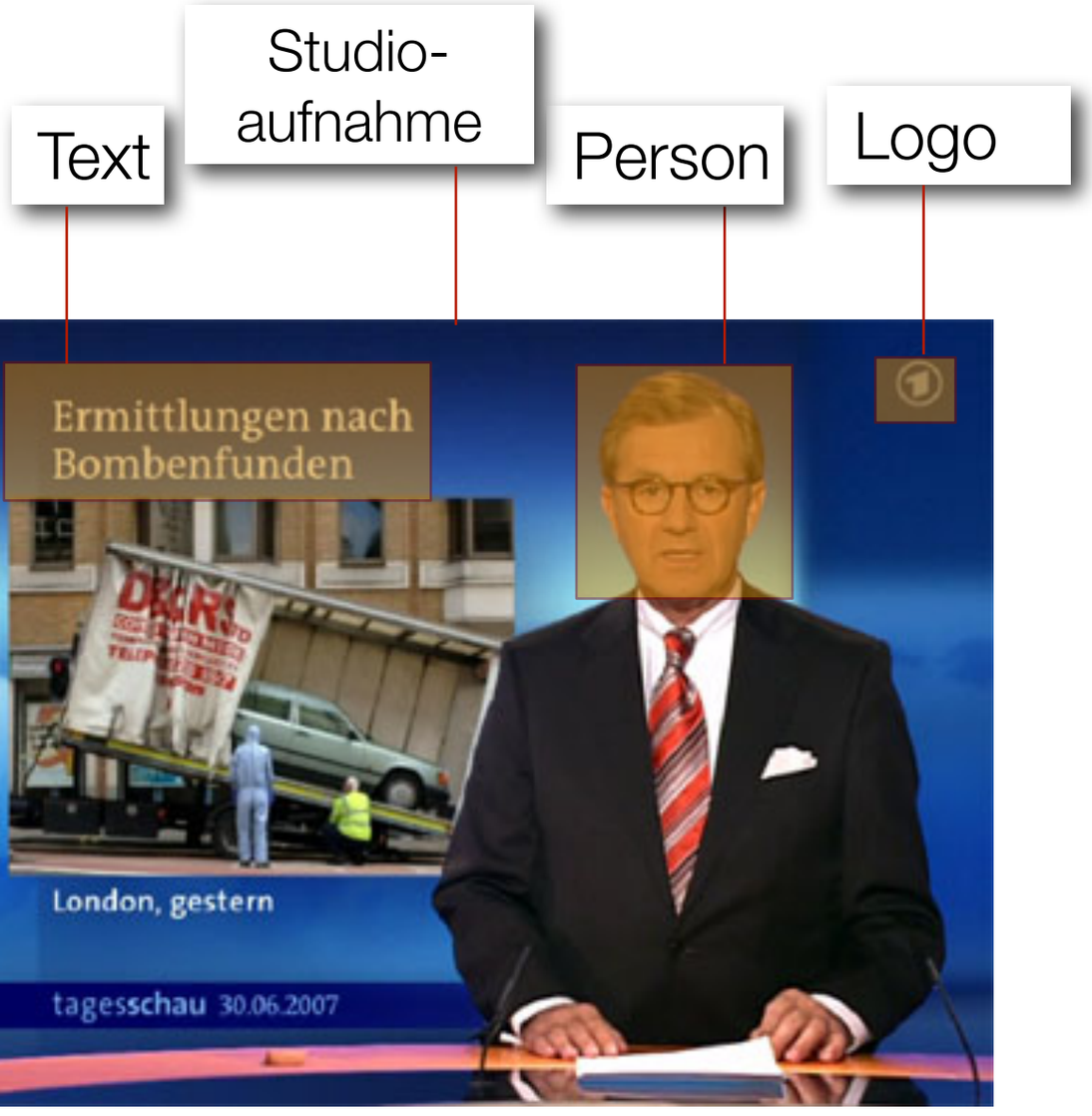
Automatisierte Audio- und Videoanalyse



Audio-Information

automatische inhaltliche Analyse ist

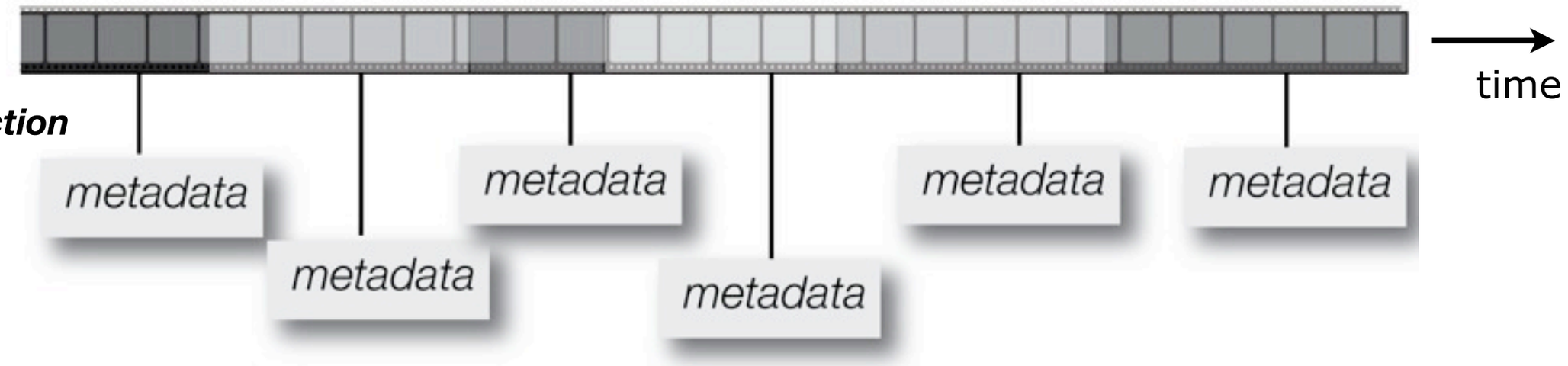
- schwierig und
- berechnungs-/speicheraufwändig



Automatisierte Audio- und Videoanalyse

Metadata Extraction

- Ergebnis: Videosegmente mit zugeordneten, zeitbezogenen Metadaten

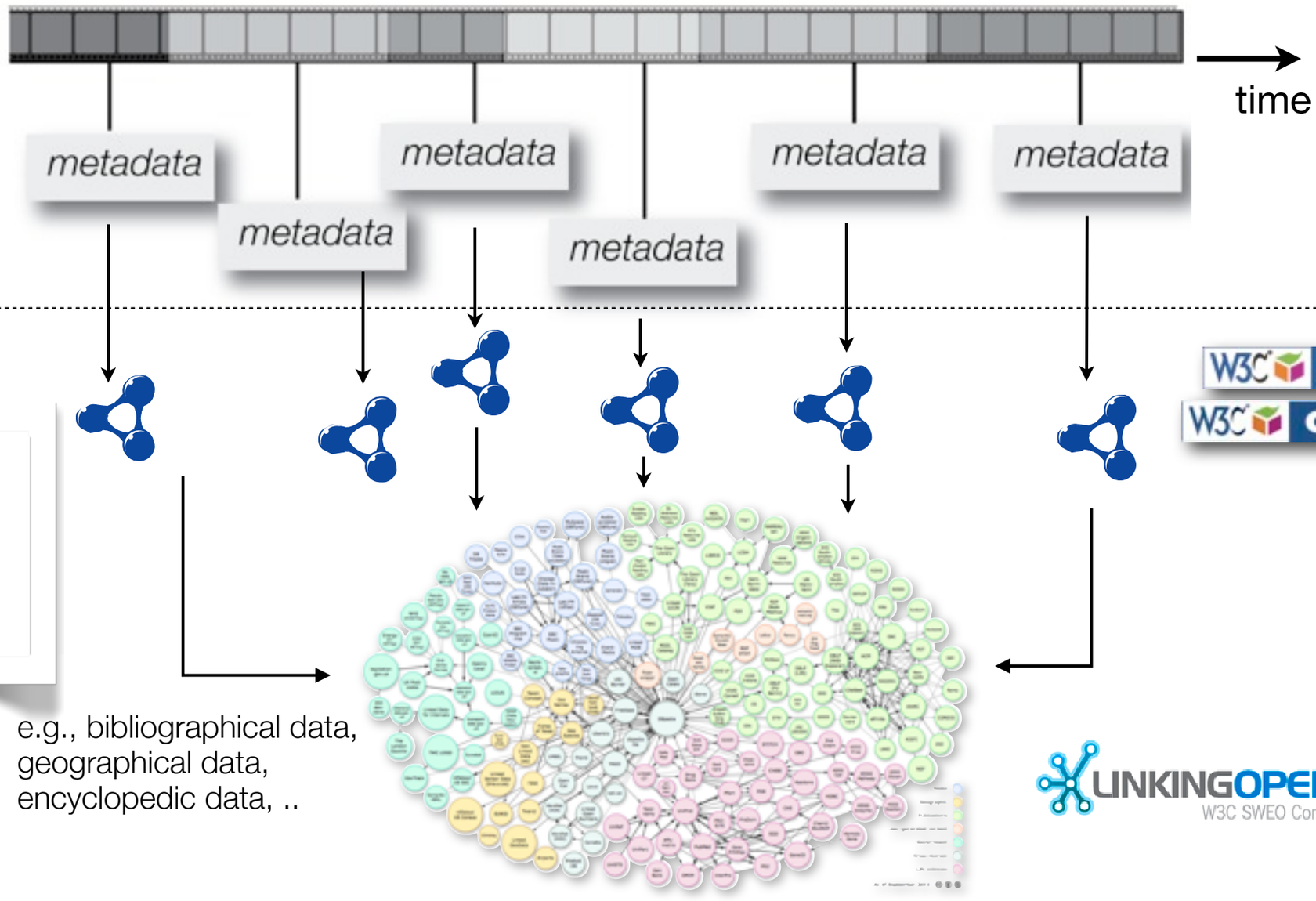


- **Metadaten** setzen sich zusammen aus kombinierten Low Level / High Level Deskriptoren
- **Metadaten** als Basis für traditionelles und semantisches Information Retrieval

Semantische Analyse

Video Analyse / Metadaten Extraktion

Entity Recognition/ Mapping



mediaglobe
the digital archive

semex
Semantic Media Explorer

HPI Hasso Plattner Institut
IT Systems Engineering | Universität Potsdam

DDR × | 1983 - 1995 × | Walter Ulbricht × | Berliner Mauer ×

Sort by Relevance | Sort by Date | Sort Alphabetically | Not Viewed Yet | Already Viewed

Explore

Helmut Kohl | Lorem Ipsum | Dolor Sit Ipsum | Ipsum Lorem | Lorem-Ipsum Lorem

Brandenburg | Leipzig | Potsdam | Bonn | München | Washington | Moskau

Lorem Ipsum | Grundgesetz der Bundesrepublik Deutschland | Dolor Sit

Wiedervereinigung | Gründung der BRD | Ipsum Dolor Sit | Lorem Ipsum

Facets

Persons (78)

Walter Ulbricht	21k
Erich Honecker	85
Günther Schabowski	32
Lorem Ipsum	13
Ipsum Dolor Sit	2

Places (13)

Berlin	21k
Brandenburger Tor	85
Bornholmer Straße	32
Palast der Republik	13
Oberbaumbrücke	2

Events (11)

Mauerfall	21k
Deutsche Einheit	85
09. November 1989	32
Wende	13
Friedliche Revolution	2

Time Range

1980 | 1985 | 1990 | 1995 | 2000

Organisations (12)

Ministerrat der DDR	21k
Volkskammer	85
SED	32
Ipsum	13
Lorem Ipsum	11

Things (344)

Lorem Ipsum	21k
Lorem	85
Lorem Ipsum	32
Ipsum	13
Lorem Ipsum	2

DDR Magazin 1-13-1970 - 1-1970

40 Jahrestag der DDR

DDRMagazin 1

DDRMagazin 2

DDRMagazin 3

Weihnachten der 40er Jahre

DDR Magazin Sammelband 2 - 1996-09

DDR Magazin Sammelband 2 - 1996-10

149 Tage nach der Revolution

Rede von E. Krenz

We Shall Overcome

DDR Lebensmittel 1

DDR Lebensmittel 2

Mauerabriss Waldemarstrasse (Teil 1/2)

Interview mit Politbüromitglied Werner Eberlein

DDR | Walter Ulbricht | Berliner Mauer | Mauerfall | SED

< 15

0 - 300 | 300 - 600 | 600 - 900 | 900 - 1200 | 1200 - 1500 | 1500 - 1800 | < 2018

mediaglobe
the digital archive

semex
Semantic Media Explorer

HPI Hasso Plattner Institut

Automatisierte Audio-/Videoanalyse

- **Strukturelle Analyse**
- **Intelligent Character Recognition (ICR)**
  - Character/Logo Detection
  - Character Filtering
  - Character Recognition
- *Audio Analyse*
  - *Speaker Detection*
  - *Automated Speech Recognition (ASR)*
- *Genre Analyse*
- *Face/Body Detection & Clustering*

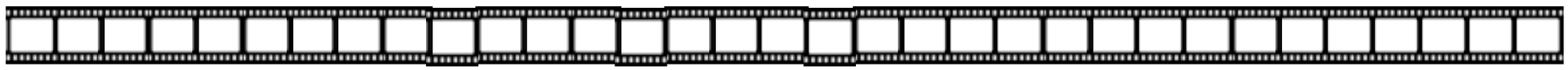
Semantische Analyse

Semantische Suche

Strukturelle Analyse

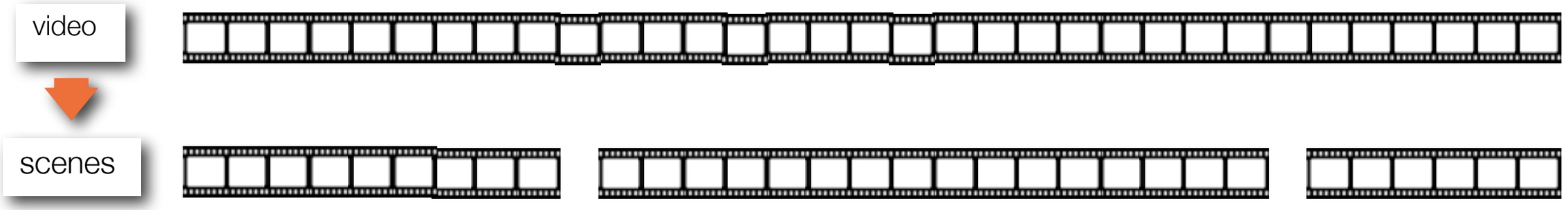
- Automatische strukturelle Gliederung von AV-Daten
  - Zerlegung des Videodatenstroms in inhaltlich kohärente Abschnitte (Segmente)

video



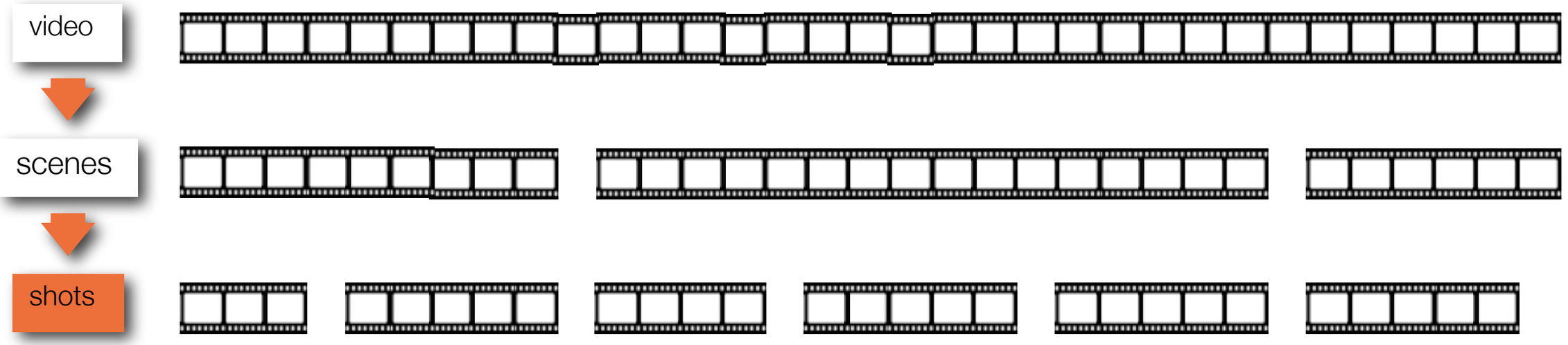
Strukturelle Analyse

- Automatische strukturelle Gliederung von AV-Daten
  - Zerlegung des Videodatenstroms in inhaltlich kohärente Abschnitte (Segmente)



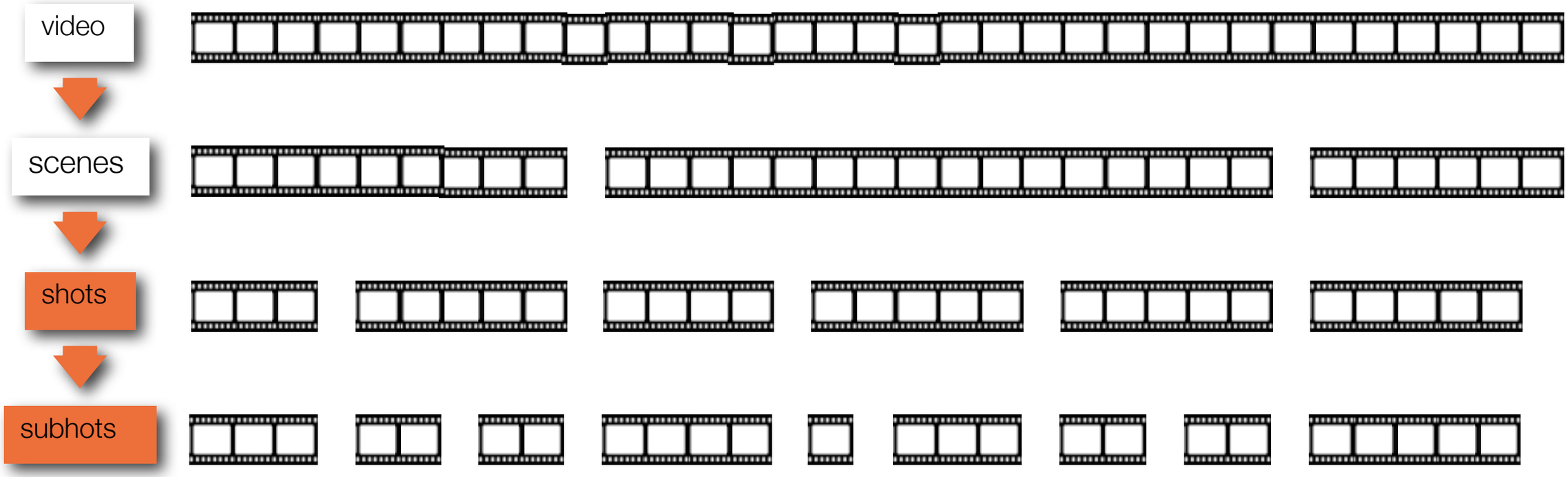
Strukturelle Analyse

- Automatische strukturelle Gliederung von AV-Daten
  - Zerlegung des Videodatenstroms in inhaltlich kohärente Abschnitte (Segmente)



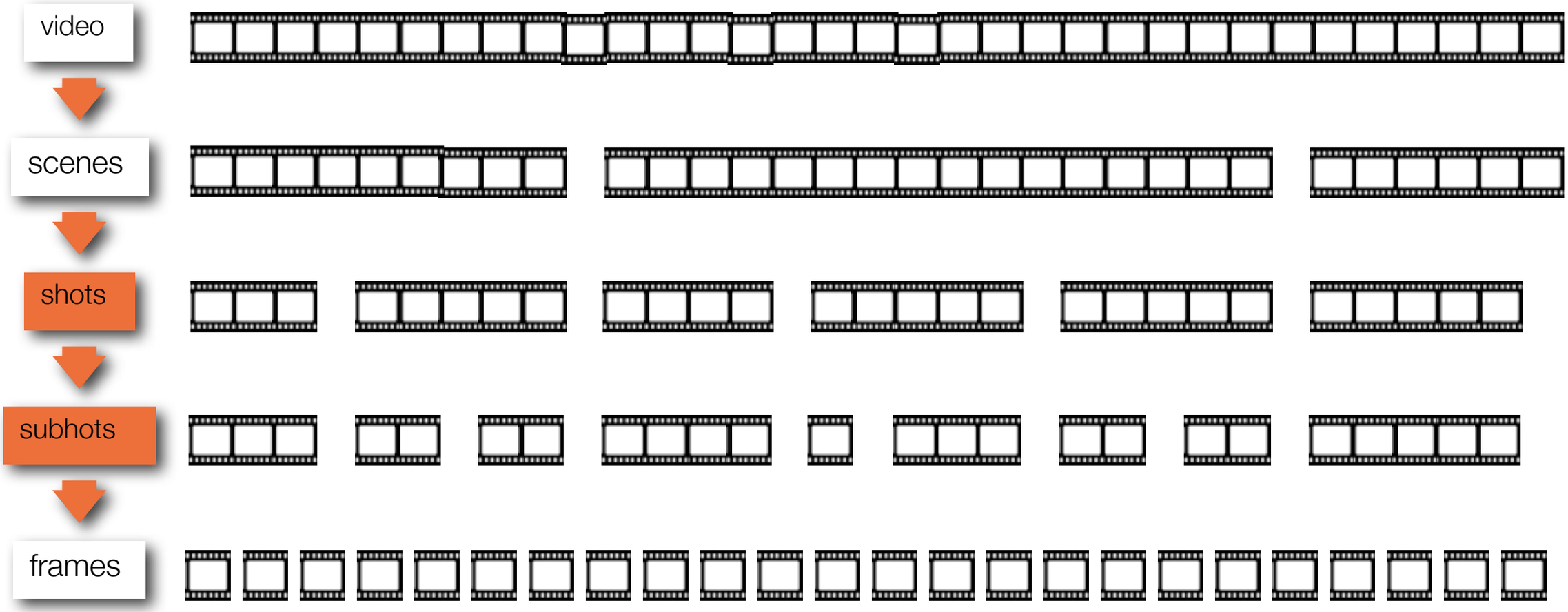
Strukturelle Analyse

- Automatische strukturelle Gliederung von AV-Daten
  - Zerlegung des Videodatenstroms in inhaltlich kohärente Abschnitte (Segmente)



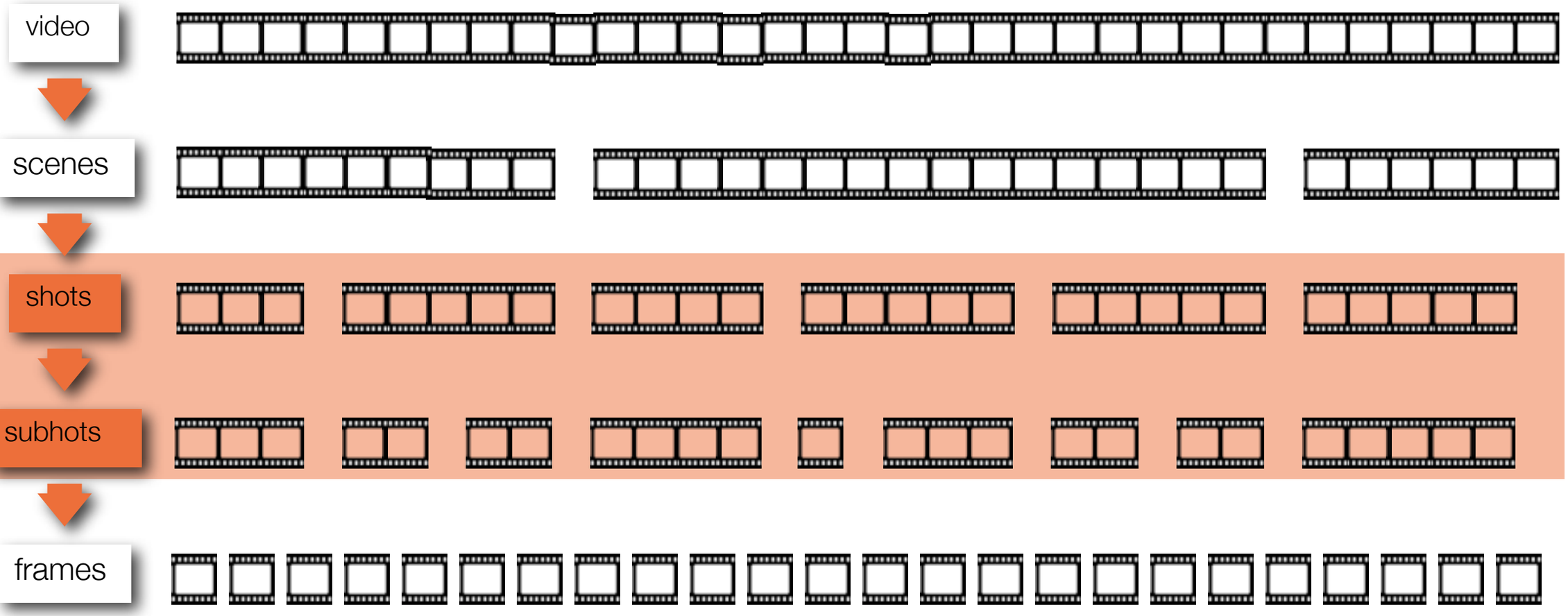
Strukturelle Analyse

- Automatische strukturelle Gliederung von AV-Daten
  - Zerlegung des Videodatenstroms in inhaltlich kohärente Abschnitte (Segmente)



Strukturelle Analyse

- Automatische strukturelle Gliederung von AV-Daten
  - Zerlegung des Videodatenstroms in inhaltlich kohärente Abschnitte (Segmente)



Strukturelle Analyse

- *Shot Boundary Detection*

shots 

  - Identification of
    - Hard Cuts
    - Drop Outs
    - Soft Cuts, as e.g., Dissolve, Wipe, Cross-Fade, etc.

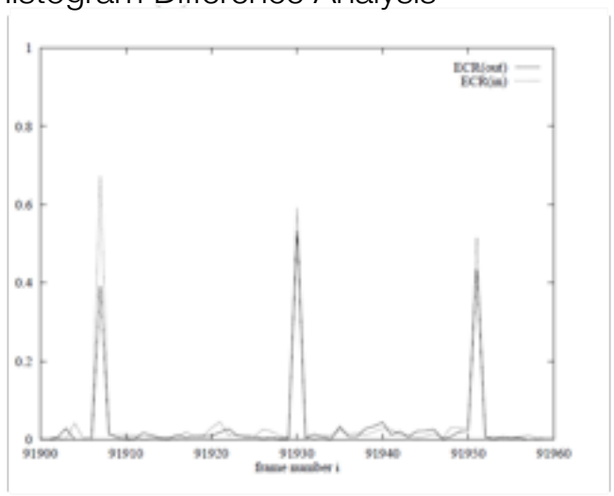
Analytical Shot Boundary Detection

- Analysis of Luminance/Chrominance Histograms
- Analysis of Edge Distribution
- Analysis of Motion Vectors

Machine Learning

- Classification of Hard/Soft Cuts based on Image Features
- K-Nearest Neighbor
- Random Forrest
- Support Vector Machines

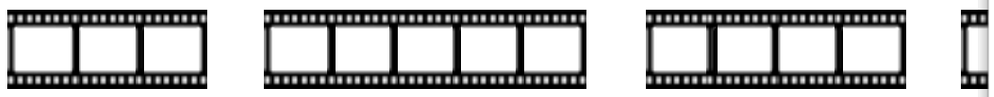
Histogram Difference Analysis



Motion Vector Analysis

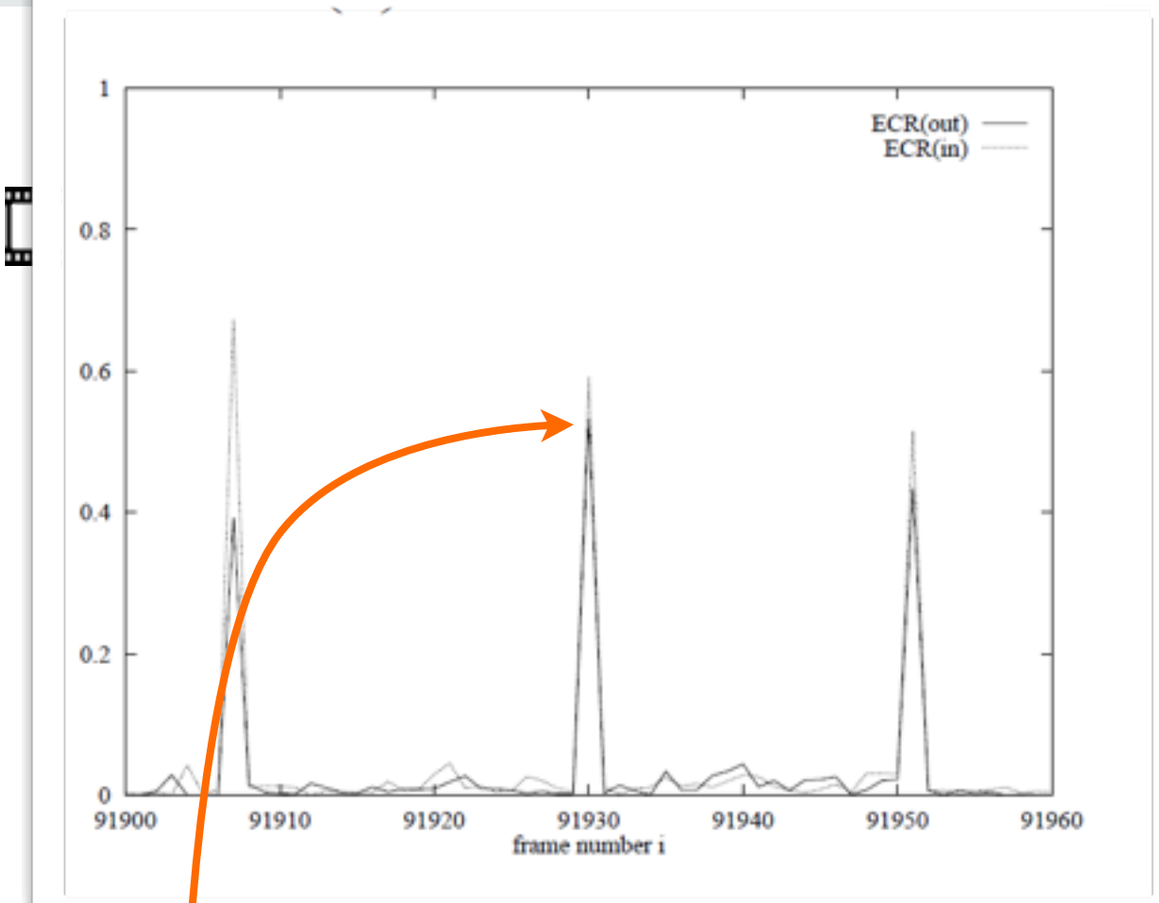
Strukturelle Analyse

- *Shot Boundary Detection*

shots 

- Identification of
  - **Hard Cuts**

Feature Analysis
- Luminance Histogram Difference
- Chrominance Histogram Difference
- Edge Distribution



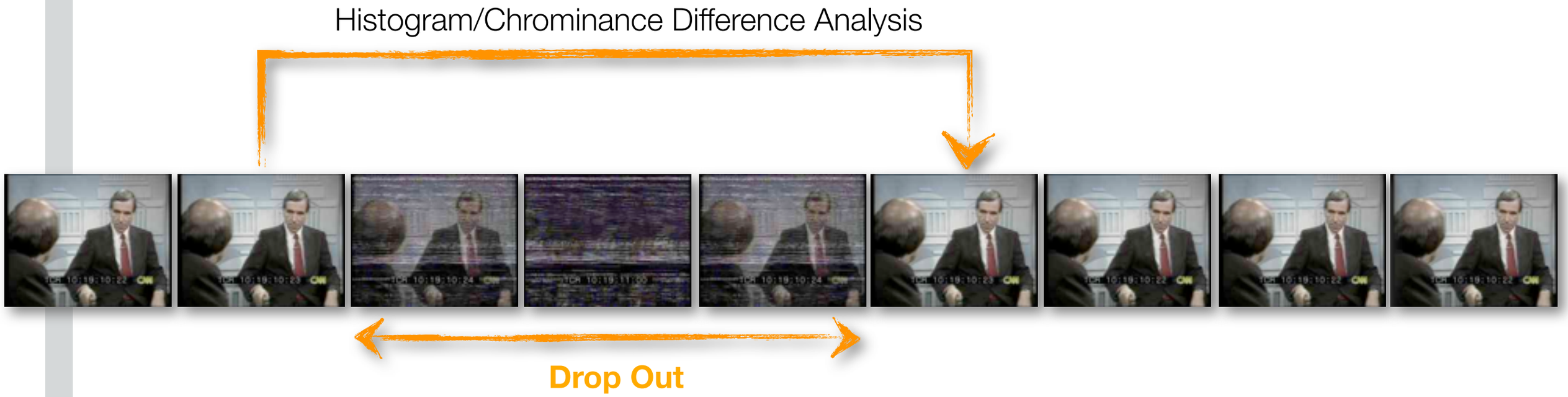
91927 91928 91929 **91930** 91931 91932

Strukturelle Analyse

- *Shot Boundary Detection*

shots 

  - Identification of
    - Hard Cuts
    - **Drop Outs**



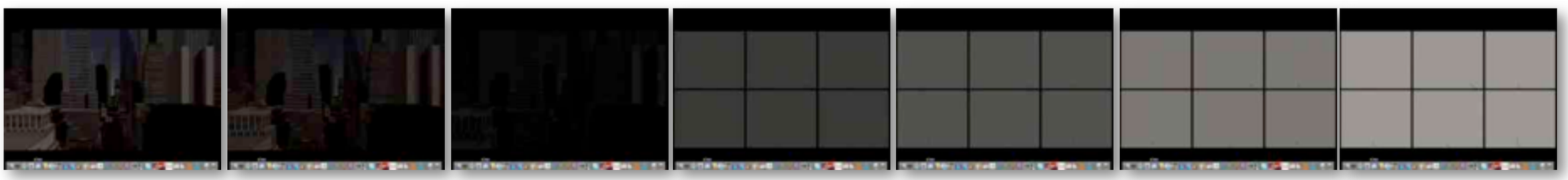
Strukturelle Analyse

- *Shot Boundary Detection*

shots 

  - Identification of
    - Hard Cuts
    - Drop Outs
    - Soft Cuts, as e.g., Dissolve, Wipe, Cross-Fade, etc.

Fade Out



Fade In

Strukturelle Analyse

- *Shot Boundary Detection*

shots 

  - Identification of
    - Hard Cuts
    - Drop Outs
    - Soft Cuts, as e.g., Dissolve, Wipe, Cross-Fade, etc.

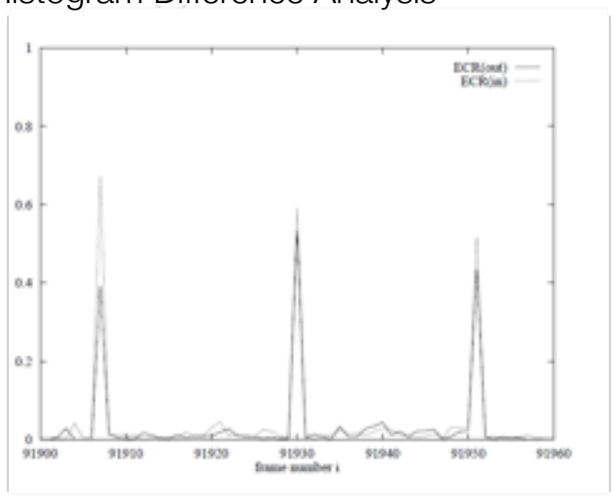
Analytical Shot Boundary Detection

- Analysis of Luminance/Chrominance Histograms
- Analysis of Edge Distribution
- Analysis of Motion Vectors

Machine Learning

- Classification of Hard/Soft Cuts based on Image Features
- K-Nearest Neighbor
- Random Forrest
- Support Vector Machines

Histogram Difference Analysis



Motion Vector Analysis

Automatisierte Audio- und Videoanalyse

Character Detection
Character Recognition

Face-Detection
Face Clustering
Face Tracking

Logo-Detection

Genre Detection

Automatisierte Audio- und Videoanalyse

Character Detection
Character Recognition

Face-Detection
Face Clustering
Face Tracking

Logo-Detection

Genre Detection

HPI Hasso Plattner Institut

Intelligent Character Recognition

- **Preprocessing**
  - Character Identification
  - Text Preprocessing
    - Text Filtering
    - Adaption of script geometry (Deskew)
    - Image quality enhancement

- **Optical Character Recognition (OCR)**
  - Standard OCR software (OCRopus)

- **Postprocessing**
  - Lexical analysis
  - Statistical / context based filtering

Ermittlungen nach
Bombenfunden

Intelligent Character Recognition

- **Preprocessing**
  - Character Identification

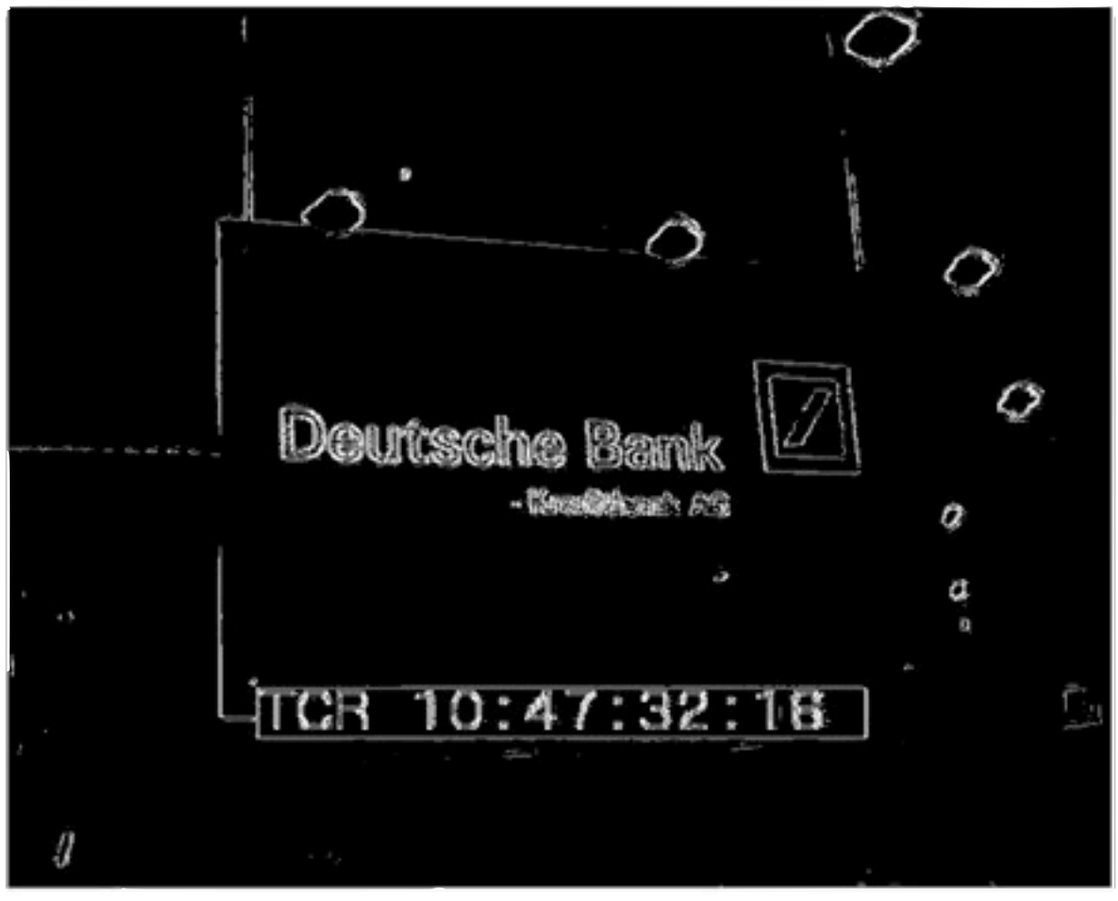
    Filtering
    - **Local Binary Patterns (LBP)**
    - Histogram of Oriented Gradients

Intelligent Character Recognition

Hasso Plattner Institut

- **Preprocessing**
  - Character Identification

    Filtering
    - Local Binary Patterns (LBP)
    - **Histogram of Oriented Gradients**



Intelligent Character Recognition

Hasso Plattner Institut

- **Preprocessing**
  - Character Identification

    Filtering
    - Local Binary Patterns (LBP)
    - **Histogram of Oriented Gradients**

HPI Hasso Plattner Institut

Intelligent Character Recognition

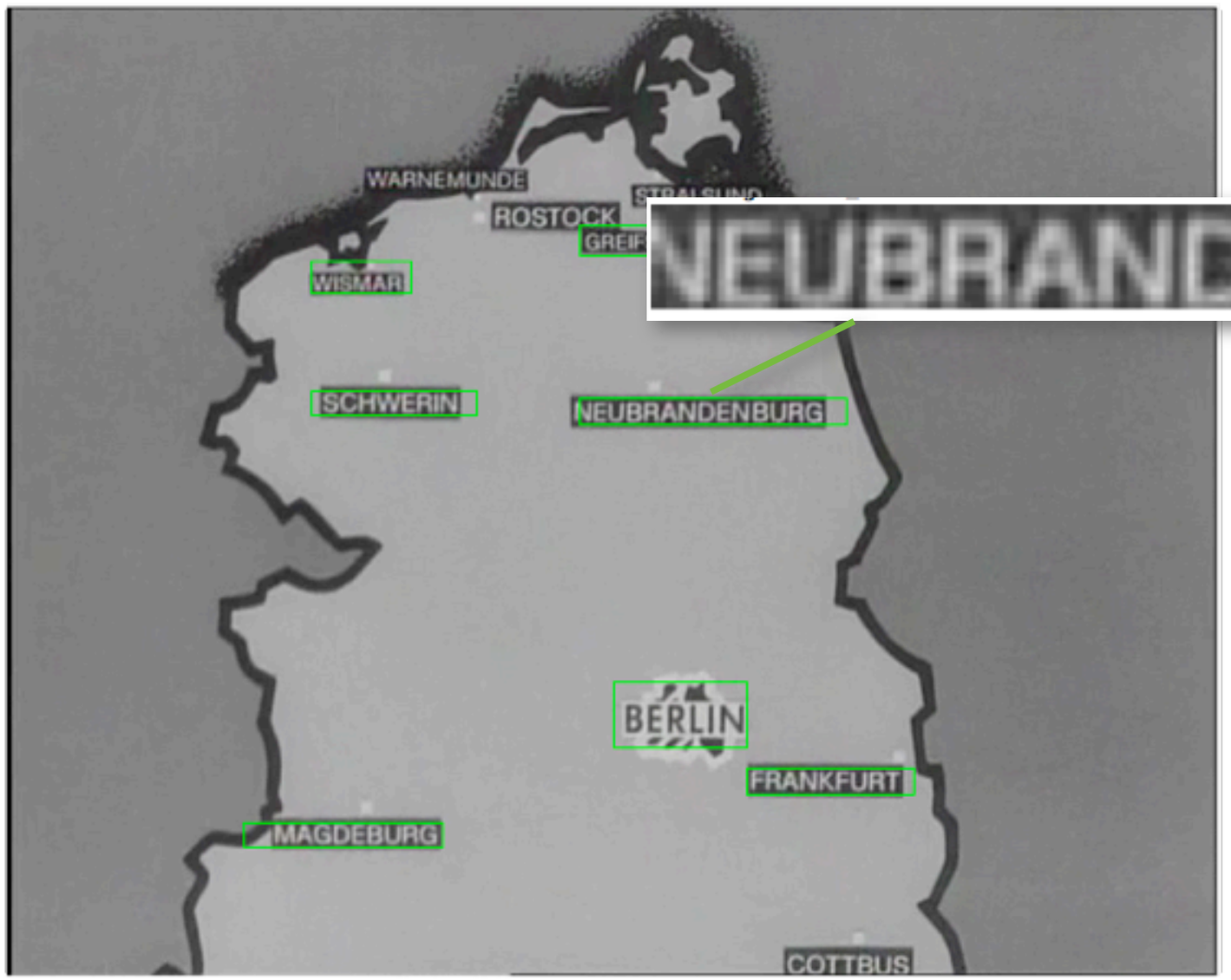
- **Preprocessing**
  - Character Identification
  - Text Preprocessing
    - Text Filtering
    - Adaption of script geometry (Deskew)
    - Image quality enhancement

- **Optical Character Recognition (OCR)**
  - Standard OCR software (OCRopus)

- **Postprocessing**
  - Lexical analysis
  - Statistical / context based filtering

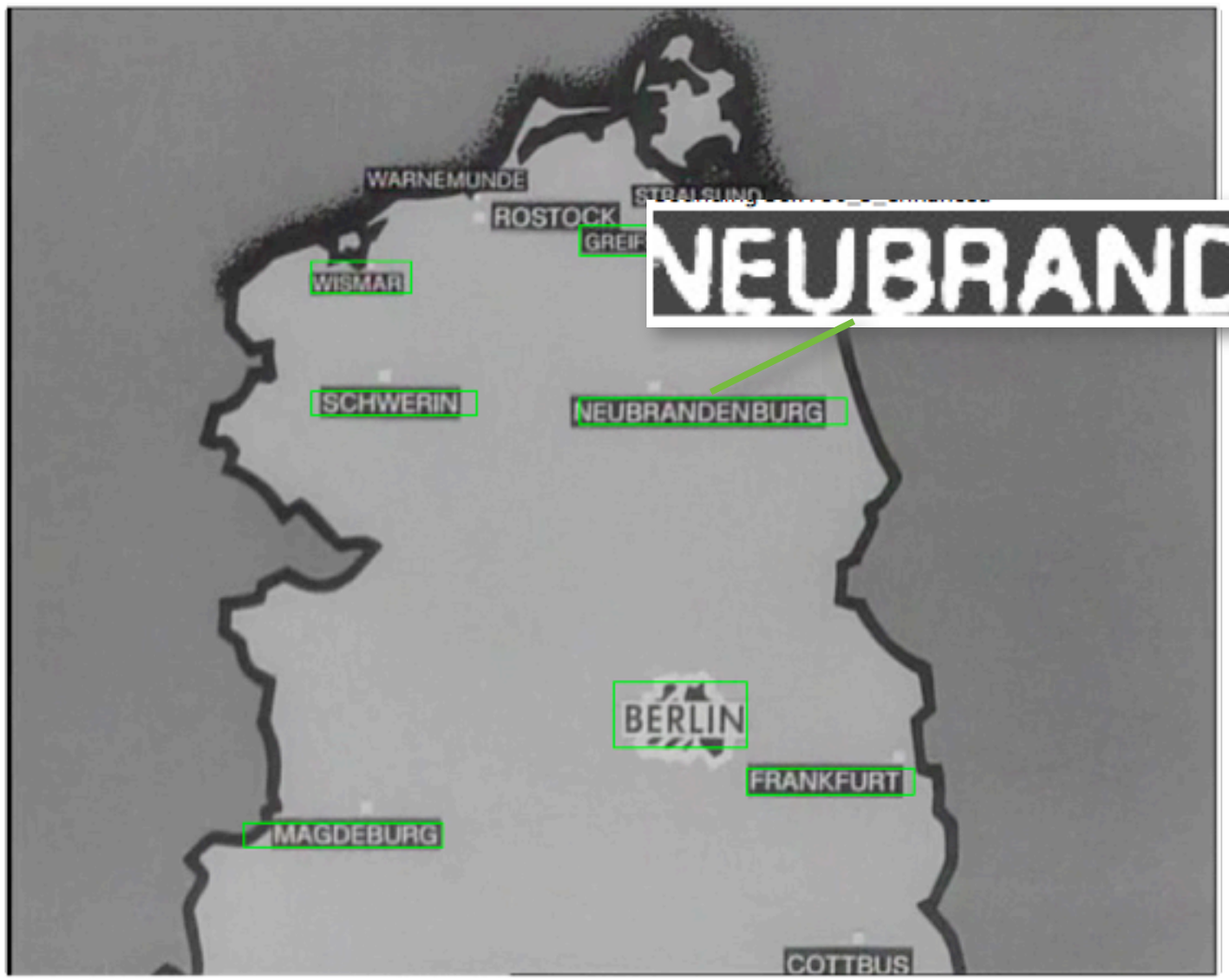
Ermittlungen nach
Bombenfunden

Intelligent Character Recognition



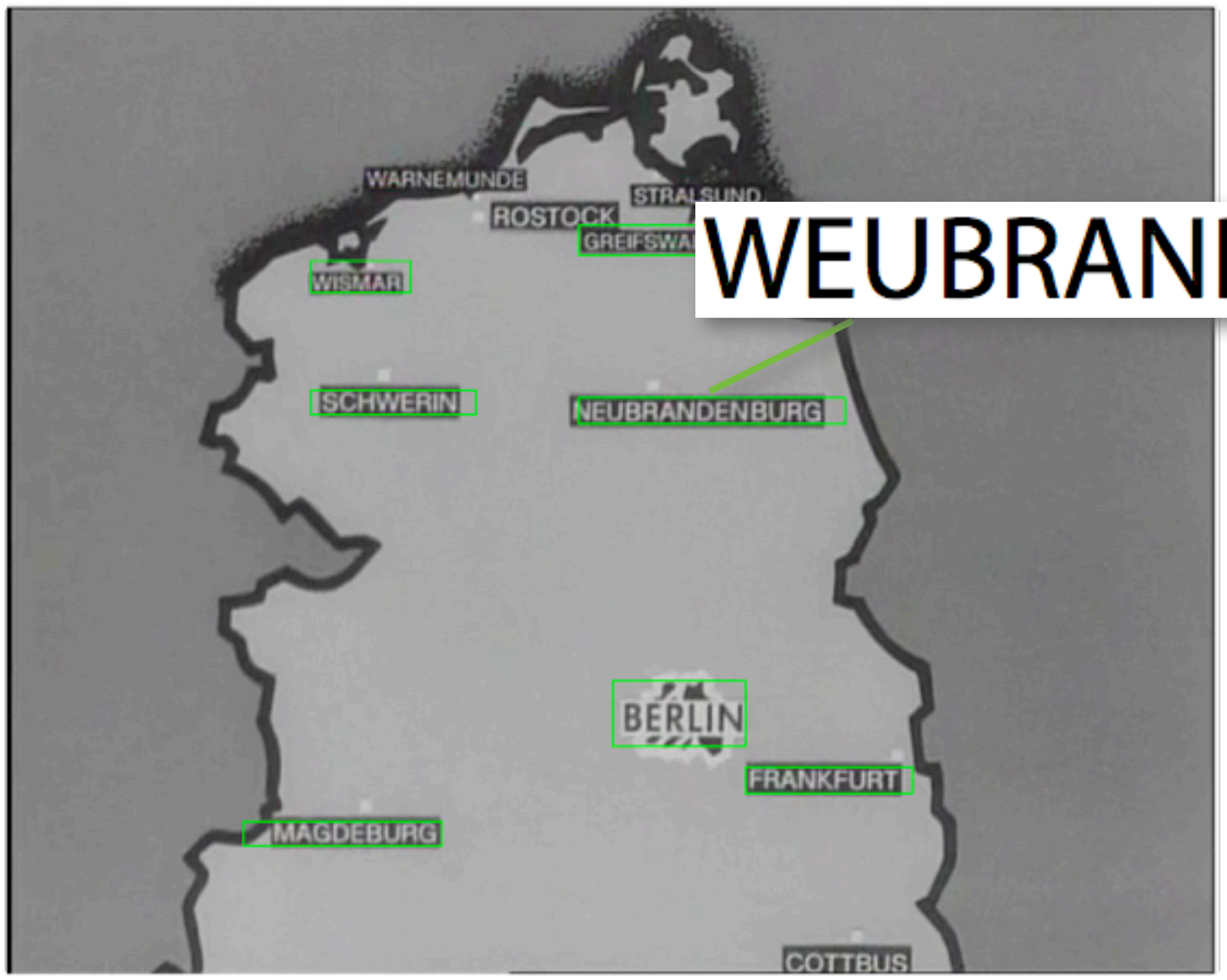
Original Image Bounding Box

Intelligent Character Recognition



Advanced Image Enhancement

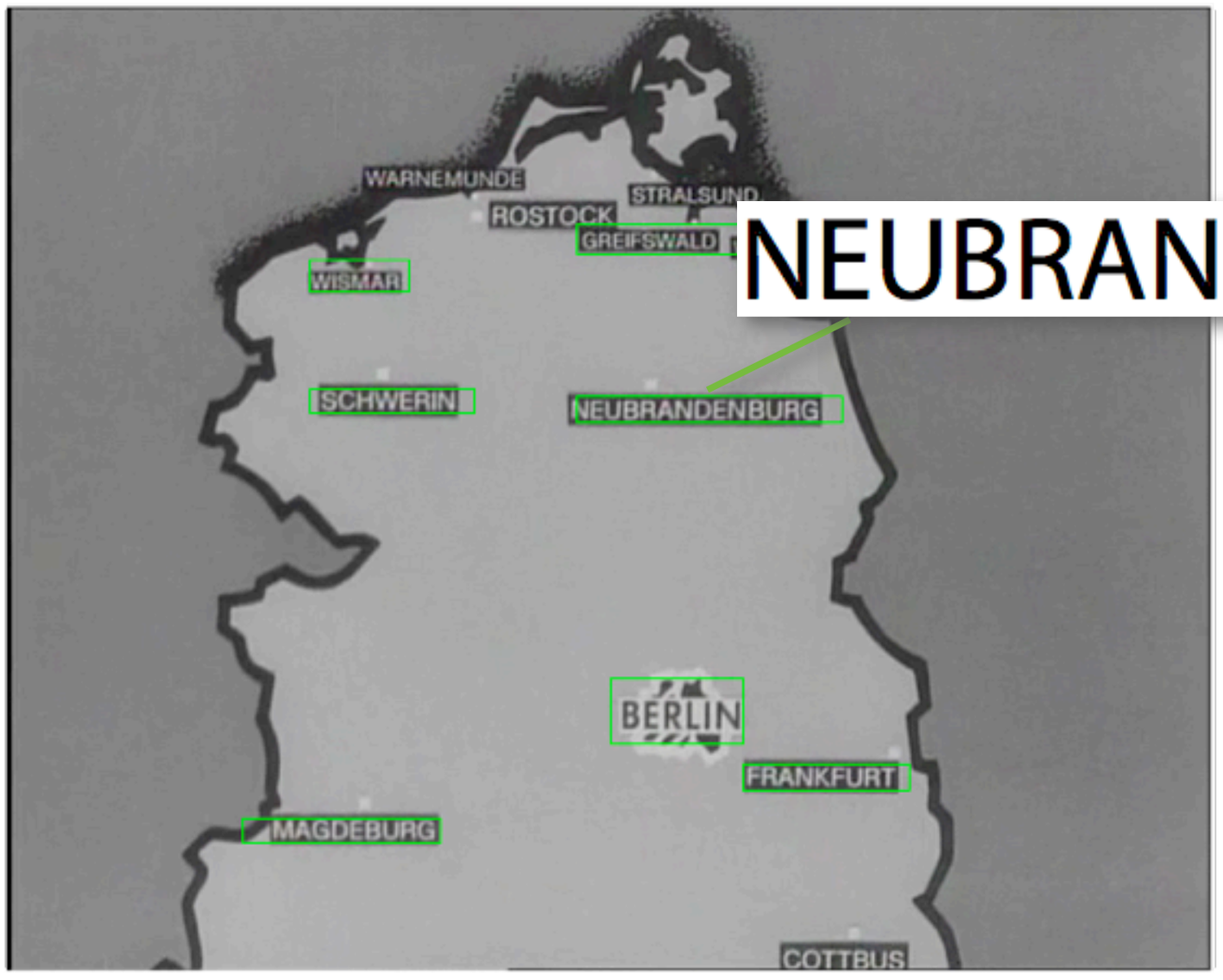
Intelligent Character Recognition



Standard OCR (OCRopus)

WEUBRANDENBURG.

Intelligent Character Recognition

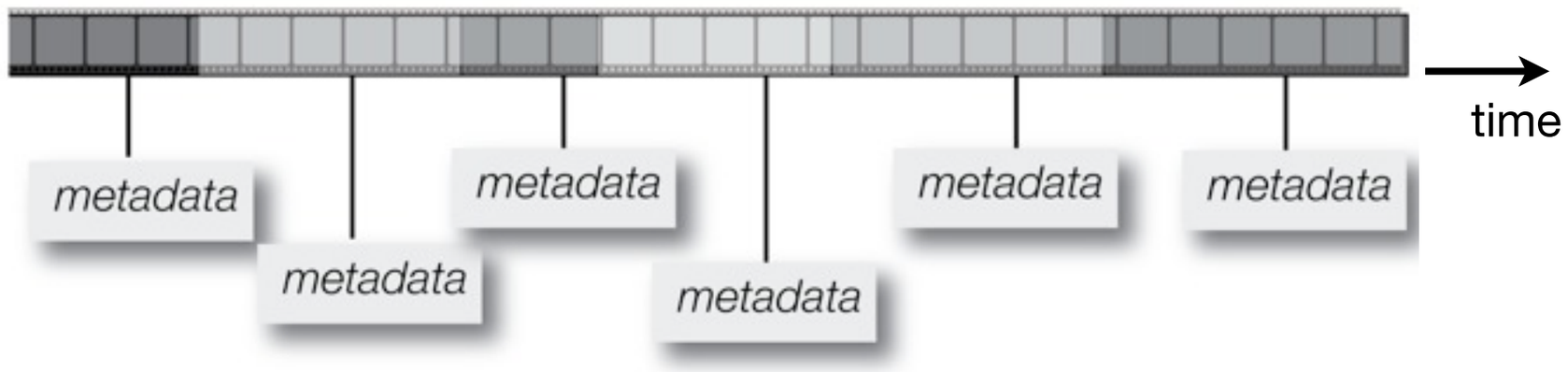


Context-based Spell Correction

NEUBRANDENBURG

Semantische Analyse

Video Analyse / Metadaten Extraktion

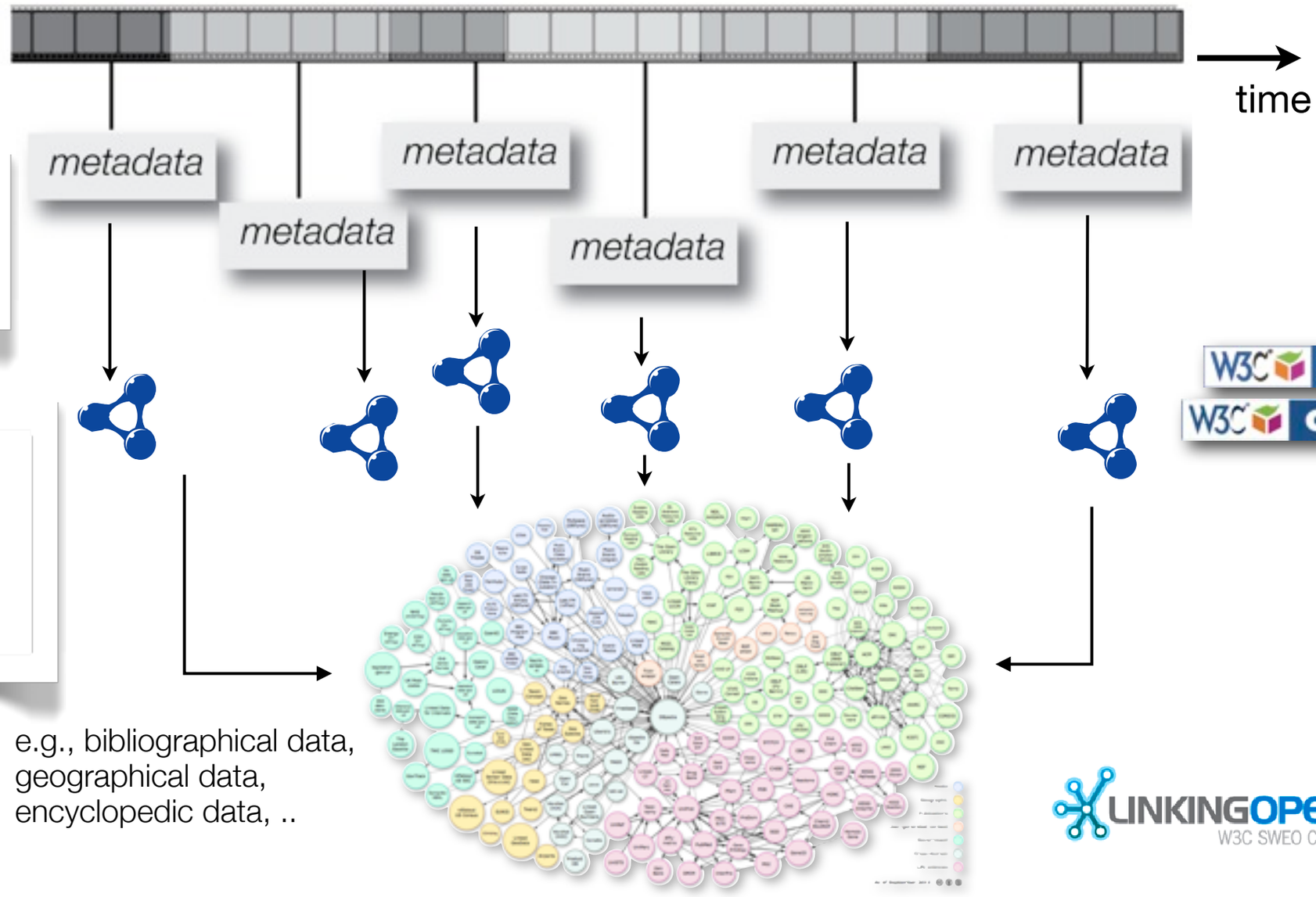


Semantische Analyse

Video Analyse / Metadaten Extraktion

Entity Recognition/ Mapping

e.g.,
person xy
location yz
event abc



e.g., bibliographical data,
geographical data,
encyclopedic data, ..

Semantische Analyse

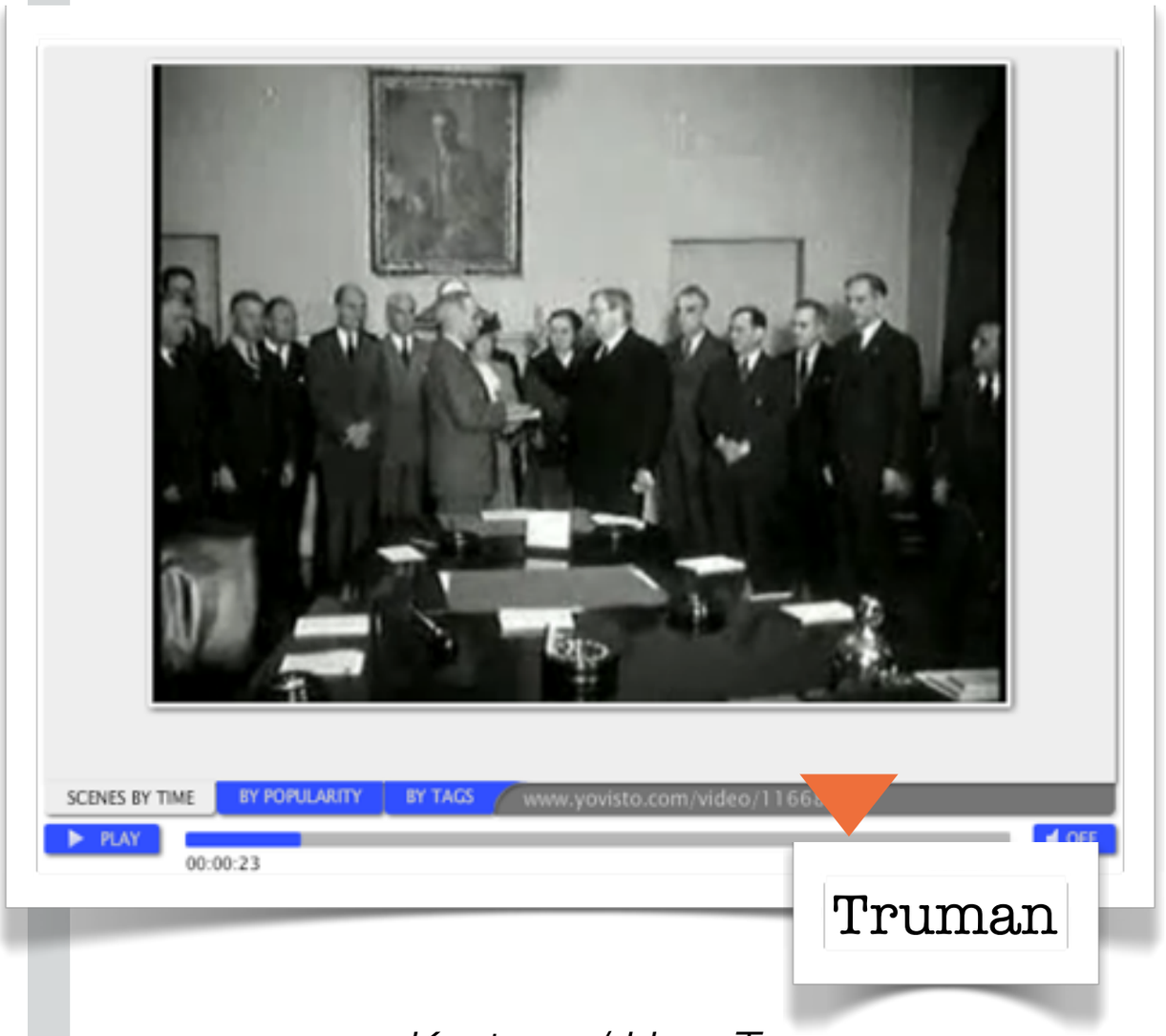
- *Named Entity Recognition*
  - Mapping keyterms (text) to semantic entities
  - **Context Analysis** and **Disambiguation**

Semantische Analyse

- *Named Entity Recognition*
  - Mapping keyterms (text) to semantic entities
  - **Context Analysis** and **Disambiguation**

Semantische Analyse

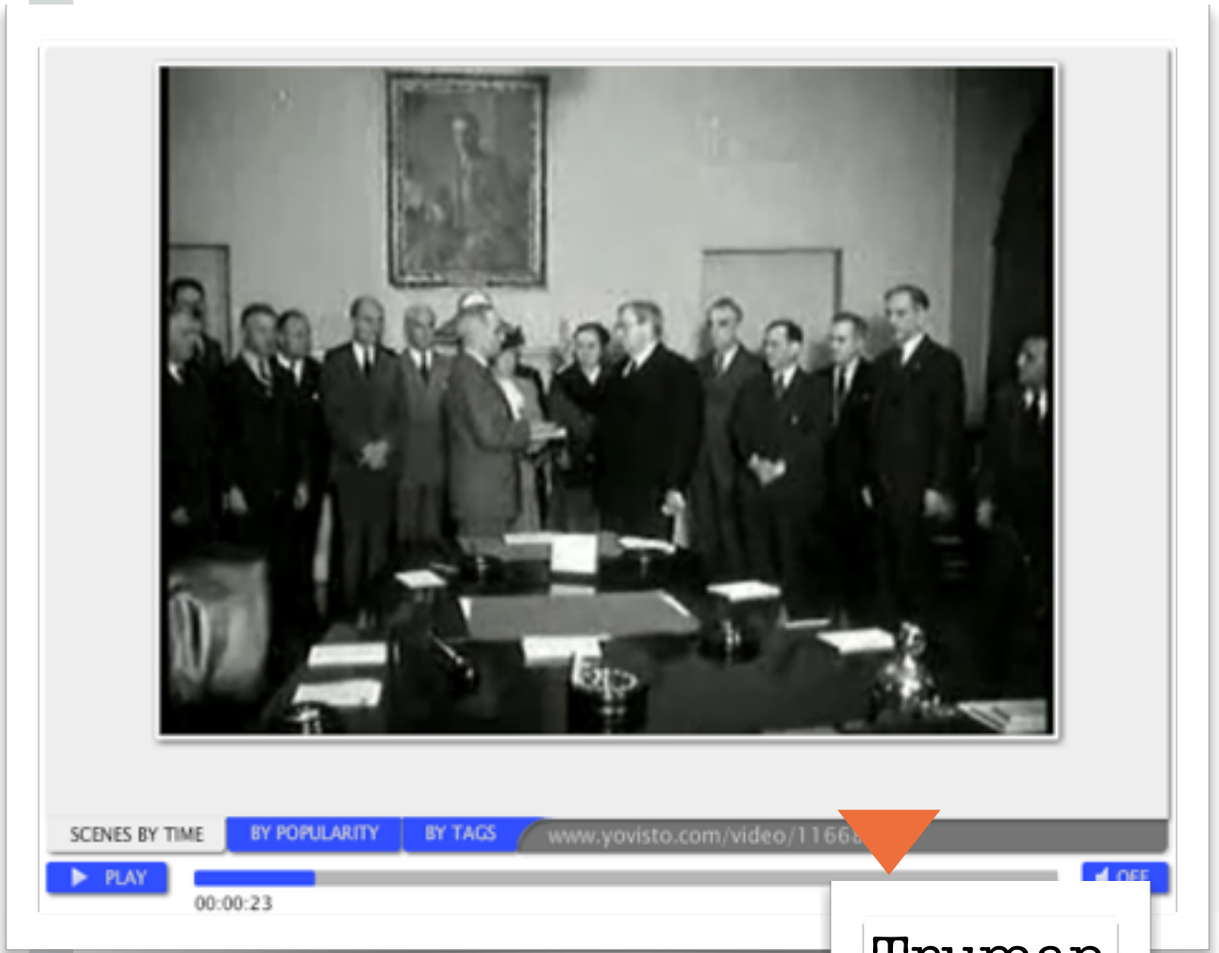
- *Named Entity Recognition*
  - Mapping keyterms (text) to semantic entities
  - **Context Analysis** and **Disambiguation**



Keyterm / User Tag

Semantische Analyse

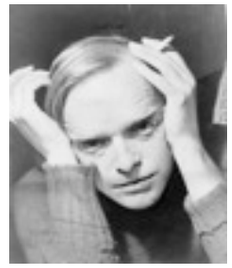
- *Named Entity Recognition*
  - Mapping keyterms (text) to semantic entities
  - **Context Analysis** and **Disambiguation**



Truman

Keyterm / User Tag

Semantic Entities

Truman Capote 

Harry S. Truman 

Truman, Minesota 

The Truman Show 

?

?

?

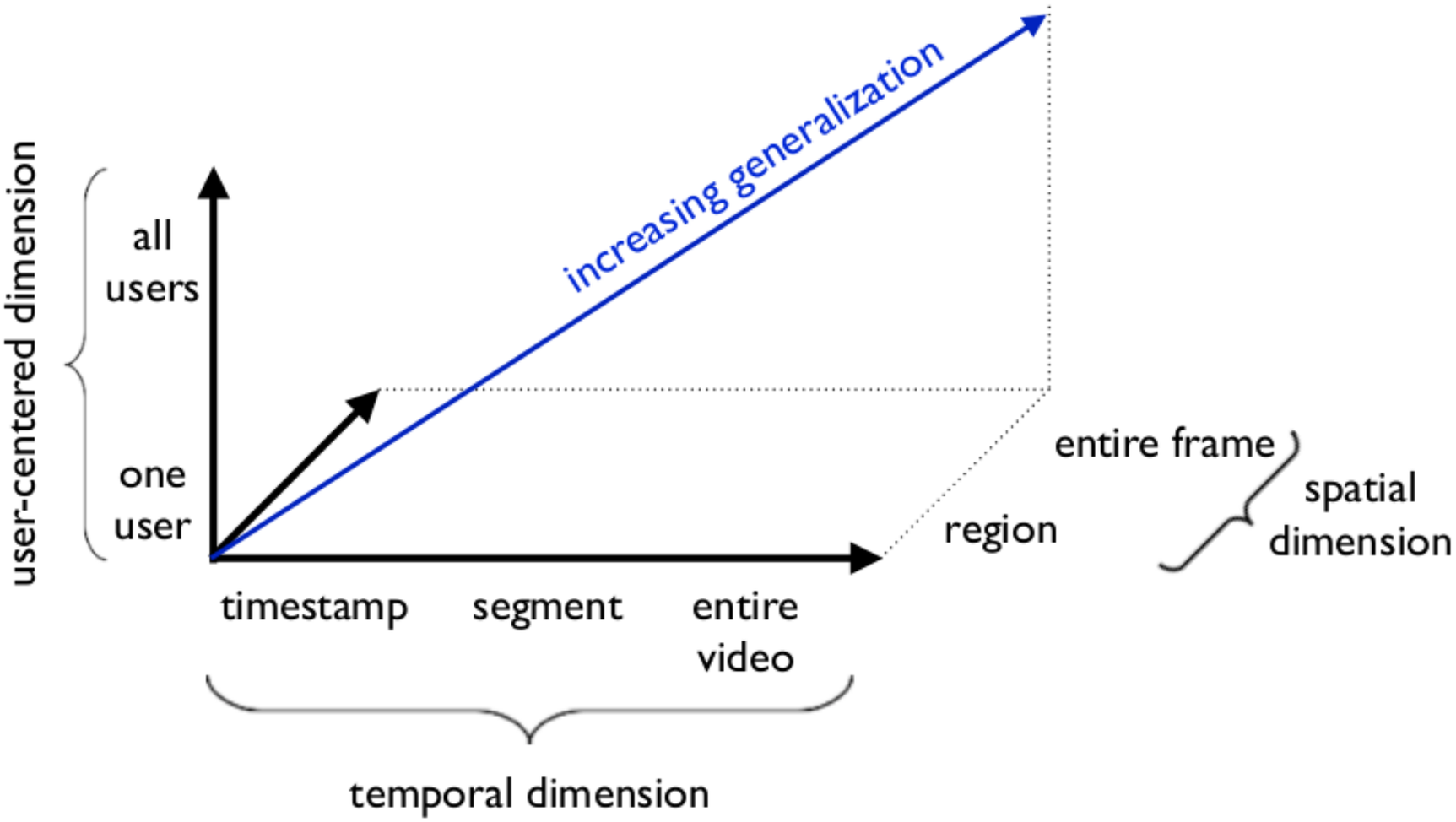
?

Semantische Analyse

Contextanalyse und Disambiguierung

What defines a Context in AV-Data?

- Temporal Coherence
- Spatial Coherence
- Provenance

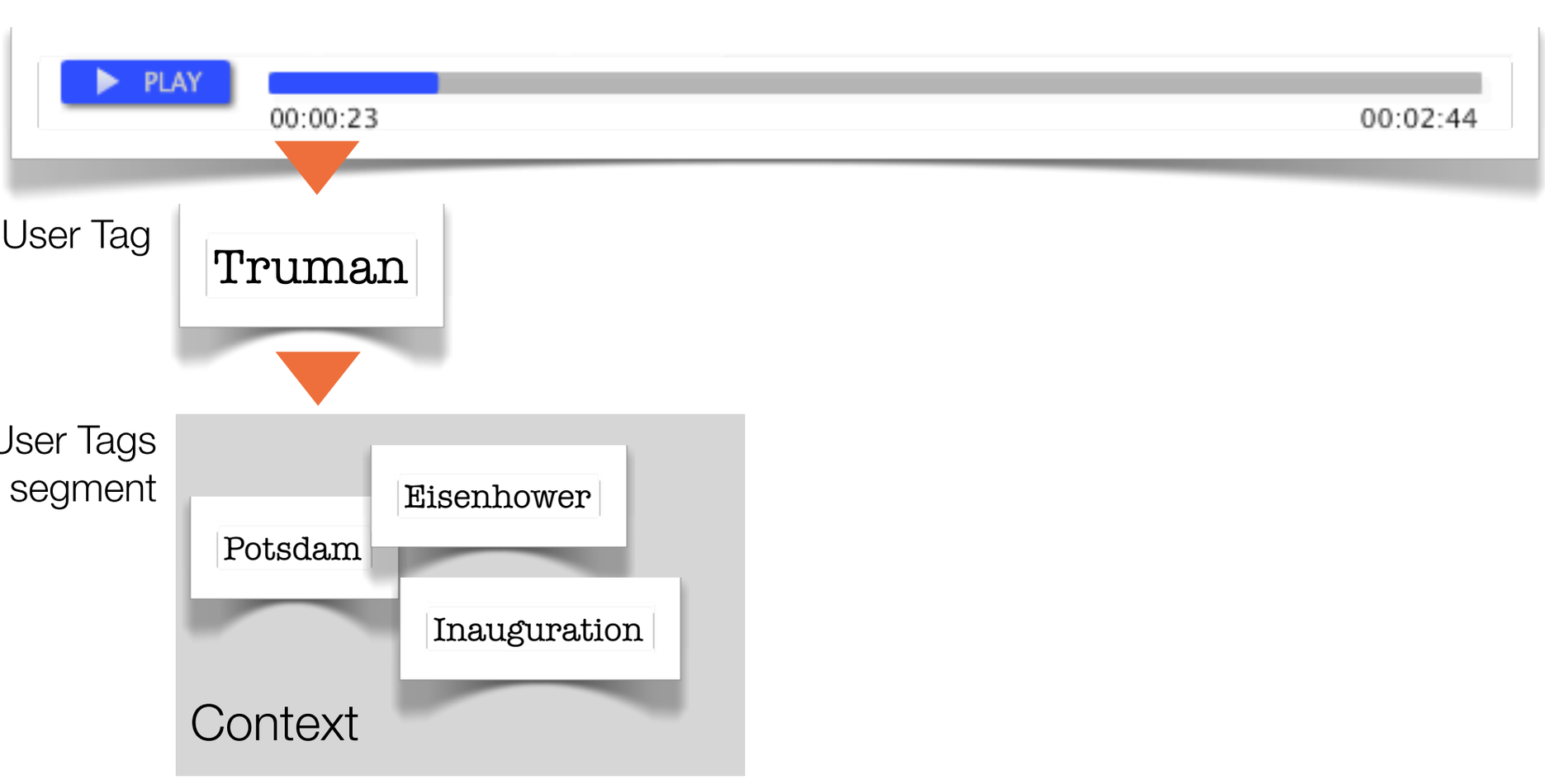


Semantische Analyse

Contextanalyse und Disambiguierung

What defines a Context in AV-Data?

- **Temporal Coherence**
- Spatial Coherence
- **Provenance**

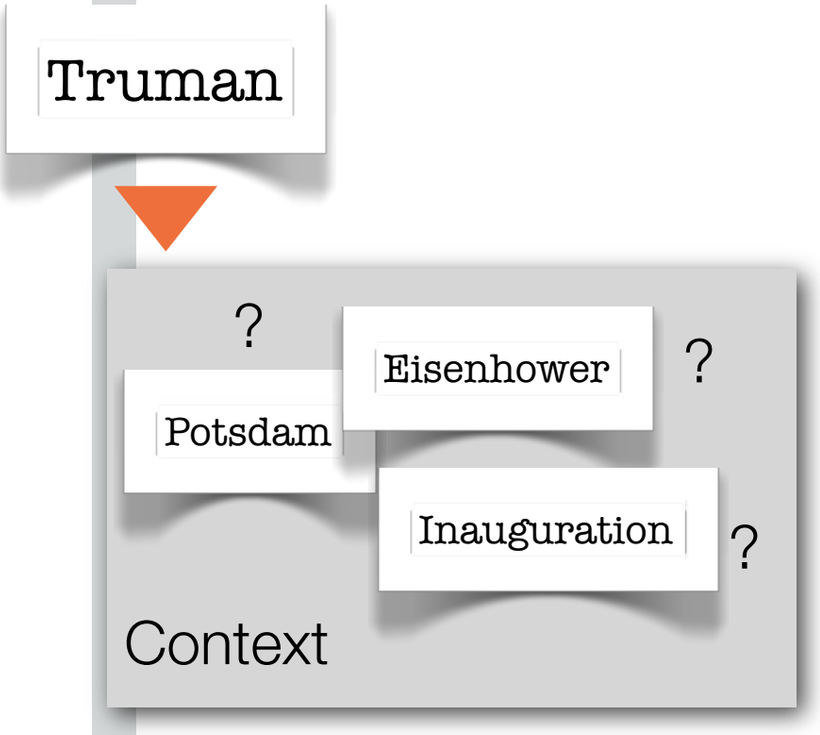


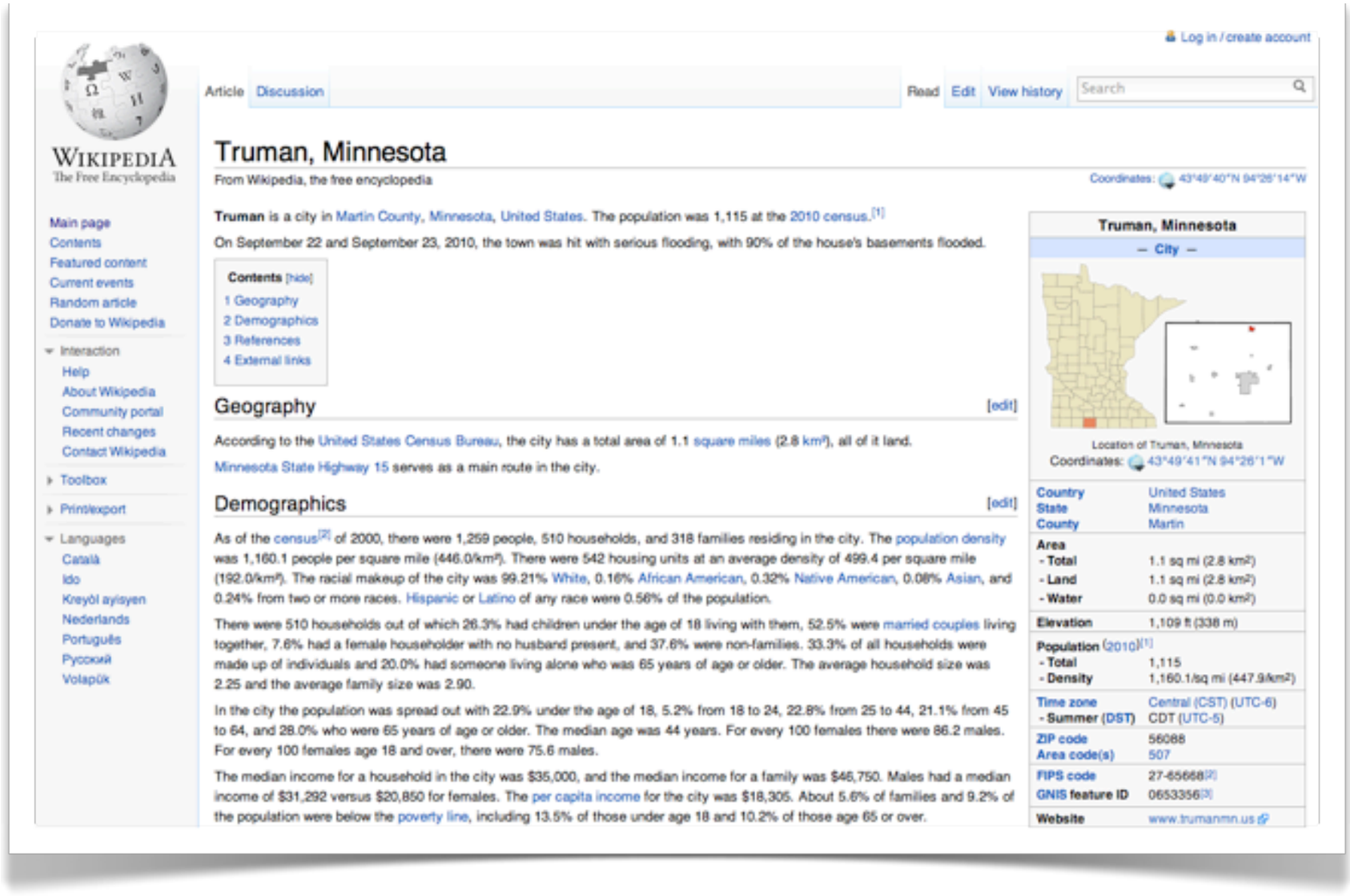
Semantische Analyse

Contextanalyse und Disambiguierung

(1) Co-occurrence Analyse

based on wikipedia





Do context terms co-occur in matching wikipedia article?

Semantische Analyse

Contextanalyse und Disambiguierung

(1) Co-occurrence Analyse

based on wikipedia

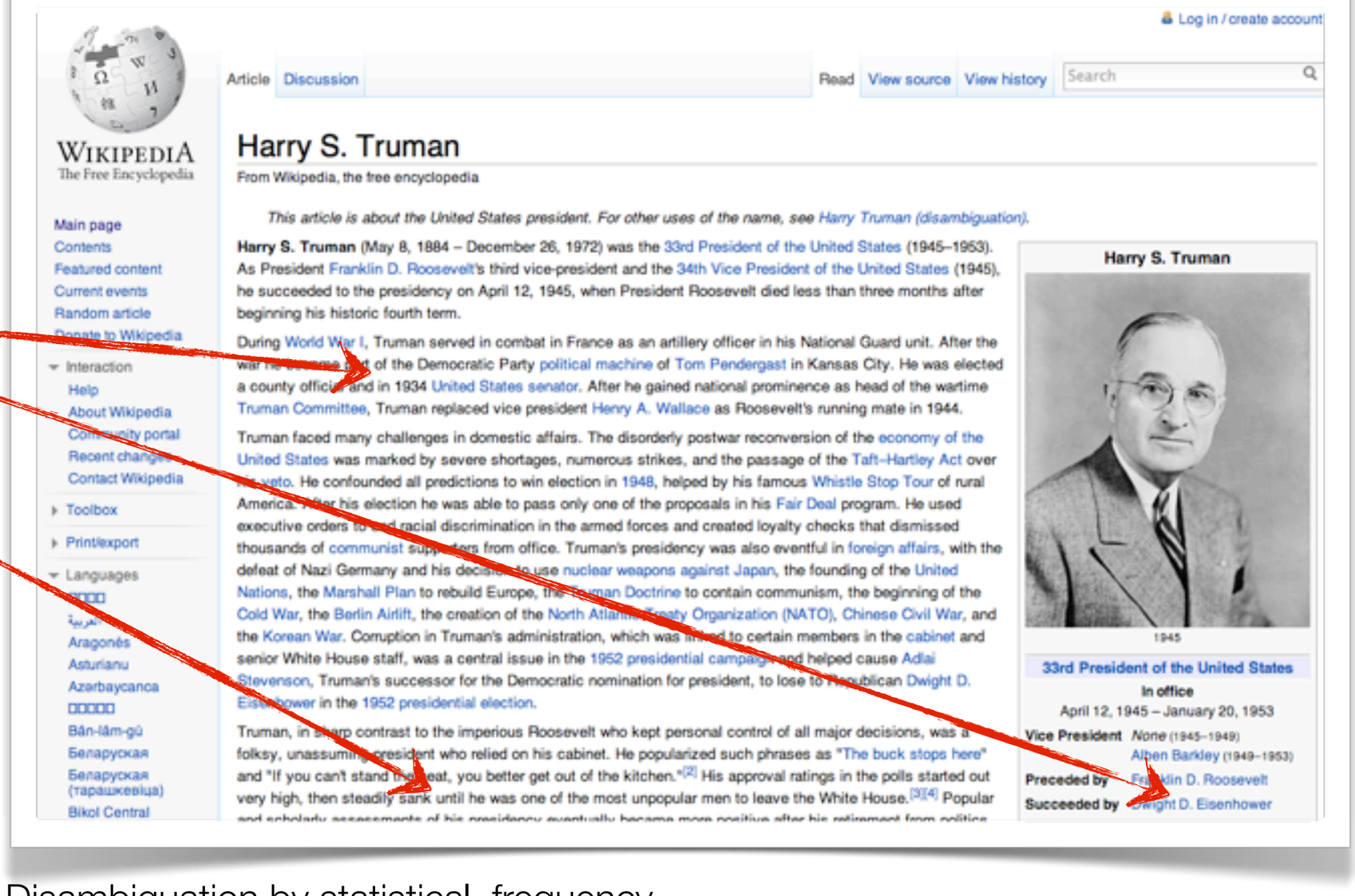
Truman

Eisenhower

Potsdam

Inauguration

Context



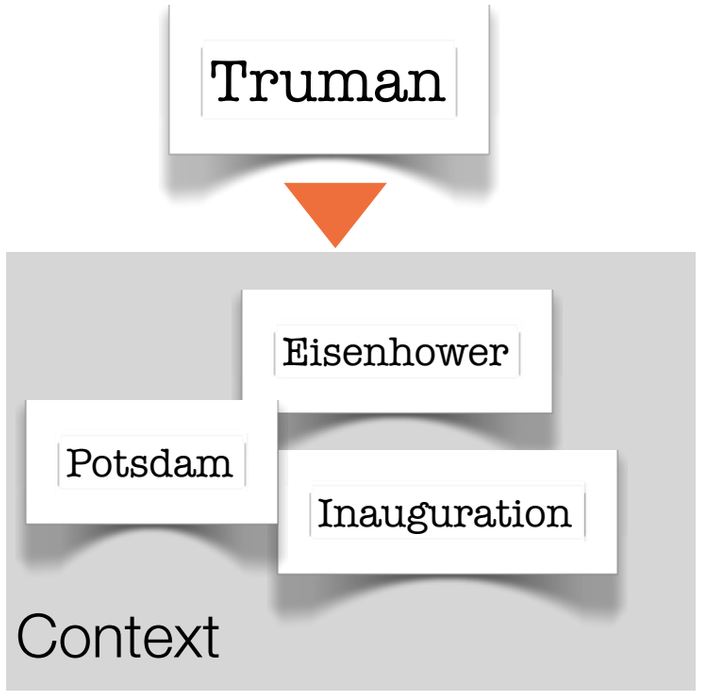
Disambiguation by statistical frequency

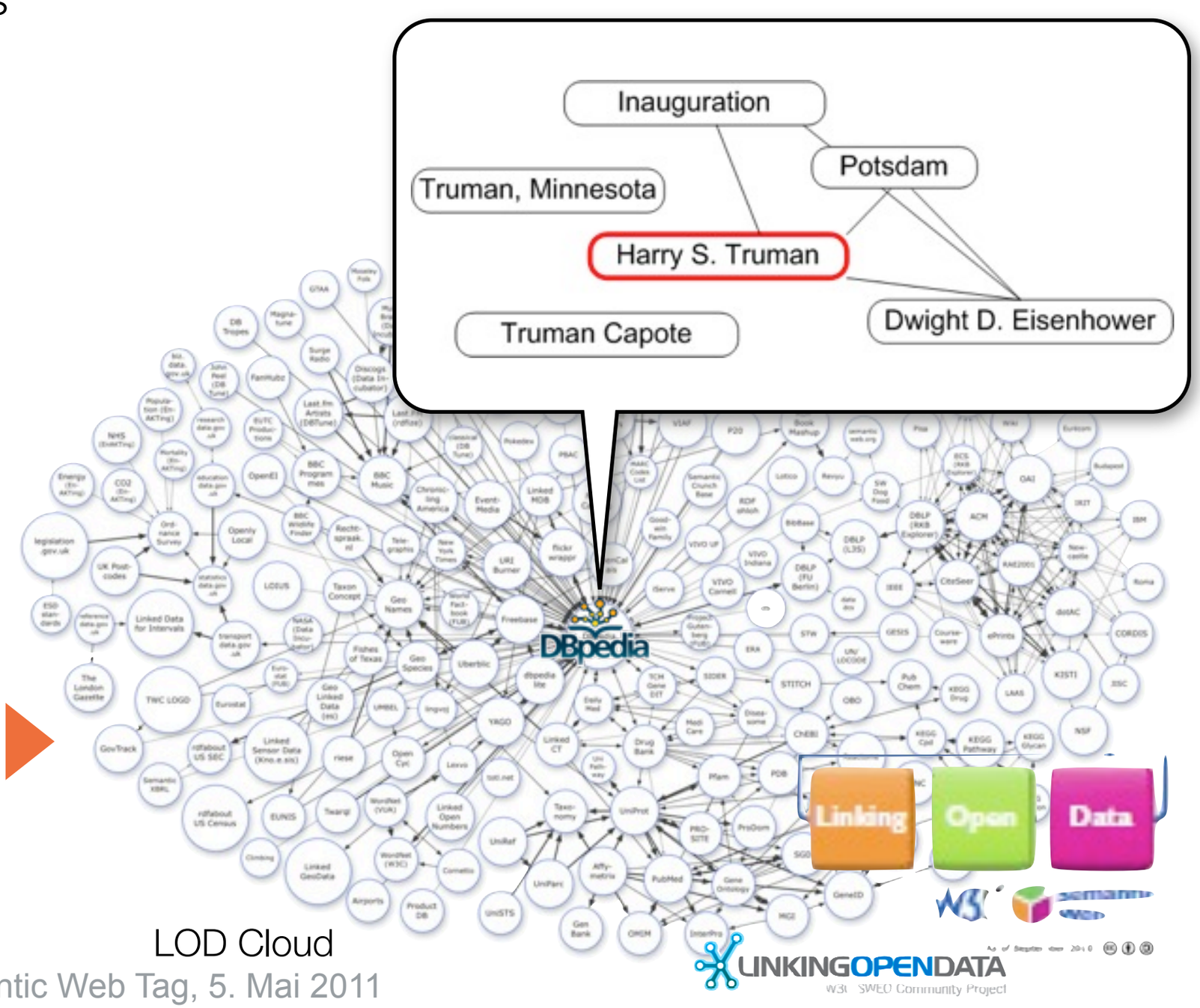
Semantische Analyse

Contextanalyse und Disambiguierung

(2) Semantic Graph Analysis

Keyterm / User Tag





LOD Cloud

mediaglobe
the digital archive

semex
Semantic Media Explorer

HPI Hasso Plattner Institut
IT Systems Engineering | Universität Potsdam

DDR × | 1983 - 1995 × | Walter Ulbricht × | Berliner Mauer ×

Sort by Relevance | Sort by Date | Sort Alphabetically | Not Viewed Yet | Already Viewed

Explore

Helmut Kohl | Lorem Ipsum | Dolor Sit Ipsum | Ipsum Lorem | Lorem-Ipsum Lorem

Brandenburg | Leipzig | Potsdam | Bonn | München | Washington | Moskau

Lorem Ipsum | Grundgesetz der Bundesrepublik Deutschland | Dolor Sit

Wiedervereinigung | Gründung der BRD | Ipsum Dolor Sit | Lorem Ipsum

Facets

Persons (78)

Walter Ulbricht	21k
Erich Honecker	85
Günther Schabowski	32
Lorem Ipsum	13
Ipsum Dolor Sit	2

Places (13)

Berlin	21k
Brandenburger Tor	85
Bornholmer Straße	32
Palast der Republik	13
Oberbaumbrücke	2

Events (11)

Mauerfall	21k
Deutsche Einheit	85
09. November 1989	32
Wende	13
Friedliche Revolution	2

Time Range

1980 | 1985 | 1990 | 1995 | 2000

Organisations (12)

Ministerrat der DDR	21k
Volkskammer	85
SED	32
Ipsum	13
Lorem Ipsum	11

Things (344)

Lorem Ipsum	21k
Lorem	85
Lorem Ipsum	32
Ipsum	13
Lorem Ipsum	2

DDR Magazin 1-13-1970 - 1-1970

40 Jahrestag der DDR

DDRMagazin 1

DDRMagazin 2

DDRMagazin 3

Weihnachten der 40er Jahre

DDR Magazin Sammelband 2 - 1996-09

DDR Magazin Sammelband 2 - 1996-10

149 Tage nach der Revolution

Rede von E. Krenz

We Shall Overcome

DDR Lebensmittel 1

DDR Lebensmittel 2

Mauerabriss Waldemarstrasse (Teil 1/2)

Interview mit Politbüromitglied Werner Eberlein

DDR | Walter Ulbricht | Berliner Mauer | Mauerfall | SED

< 15

0 - 300 | 300 - 600 | 600 - 900 | 900 - 1200 | 1200 - 1500 | 1500 - 1800 | < 2018

Semantic Media Explorer

Neue Wege der Suche in Medienarchiven

Kontakt:

Dr. Harald Sack

Hasso-Plattner-Institut für Softwaresystemtechnik

Universität Potsdam

Prof.-Dr.-Helmert-Str. 2-3

D-14482 Potsdam

Homepage: http://www.hpi.uni-potsdam.de/meinel/team/sack.html

Blog: http://moresemantic.blogspot.com/

E-Mail: harald.sack@hpi.uni-potsdam.de

Twitter: lysander07

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!