

DIREGA

Denkfabrik: "Legal Tech" am 25.10.2024

- ❖ Einführung (Adrian)
- ❖ Datenlage & Data Mining (Maier, Prettner)
- ❖ Computerlinguistische Analyse und Auswertung von Zwischenverfügungen (Evert)
- ❖ Datensuche und -extraktion (Evert)
- ❖ Aufbereitung des juristischen Hintergrundwissens (Stürmer)
- ❖ Formalisierungsprozess (Kohlhase, Schröder)

Einführung

Ziel, Projekt, Team

Viele setzen große Hoffnungen in die *Leistungsfähigkeit* von KI-Verfahren zur Unterstützung bei juristischer Arbeit.

Wir wollen wissen ...

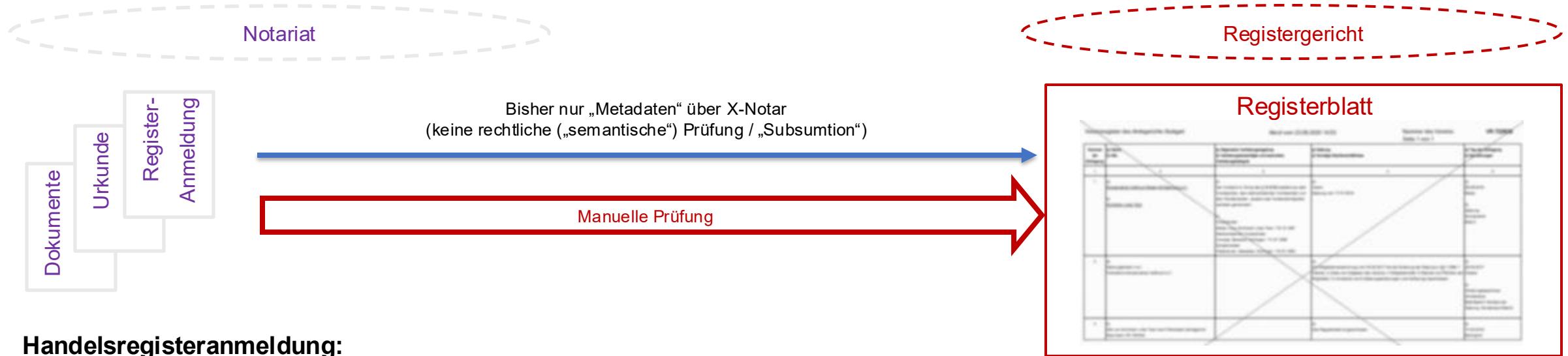
wie *leistungsfähig* und hilfreich können KI-Verfahren für Juristinnen und Juristen wirklich sein?

Projekt im zeitlichen Verlauf

Milestones

19.10.2020	Erste Vorstellung der Projektidee in München beim IT-Rat der LNotK
01.10.2021	Darlegung Projektidee in der Generalversammlung der BNotK in Travemünde zur Beschlussfassung
25.08.2023	Unterzeichnung des Forschungsvertrages (BNotK, FAU, BaySTMJ, LNotK, Adrian)
01.10.2023	Stellenausschreibungen und Einstellung der wissenschaftlichen Mitarbeiter
01.11.2023	Kontaktaufnahme mit BayStMJ zur Beschaffung der veröffentlichten und nicht-veröffentlichten Daten
12/2023 bis 02/2024	Organisatorisches, Räume an der FAU, Erstellung einer Website, etc.
03/2024	Offizieller Projektbeginn
14.03.2024	Einrichtung großer Jourfix mit allen Wissenschaftlern je Donnerstags 10-12 Uhr
19.03.2024	Feierliches Kick-Off Meeting des Projekts DIREGA an der FAU im Wassersaal der Orangerie im Schlosspark in Erlangen
25.10.2024	Denkfabrik Legal-Tech
03/2027	Abschluss des Projektes und Vorstellung der Ergebnisse
Ab 2029	Der geburtenstärkste Jahrgang von 1964 geht in Rente

Aktueller Stand der Technik: Manuelle Prüfung von Registeranmeldungen



Handelsregisteranmeldung:

angemeldet, was folgt:

- Zum neuen Geschäftsführer wurde bestellt:

Herr Maximus Mustermann, geb. am 01.01.20XX, wohnhaft in
Musterstadt.

Er ist als Geschäftsführer -auch bei Vorhandensein von weiteren
Geschäftsführern- stets einzeln zur Vertretung der Gesellschaft
berechtigt und von den Beschränkungen des § 181 BGB befreit.

- Ich, Herr Maximus Mustermann, versichere, dass

Handelsregistereintrag:

„b)

Geschäftsführer:
Mustermann, Maximus, Musterstadt,
*01.01.20XX

einzelvertretungsberechtigt; mit der Befugnis,
im Namen der Gesellschaft mit sich im
eigenen Namen oder als Vertreter eines
Dritten Rechtsgeschäfte abzuschließen.“

Projekthintergrund

Aktueller Stand der Technik: Manuelle Prüfung von Registeranmeldungen



angemeldet, was folgt:

- Zum neuen Geschäftsführer wurde bestellt:

Herr Maximus Mustermann, geb. am 01.01.20XX, wohnhaft in Musterstadt.

Er ist als Geschäftsführer -auch bei Vorhandensein von weiteren Geschäftsführern- stets einzeln zur Vertretung der Gesellschaft berechtigt und von den Beschränkungen des § 181 BGB befreit.

- Ich, Herr Maximus Mustermann, versichere, dass

Handelsregistereintrag:

„b)

Geschäftsführer:
Mustermann, Maximus, Musterstadt,
*01.01.20XX

einzelvertretungsberechtigt; mit der Befugnis, im Namen der Gesellschaft mit sich im eigenen Namen oder als Vertreter eines Dritten Rechtsgeschäfte abzuschließen.“

Projektidee

Analogie: Gehirn und KI-Systeme

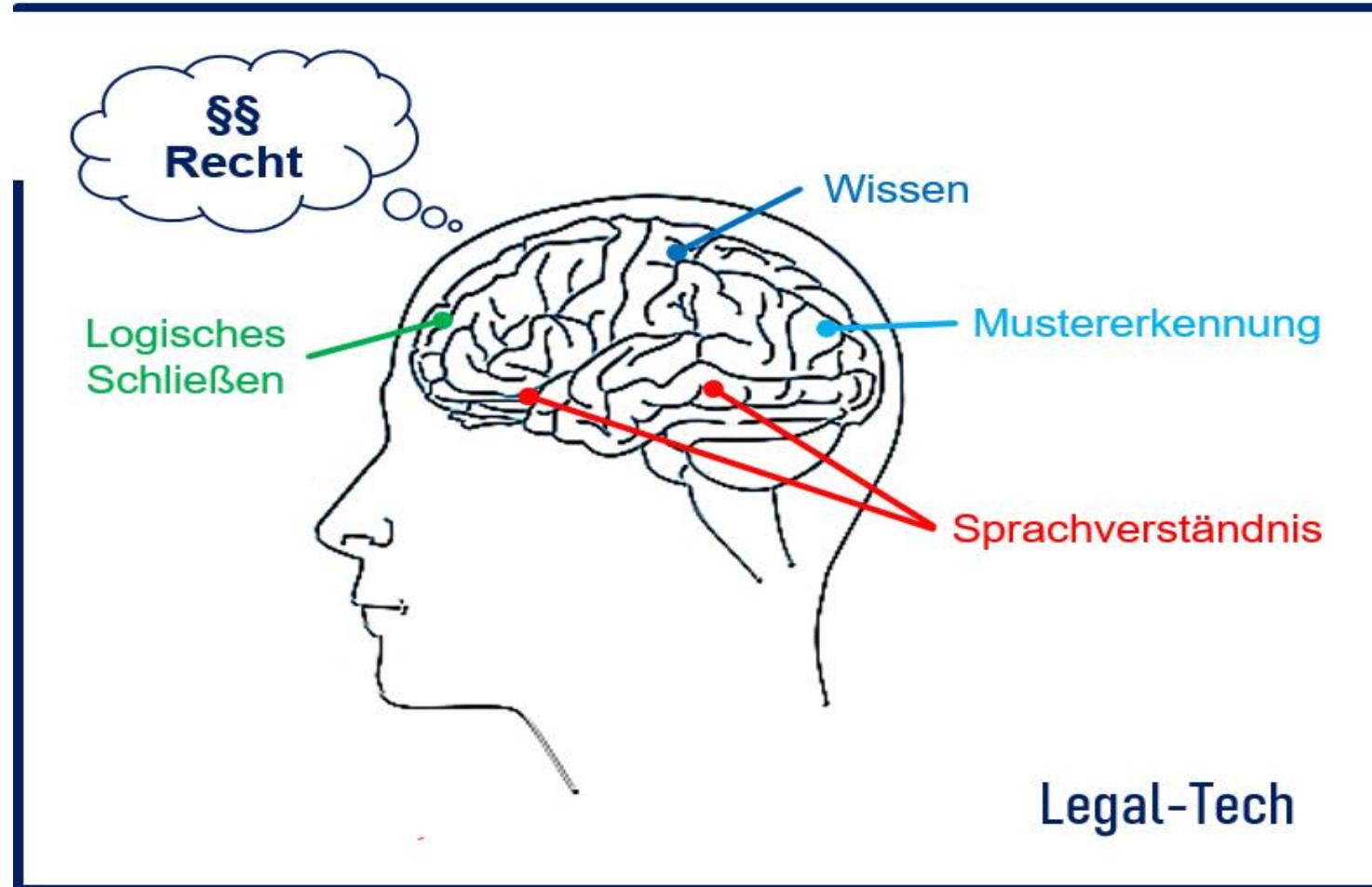
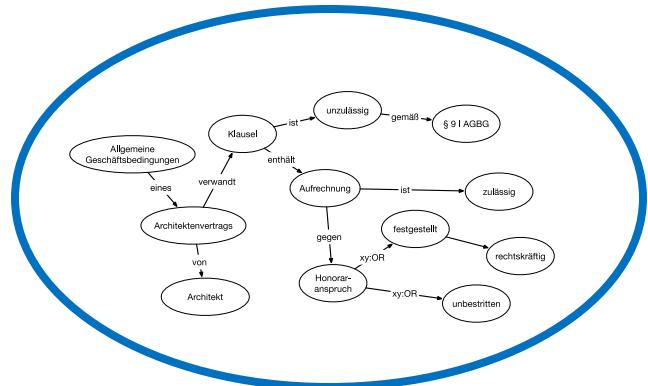


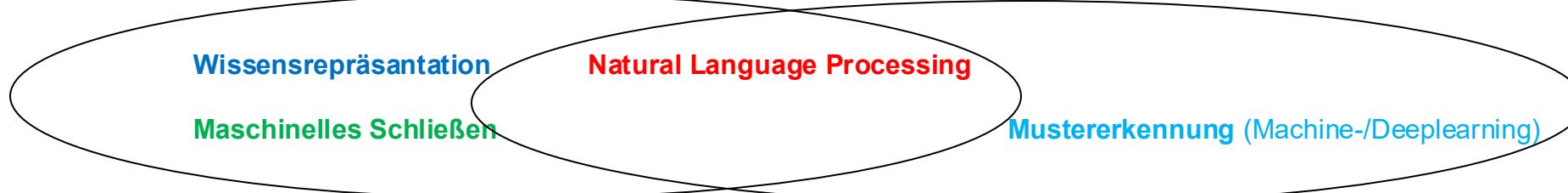
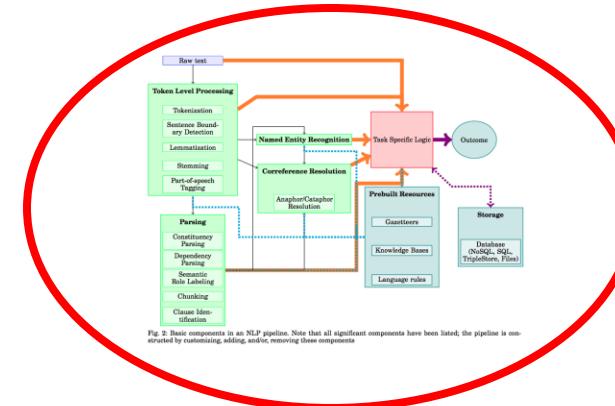
Abbildung: Eigene Darstellung.

Projektgegenstand

Für die Rechtswissenschaften relevante Teildisziplinen der KI-Forschung



Symbolische
und
subsymbolische
KI



Four logic formulas are shown:

$$(E \wedge B \wedge \neg R) \rightarrow A$$
$$\forall x [\exists y. \exists z. Eyx \wedge Bzx \wedge \neg Rzxy \rightarrow Ayzx]$$
$$O(E \wedge B \wedge \neg R) \rightarrow OA$$
$$\Box E \wedge \Box(B \wedge \neg R) \rightarrow A$$

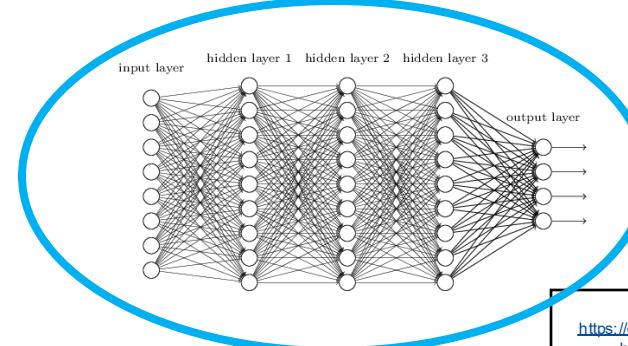


Abbildung:
<https://gokulchittaranjan.files.wordpress.com/2015/09/pipeline1.png>
<http://neuralnetworksanddeeplearning.com/images/tikz36.png>
Alexey Cheptsov (HLRZ Stuttgart)
Eigene Darstellung

Projektteam

Institutionen, Principal Investigators, Wissenschaftliche Mitarbeiter



Prof. Dr. Axel Adrian
(Wissenschafts- und Rechtstheorie)

Prof. Dr. Stephanie Evert
(Natural Language Processing)

Prof. Dr. Michael Kohlhase
(Wissensrepräsentation)

Prof. Dr. Andreas Maier
(Mustererkennung)

Prof. Dr. Lutz Schröder
(Theoretische Informatik)

Sonstige Beteiligte

Osman Anil Basaran, Ass. Jur LL.M. Legal Tech (Regensburg)
Michael Gritz, Notarassessor
Dr. Verena Stürmer, Notarassessorin

Steffen Bothe, M.A.
Nathan Dykes, M.A.

Max Rapp, M.Sc. (phil.), Ms.Sc. (logic)

Stephan Prettner, M.Sc.
Sven Grünke, IT & Lab
Sebastian Wind, M.Sc.

Merlin Humml, M.Sc.
Johannes Lindner (stud. B.Sc.), studentische Hilfskraft
Moritz Blöcher, B.Sc. (stud. M.Sc.), Masterand

Prof. Dr. Christian Bergler (Mustererkennung)
Lucca Baumgärtner, B.Sc., stud (M.Sc.)
Aurelius Adrian, stud. (B.Sc.)

Legal

CCL

KWARC

ML

T.SC

Im Projekt DIREGA soll ...

- ❖ mit den - hinsichtlich Umfang und Vollständigkeit einzigartigen - Daten die seit 2007 zwischen Notariaten und Registergerichten im Wege des elektronischen Rechtsverkehrs (XNP) bei Handelsregisteranmeldungen ausgetauscht werden
 - ❖ Grundlagenforschung betrieben werden und
 - ❖ ein Prototyp entwickelt und evaluiert werden, der
 - ❖ mit symbolischen, sub-symbolischen und auch hybriden KI-Systemen
 - ❖ Notariate (und ggf. auch spiegelbildlich Registergerichte)
 - ❖ bei Entwurf, Vollzug und Kontrolle von Handelsregistervorgängen
 - ❖ möglichst automatisch unterstützt.
-
- ❖ So können Erkenntnisse auch ganz allgemein für KI-Anwendungen zur Modellierung juristischer Entscheidungen am Beispiel der Registervorgänge gewonnen werden.
-
- ❖ Besonders im Fokus steht dabei von Anfang an die Erklärbarkeit und die Verständlichkeit sowohl des maschinell repräsentierten Wissens als auch der generierten Entscheidungsvorschläge

Projekt und Ziele

Pipeline des Registerassistenten

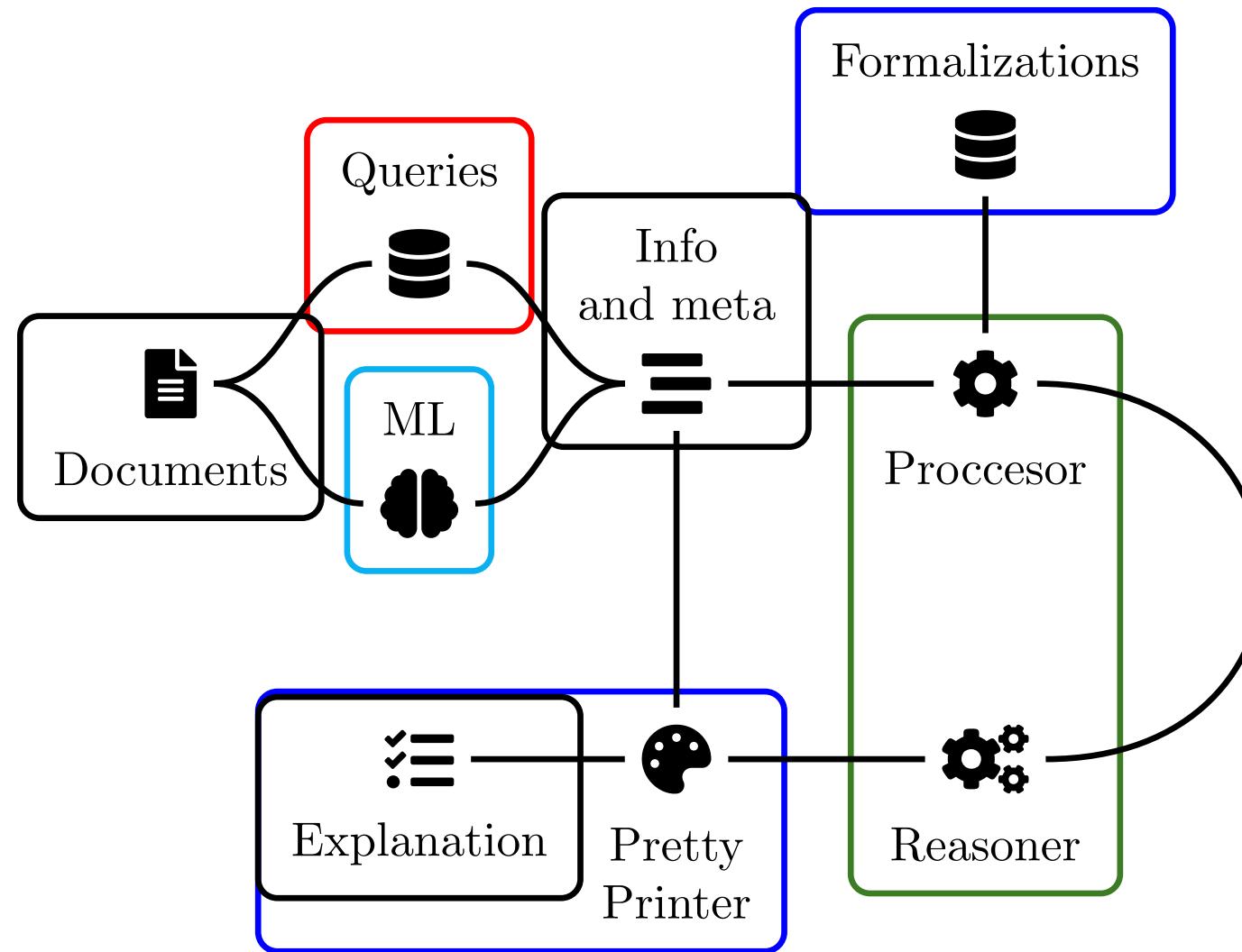
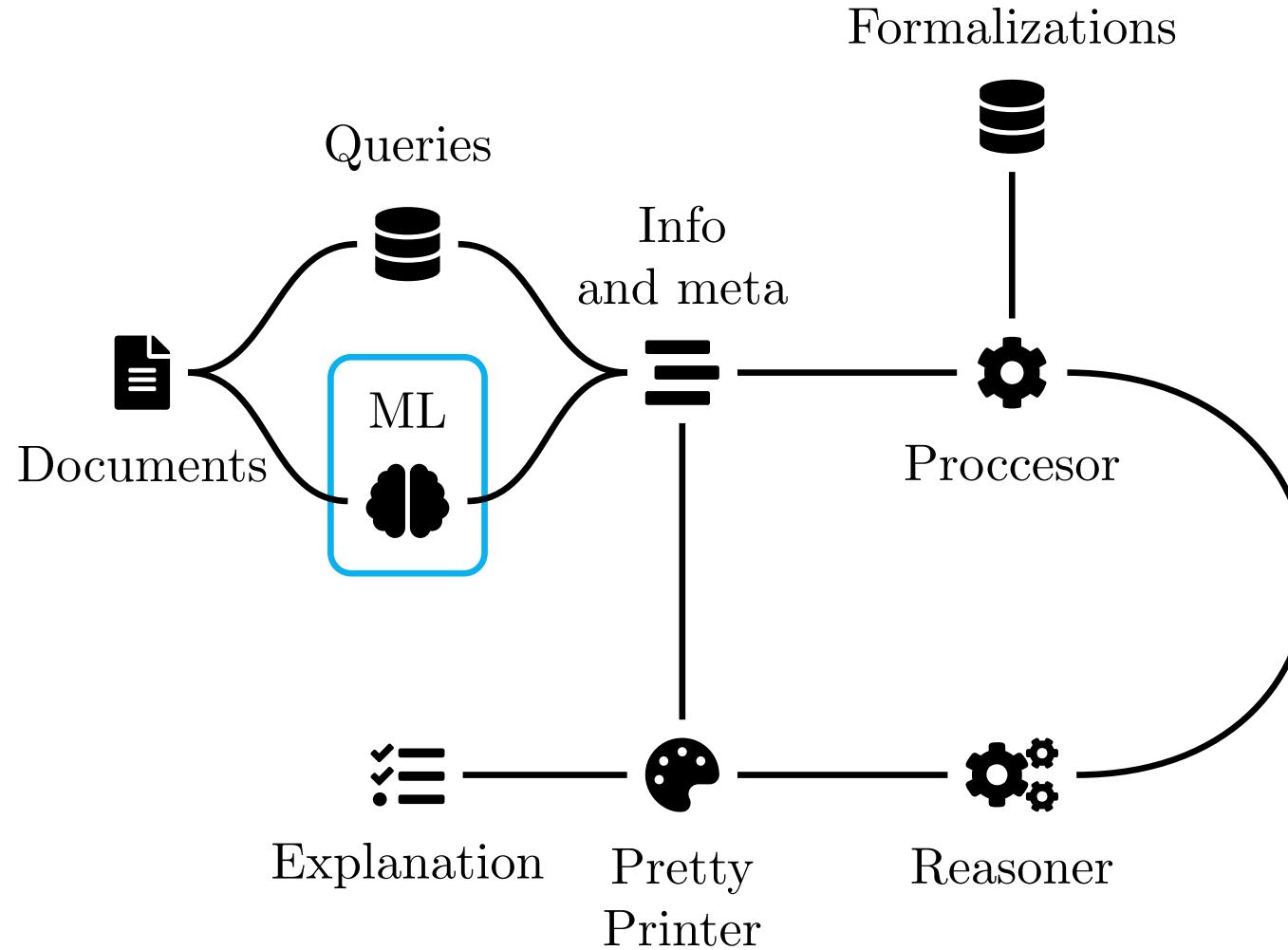


Abbildung: Eigene Darstellung.

Datenlage & Data Mining

Vorverarbeitung, Dokumentenanalyse (insb. Zwischenverfügungen), Data Mining i.e.S.



Vorbereitung:

- ❖ Abholung zweier mit Rohdaten befüllten Festplatten in München
- ❖ Analyse und Verarbeitung der enthaltenen Daten
- ❖ Verwendung für diverse Anwendungszwecke innerhalb des Projekt-Scopes

Einrichtung der Hardwarelösung:

- ❖ Verschlüsselung des Systems und der verwendeten Datenspeicher
- ❖ Integration benötigter Systemsoftware
- ❖ Konsultation und Beschaffung der benötigten Datenbanklizenzen
- ❖ Export und Transport der Testdaten des Handelsregisters
- ❖ Anpassung der Systemparameter des Zielsystems an die Gegebenheiten des Handelsregisters
- ❖ Import der Informationen in die Datenbank (Massendaten)
- ❖ Integration des Dokumentenmanagementsystems

Ergebnis: Lokale Datenbank

- ❖ Enthält frühere Handelsregisteranmeldungen mit den dazugehörigen Dokumenten und Entscheidungen der deutschen Registergerichte in Bayern
- ❖ Ausgangspunkt für Analyse weiteren Projektfortschritt

Datenmaterial (Σ):

- ❖ Komprimierter SQL-Dump (Oracle-Datenbank) umfasst 1,3 TB (unkomprimiert: 5 TB)
- ❖ 11.917.322 Dateien verschiedener Dateitypen (Bilder, Dokumente, ...)
- ❖ Strukturierte Dateninformationen:
 - 1.219.814 Fälle für verschiedene Handelsregistereinträge
 - 445.023 Handelsregistereinträge (Adressen, Rechtsformen, Firmensitz, ...)
 - 30 Rechtsformen (Einzelfirmen, Personengesellschaften, Kapitalgesellschaften, ...)
 - 96 Dokumentarten (Interne Mitteilungen, Anträge an Registergerichte, Vollstreckungsdokumente, ...)
 - 124 Fallarten (Neueintragungen, Löschungen, Gesellschafterlisten, Jahresabschlüsse)

- ❖ **Klassifikation** von übermittelten **Dokumenten**
 - Handelt es sich um das korrekte Dokument?
 - Anstoßen interner Prozesse anhand des eingereichten Dokumentes
- ❖ **Extraktion** von spezifizierten **Informationen**
 - Wer ist der Geschäftsführer?
 - Bis wann muss ein bestimmtes Problem behoben sein?
- ❖ Erstellung und Durchsuchung automatisch erstellter **Dokumentzusammenfassungen**
- ❖ Identifizierung von spezifischen **Entitäten** (Personen, Organisationen, Orten, ...)
- ❖ Optische Zeichenerkennung (OCR)
 - Analyse der eingereichten Dokumente
 - Analyse verwendeter Unterschriften
- ❖ Sentimentanalyse
- ❖ **Konsistenzprüfung** erstellter und eingereichter Dokumente
 - Existieren die benötigten Informationen?

Erstellter Datensatz:

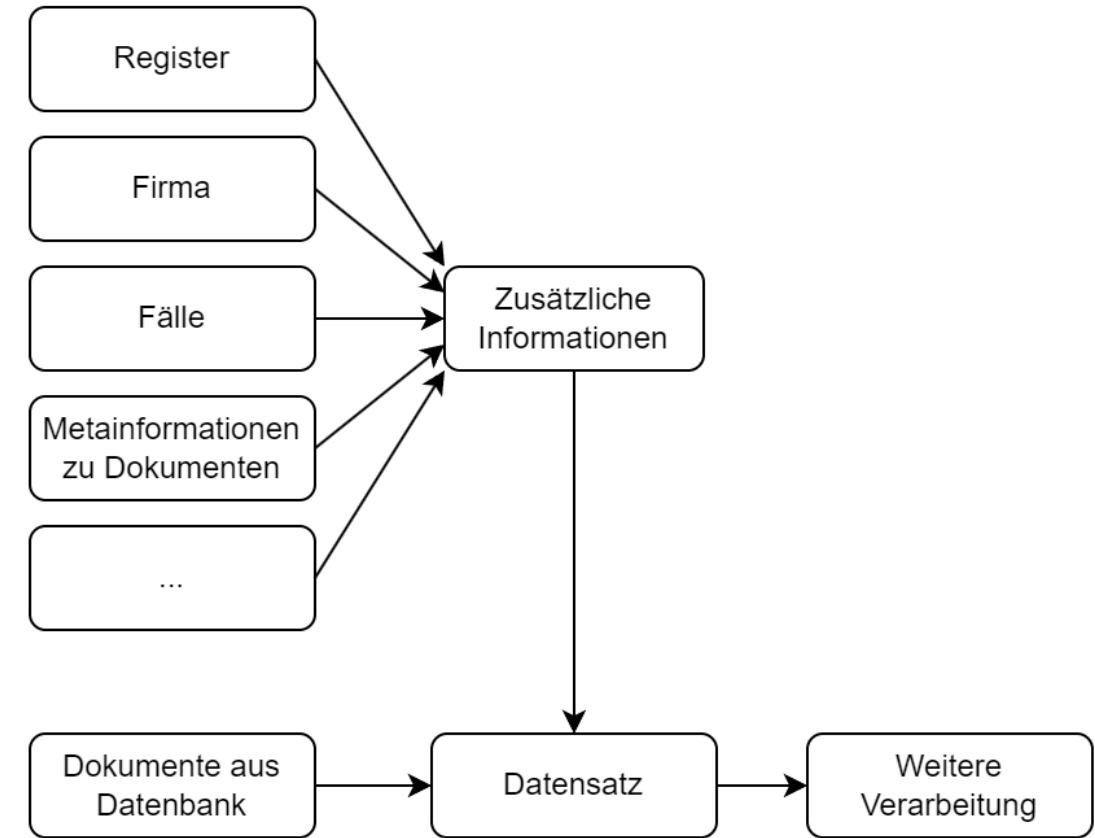
- ❖ Dokumente (Gesellschafterlisten, Satzungen, ...)
- ❖ Zusätzliche Informationen zur:
 - Klassifikation, Informationsextraktion, ...

Datenvorbereitung (auszugsweise):

- ❖ Zwischenverfügungen vereinheitlicht
- ❖ Dateien entfernt (Ungültige Dateitypen, nicht entpackbare Archive, ...)
- ❖ Extraktion der Inhalte aus den Zwischenverfügungen

Ergebnis:

- ❖ Informationen zu den einzelnen Dokumenten zur weiteren Verarbeitung

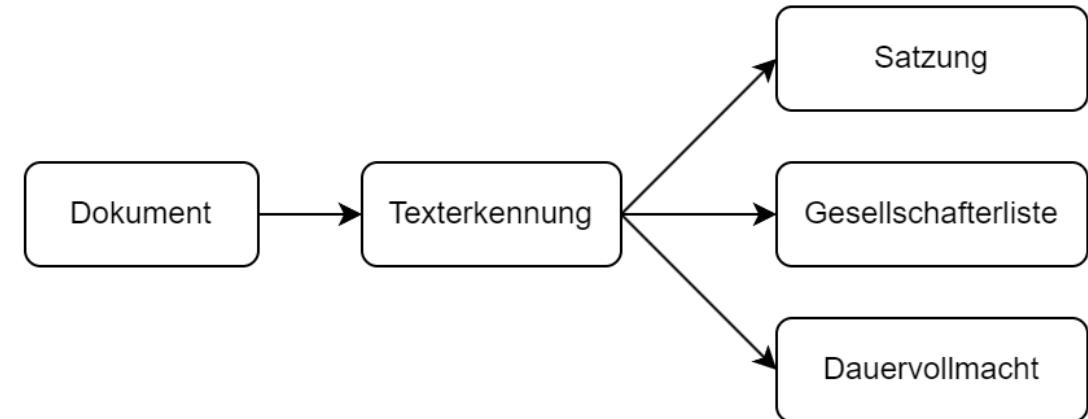


Ziel:

- ❖ Klassifikation eines Dokumentes
 - Eingabe: Dokument
 - Ausgabe: Satzung, Gesellschafterliste, ...

Voraussetzungen:

- ❖ Dokumente
 - ✓ Unterschiedliche Dokumententypen
- ❖ Korrekte Klassifikationen (Supervised Learning)
 - ✓ Metadaten in der Datenbank

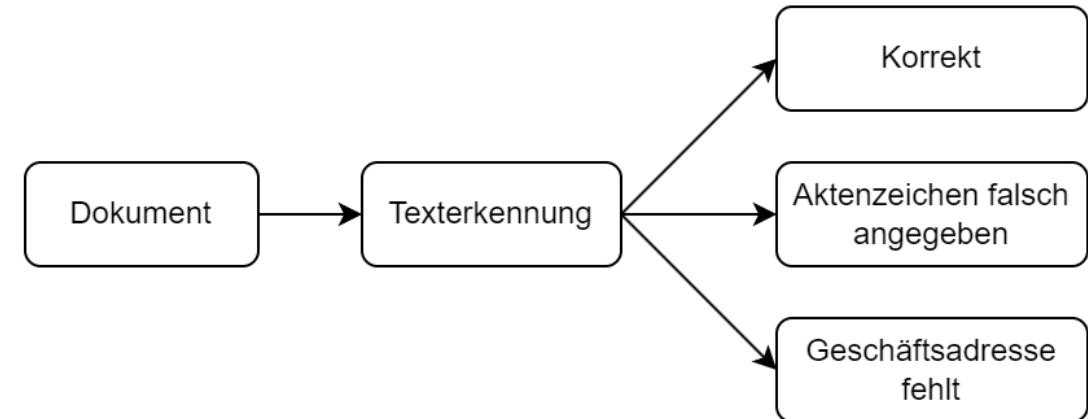


Ziel:

- ❖ Analyse eingereichter Dokumente
 - Eingabe: Dokument
 - Ausgabe: Nicht gültig, weil <Grund>

Voraussetzungen:

- ❖ Dokumente
 - Viele Dokumente
- ❖ Gründe, warum Dokumente ungültig sind
 - Gründe sind nicht **direkt** hinterlegt
 - **Wie kann man dieses Problem trotzdem lösen?**



Ist - Zustand:

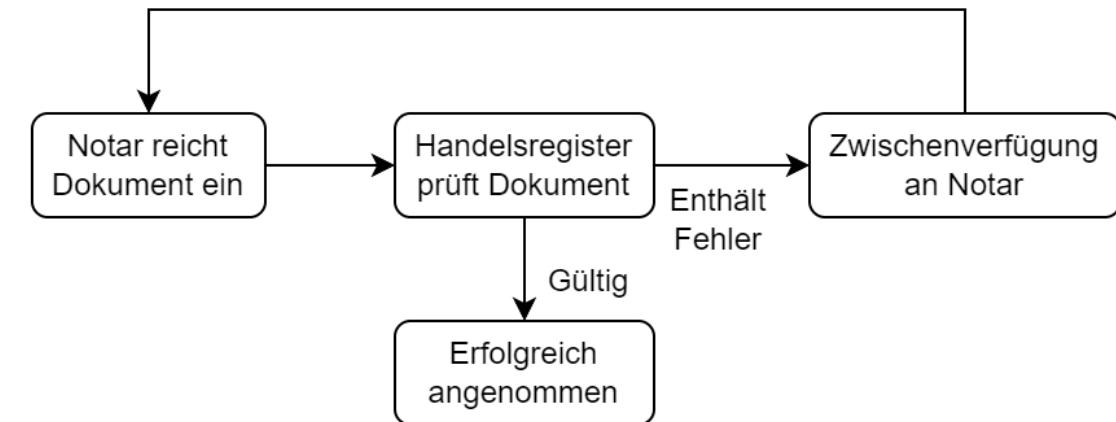
- ❖ Viele zu analysierende Dokumente vorhanden
- ❖ Keine Felder wie: <Dokument X hat Problem Y>

Soll - Zustand:

- ❖ Warum wurde Dokument X abgelehnt?
- ❖ Was muss für eine Annahme durchgeführt werden?

Idee:

- ❖ Zwischenverfügungen enthalten Informationen über Probleme
- ❖ Extraktion dieser Informationen und Zuordnung zu den Dokumenten



Zwischenverfügungen:

- ❖ enthalten Informationen über Probleme

Aufbau:

- ❖ Header, Footer
- ❖ Informationen:
 - Datum
 - Bearbeiter
 - Handelsregisternummer
 - **Tatsächlicher Inhalt**
 - ...

❖ Optimalerweise:

- Warum wurde Dokument X abgelehnt?
- Was muss für eine Annahme durchgeführt werden?



Was ist ein Sprachmodell (Large Language Model, LLM)?

- ❖ Darauf ausgelegt, (menschliche) Sprache zu verstehen
- ❖ Texte analysieren, verstehen, verarbeiten
- ❖ Einsatz zum Beispiel:
 - Übersetzungen, Chatbots, Sentiment-Analyse, ...
- ❖ ChatGPT (OpenAI), BERT (Google), LLaMA (Meta)
- ❖ Basieren auf der sog. Transformerarchitektur

Möglichkeit zur Interaktion:

- ❖ LLMs können auf Anfragen (sog. "Prompts") antworten
- ❖ Dies kann man zur automatisierten Bearbeitung von Texten nutzen (mithilfe von "Prompt Engineering")
 - Extraktion existierender Probleme aus Zwischenverfügungen

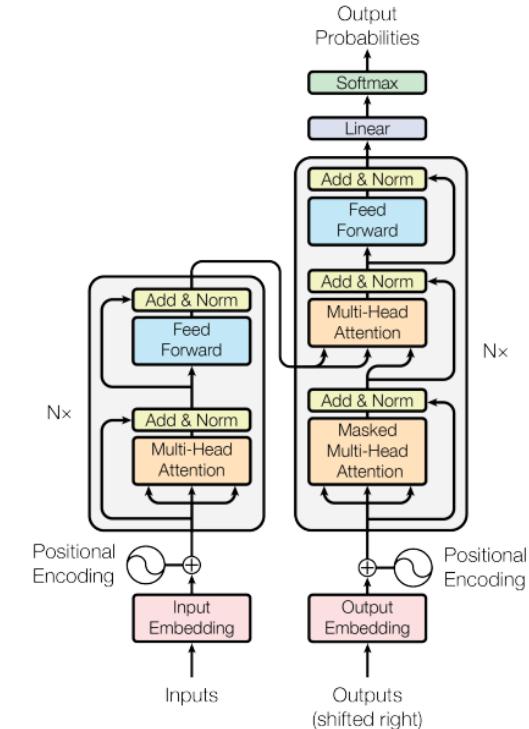


Abbildung: Visualisierung der Transformerarchitektur.
Quelle: Vaswani et al. (2017, S. 3)

Was ist Prompt Engineering?

- ❖ Optimierung eines Prompts, um eine bessere Ausgabe zu erhalten
- ❖ Unser Beispiel:
 - Eingabe: Text der Zwischenverfügung
 - Ausgabe: Relevante Informationen
 - Probleme, Lösungsvorschläge, ...
- ❖ Verwendete Techniken:
 - Zero-Shot-Prompting
 - Generierung von Ausgaben ohne existierende Beispiele
 - Chain-of-Thought-Prompting
 - Verbesserung der Ausgabe durch die Einführung schrittweiser Argumentation

```
def generatePrompt(filename):
    prompt = f'''Betrachte ausschließlich den Inhalt der Datei mit dem exakten Dateinamen {filename}
    Als ersten Schritt soll der Inhalt der Datei {filename} betrachtet werden.
    Basierend auf diesem Inhalt sollen Informationen ausgelesen werden. Dateien, die nicht den Datei

    Diese Informationen sollen in einem JSON-Format ausgegeben werden.
    Das JSON-Format darf keine weiteren Informationen enthalten.

    Regeln, an denen sich die Befüllung der Struktur gehalten werden muss:
    1. Die Absender und Empfänger sind Personen, die wie folgt angegeben werden sollen: <Name> (<Titel>
    2. Existiert kein Doktortitel, dann wird nur der Name des Absenders und Empfängers verwendet.
    4. Wenn ein Vorschlag zur Lösung des Problems angegeben wurde, notiere dies im Feld Lösungsvorschlag.
    5. Wenn kein Lösungsvorschlag angegeben wurde, lass dieses Feld leer.'''

```

Abbildung: Auszug aus einer beispielhaften Generierung eines Prompts zur Extraktion relevanter Informationen aus einer Datei.

Ergebnis:

- ❖ Ausgabe in einem strukturierten Format
- ❖ Informationen zu jeder Zwischenverfügung:
 - Absender, Empfänger
 - Probleme
 - Lösungsvorschläge
 - Kategorie des Problems
 - Frist zur Behebung des Problems

```
{  
    "Dateiname": "████████.txt",  
    "Absender": "████████, Richter am Amtsgericht",  
    "Empfänger": "Notar Dr. █████",  
    "Probleme": [  
        {  
            "Problem": "Gemäß § 40 II GmbHG ist die neue Gesellschafterliste vom  
            Notar zu unterzeichnen und außerdem mit einer Notarbescheinigung gem.  
            § 40 II 2 GmbHG zu versehen.",  
            "Problemkategorie": "Gesetzliche Vorschriften",  
            "Lösungsvorschlag": "Vorlage der neuen Gesellschafterliste und  
            Notarbescheinigung"  
        }  
    ],  
    "Frist": "1.4.2009"  
}
```

Aktuell:

- ❖ Kategorisierung (Welche soll es geben?)
- ❖ Weitere Analyse und Verfeinerung der Ausgabe auf verschiedenen Zwischenverfügungen (ca. 180.000)
- ❖ Verknüpfung der Ursprungsdokumente mit den extrahierten Problemen

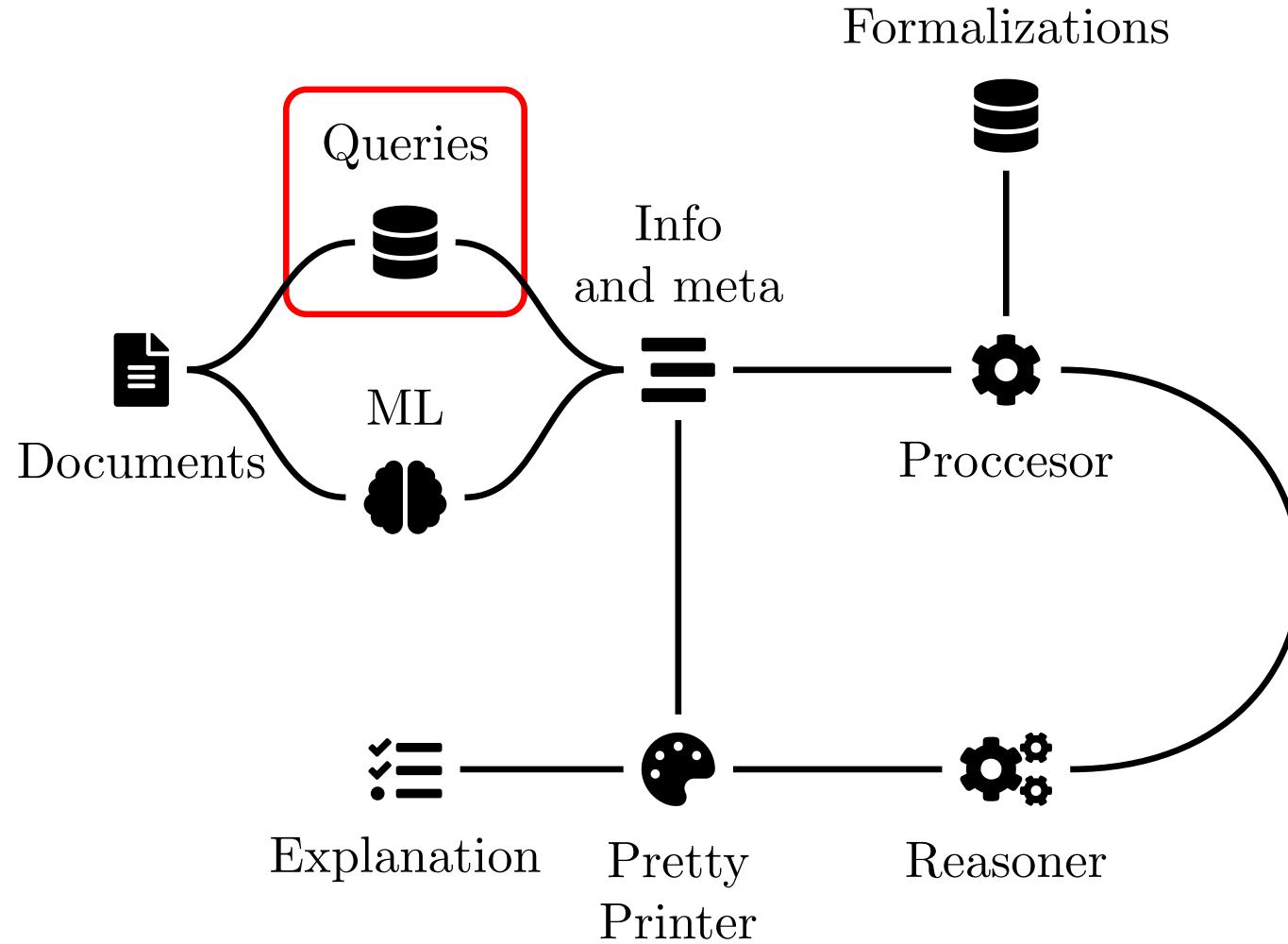
Abbildung: Ausgabe des LLM nach der Anfrage mit dem Prompt.

Computerlinguistische Analyse

von Zwischenverfügungen

Computerlinguistische Analyse von Zwischenverfügungen

Pipeline des Registerassistenten: CCL



Aufbereitung von 120.000 Zwischenverfügungen als computerlinguistisches Korpus ...

- ❖ Extraktion der Zwischenverfügungen aus Datenbank
- ❖ Konvertierung in Plain-Text-Format (→ Primärdaten)
- ❖ Tokenisierung (Erkennung von Wortgrenzen)
- ❖ Annotation mit linguistischen Merkmalen
(z.B. Wortart, Lemma)
- ❖ Named Entity Recognition
(z.B. Personen, Verweise auf Rechtsnormen)
- ❖ Indexierung in spezialisierter Suchoberfläche



Herbert Fuchs AG, Sitz: Starnberg

Sehr geehrter Herr Notar Mustermann,
die vorgelegte Anmeldung kann derzeit leider nicht vollzogen werden. Es steht folgendes Vollzugshindernis entgegen:

Im Rahmen der Neufassung der Satzung wurden nicht nur der Sitz und der Unternehmensgegenstand, sondern auch die allgemeine Vertretungsregelung geändert. Dies ist ausdrücklich anzumelden.

Es muss mit Zurückweisung der Anmeldung gerechnet werden, wenn den gerichtlichen Anforderungen nicht bis zum 31.01.2011 entsprochen wird.

Mit freundlichen Grüßen

Dr. Musterfrau, Richter

Sehr geehrter Herr Notar [Mustermann]_{PER}, die vorgelegte Anmeldung kann derzeit leider nicht vollzogen werden . | Es steht folgendes Vollzugshindernis entgegen : Im Rahmen der Neufassung der Satzung wurden nicht nur der Sitz und der Unternehmensgegenstand , sondern auch die allgemeine Vertretungsregelung geändert . | Dies ist ausdrücklich anzumelden . | Es muss mit Zurückweisung der Anmeldung gerechnet werden , wenn den gerichtlichen Anforderungen nicht bis zum 31. 01. 2010 entsprochen wird . | Mit freundlichen Grüßen Dr. [Rechthaber]_{PER} , Richter

Zwischenverfügungen enthalten verschiedene **Elemente**, die sich nicht nur mit generativer KI extrahieren, sondern auch **linguistisch-funktional** beschreiben lassen:

- ❖ Formale Bestandteile: u.a. Anrede, Grußformel, **Feststellung der Nichtvollziehrbarkeit**
(Anmeldung kann derzeit nicht vollzogen werden; Anmeldung ist nicht vollzugsfähig)

Sehr geehrter Herr Notar [Mustermann]_{PER}, **die vorgelegte Anmeldung kann derzeit leider nicht vollzogen werden**. | Es steht folgendes Vollzugshindernis entgegen : Im Rahmen der Neufassung der Satzung wurden nicht nur der Sitz und der Unternehmensgegenstand , sondern auch die allgemeine Vertretungsregelung geändert . | Dies ist ausdrücklich anzumelden . | Es muss mit Zurückweisung der Anmeldung gerechnet werden , wenn den gerichtlichen Anforderungen nicht bis zum 31. 01. 2010 entsprochen wird . | Mit freundlichen Grüßen Dr. [Rechthaber]_{PER} , Richter

Zwischenverfügungen enthalten verschiedene **Elemente**, die sich nicht nur mit generativer KI extrahieren, sondern auch **linguistisch-funktional** beschreiben lassen:

- ❖ Formale Bestandteile: u.a. Anrede, Grußformel, **Feststellung der Nichtvollziehrbarkeit**
(*Anmeldung kann derzeit nicht vollzogen werden; Anmeldung ist nicht vollzugsfähig*)
- ❖ Information über die **Art des Fehlers**
(*der Anmeldung steht aktuell noch entgegen, dass ...; es steht folgendes Vollzugshindernis entgegen: ...;*)
- ❖ Erläuternde Umstände (*dies ergibt sich aus §XY Abs. Z BGB, dem zufolge ...*)

Sehr geehrter Herr Notar [Mustermann]_{PER}, die vorgelegte Anmeldung kann derzeit leider nicht vollzogen werden. | Es steht folgendes Vollzugshindernis entgegen : Im Rahmen der Neufassung der Satzung wurden nicht nur der Sitz und der Unternehmensgegenstand , sondern auch die allgemeine Vertretungsregelung geändert . | Dies ist ausdrücklich anzumelden . | Es muss mit Zurückweisung der Anmeldung gerechnet werden , wenn den gerichtlichen Anforderungen nicht bis zum 31. 01. 2010 entsprochen wird . | Mit freundlichen Grüßen Dr. [Rechthaber]_{PER} , Richter

Zwischenverfügungen enthalten verschiedene **Elemente**, die sich nicht nur mit generativer KI extrahieren, sondern auch **linguistisch-funktional** beschreiben lassen:

- ❖ Formale Bestandteile: u.a. Anrede, Grußformel, **Feststellung der Nichtvollziehrbarkeit**
(*Anmeldung kann derzeit nicht vollzogen werden; Anmeldung ist nicht vollzugsfähig*)
- ❖ Information über die **Art des Fehlers**
(*der Anmeldung steht aktuell noch entgegen, dass ...; es steht folgendes Vollzugshindernis entgegen: ...;*)
- ❖ Erläuternde Umstände (*dies ergibt sich aus §XY Abs. Z BGB, dem zufolge ...*)
- ❖ **Handlungsanweisungen** (*ich bitte Sie darum, ...; um Behebung binnen X Wochen wird gebeten; es muss mit Zurückweisung der Anmeldung gerechnet werden, wenn ...; es wird um Vorlage von ... gebeten*)

Sehr geehrter Herr Notar [Mustermann]_{PER}, die vorgelegte Anmeldung kann derzeit leider nicht vollzogen werden. | Es steht folgendes Vollzugshindernis entgegen : Im Rahmen der Neufassung der Satzung wurden nicht nur der Sitz und der Unternehmensgegenstand , sondern auch die allgemeine Vertretungsregelung geändert . | Dies ist ausdrücklich anzumelden . | Es muss mit Zurückweisung der Anmeldung gerechnet werden , wenn den gerichtlichen Anforderungen nicht bis zum 31. 01. 2010 entsprochen wird . | Mit freundlichen Grüßen Dr. [Rechthaber]_{PER} , Richter

Elemente können oft mit linguistischen **Finite-State Corpus Queries** (Evert & CWB Development Team 2022) gefunden werden, z.B. Art des Fehlers:

Sehr geehrter Herr Notar [Mustermann]_{PER}, die vorgelegte Anmeldung kann derzeit leider nicht vollzogen werden . | Es steht folgendes Vollzugshindernis entgegen : Im Rahmen der Neufassung der Satzung wurden nicht nur der Sitz und der Unternehmensgegenstand , sondern auch die allgemeine Vertretungsregelung geändert . | Dies ist ausdrücklich anzumelden . | Es muss mit Zurückweisung der Anmeldung gerechnet werden , wenn den gerichtlichen Anforderungen nicht bis zum 31. 01. 2010 entsprochen wird . | Mit freundlichen Grüßen Dr. [Rechthaber]_{PER} , Richter

Elemente können oft mit linguistischen **Finite-State Corpus Queries** (Evert & CWB Development Team 2022) gefunden werden, z.B. Art des Fehlers:

```
[lemma="stehen"] [pos="ART|ADJ.|ADV"]* @[lemma="Vollzugshindernis"] "entgegen" ":"
```

kommt in ca. **51.000** von 120.000 Zwischenverfügungen vor und wird viel energiesparender gefunden als mit LLMs!

Sehr geehrter Herr Notar [Mustermann]_{PER}, die vorgelegte Anmeldung kann derzeit leider nicht vollzogen werden . | Es steht folgendes Vollzugshindernis entgegen : Im Rahmen der Neufassung der Satzung wurden nicht nur der Sitz und der Unternehmensgegenstand , sondern auch die allgemeine Vertretungsregelung geändert . | Dies ist ausdrücklich anzumelden . | Es muss mit Zurückweisung der Anmeldung gerechnet werden , wenn den gerichtlichen Anforderungen nicht bis zum 31. 01. 2010 entsprochen wird . | Mit freundlichen Grüßen Dr. [Rechthaber]_{PER} , Richter

Computerlinguistische Analyse von Zwischenverfügungen

Strukturierung mit Corpus Queries

Elemente können oft mit linguistischen **Finite-State Corpus Queries** (Evert & CWB Development Team 2022) gefunden werden, z.B. Art des Fehlers:

```
[lemma="stehen"] [pos="ART|ADJ.|ADV"]* @[lemm
```

kommt in ca. **51.000** von 120.000 Zwischenverfügungen

Sehr geehrter Herr Notar [Mustermann]_{PER}, die vorgenommenen Änderungen der Satzung wurden nicht nur der Sitz und der Untergesetzgebung, sondern auch die allgemeine Vertretungsregelung geändert. Dies ist eine Zurückweisung der Anmeldung gerechnet werden, bis zum 31. 01. 2010 entsprochen wird. Mit freundlichen Grüßen,

31803	folgendes
19392	folgende
138	weiterhin folgendes
117	noch folgendes
37	weiterhin folgende
36	noch folgende
30	folgendes weiteres
24	folgende weitere
17	immer noch folgendes
16	folgendes weitere
9	folgends
9	nunmehr folgendes
8	immer noch folgende
8	weiter folgendes
7	noch immer folgendes
5	folgendes neue
5	nun folgendes
5	nunmehr noch folgendes
4	die folgenden
4	folgende neue

tgegen" ":"

als mit LLMs!

heit leider nicht
in der Neufassung
ern auch die
Es muss mit
derungen nicht
er]_{PER} , Richter

Welche Fehlerkategorien kommen vor? Wie kann Abhilfe geschaffen werden?

Aktuelle Experimente: Entwicklung von **Queries** zur Extraktion spezifischer Aussagen, z.B. für **Handlungsanweisungen** eingeleitet durch *Es wird gebeten, ...; Ich bitte um ...; Ich bitte also darum, ...; Sie werden gebeten, ...; usw.*

```
[pos="PPER"] [lemma="werden"]? [lemma="bitten"] [pos="PPER|ADV" | word="um"]* ",,"?  
a:[::] []+ </s> show a .. matchend;
```

mit Treffern in über **18.000** Zwischenverfügungen.

Ergebnisbeispiele:

- ❖ ... die Beteiligten zur Zahlung des Vorschusses/Kostenvorschusses zu veranlassen (12.000x)
- ❖ ... eine zustellungsfähige Anschrift anzugeben/anzumelden (900x)
- ❖ ... um Klärung/Klarstellung/Überprüfung/Berichtigung/Nachrechnung/Ergänzung/... (> 200x)
- ❖ ... um Vorlage/Einreichung einer aktuellen Gesellschafterliste (70x)
- ❖ ... das/dieses Versehen zu entschuldigen (24x)

Nächste Schritte

Nächste Schritte:

- ❖ Verbesserung der Korpusaufbereitung (insb. *named entity recognition*)
- ❖ Formulierung und Optimierung von Queries für unterschiedliche Aussagetypen
- ❖ Kategorisierung der Fehlerbeschreibungen und Handlungsanweisungen:
Kombination von Queries (stereotype Formeln) mit semantischem Clustering (span embeddings)
 - Wie lassen sich die verschiedenen Informationen kategorisieren und wie häufig kommen sie vor?
 - Welche Aspekte sind spezifisch für bestimmte Dokumente oder Fallarten; welche lassen sich auf andere Fälle übertragen?
- ❖ Queries für die präzise Extraktion relevanter Teilaussagen
 - korpuslinguistische Modellierung häufiger Fehler und Handlungsanweisungen
 - fachlicher Austausch mit der juristischen Projektseite essenziell:
Welche Aussagen sind wirklich äquivalent und wo müssen Unterscheidungen getroffen werden?
 - übrige Fälle dann mit Clustering oder generativen LLM analysieren
- ❖ Queries generieren auch Trainingsdaten für spezialisierte LLM → Precision-Recall-Tradeoff

Ausblick: effektive korpuslinguistische Analyse mit FlexiConc

- ❖ Forschungsprojekt *Reading Concordances in the 21st century*
- ❖ quantitative Algorithmen zur Strukturierung der Query-Resultate
- ❖ z.B. Kombination mit semantischem Clustering, manuelle Filter, ...



The screenshot shows the FlexiConc interface with the following components:

- Corpus:** DNOV-CWB
- Analysis Tree:** Shows the query result (4031) and its structure:
 - sort: random
 - select: within suspension (276)
 - sort: random
 - sort: right context
 - partition: by POS tag @ L1, sort: left context
 - select: set [PRP\$] of partition: by POS tag @ L1 (211)
 - sort: left context
- Query:** "eyes" %c
- Partition / Cluster:** ▾
- Sort:** by left context
- Make selection:** ▾
- Bookmark:**  **Bookmark**
- Results List:** A table showing 20 results from the search, each with a document ID, page number, and a snippet of text containing the word 'eyes'.

Computerlinguistische Analyse von Registeranmeldungen

Erste Experimente auf 500 öffentlich verfügbaren Beispielfällen (5000 Dokumente, 7,6M Token)

```
"zum"%c [pos = "A"]? [lemma = "Geschäftsführer"]  
[lemma = "werden"] [lemma = $V_bestellen] ":"  
<<PERSON>> ","? "geb\.|geboren" "am"? <<DATUM>> ","?  
[lemma = $V_wohnen] [pos = "Pr"] <<ORT>>
```

HRB Nr. 12345

Mustermann GmbH mit dem Sitz in Nürnberg

Hier: Geschäftsführerbestellung

Zur Eintragung in das Handelsregister wird bezüglich der oben genannten Gesellschaft angemeldet, was folgt:

Zum neuen Geschäftsführer wurde bestellt:

Herr Maximus Mustermann, geb. am 01.01.2000, wohnhaft in Musterstadt,

PERSON

DATUM

ORT

Er ist als Geschäftsführer - auch bei Vorhandensein von weiteren

Ein anderes computerlinguistisches Problem: **Anonymisierung der Texte**

- ❖ Handelsregisteranmeldungen (und auch Zwischenverfügungen) enthalten sensible personenbezogene Daten
- ❖ Experimente derzeit nur auf speziellen Rechnern ohne Internetzugang möglich (→ in verschlüsseltem Container)
- ❖ schränkt flexible Forschung und Anwendung von KI-Modellen erheblich ein
- ❖ bereits 120k Zwischenverfügungen → nur vollautomatische Anonymisierung praktikabel

HRB Nr. 12345

Mustermann GmbH mit dem Sitz in Nürnberg

Hier: Geschäftsführerbestellung

Zur Eintragung in das Handelsregister wird bezüglich der oben genannten Gesellschaft angemeldet, was folgt:

Zum neuen Geschäftsführer wurde bestellt:

Herr **Maximus Mustermann**, geb. am **01.01.2000**, wohnhaft in **Musterstadt**.

PERSON

DATUM

ORT

Er ist als Geschäftsführer - auch bei Vorhandensein von weiteren

Automatische Anonymisierung von Registerdokumenten



Anonymisierung als Voraussetzung für Legal Tech (z.B. KI-Modelle im HPC)

Vollautomatische Anonymisierung von Gerichtsurteilen bereits jetzt möglich!

- ❖ entwickelt in Forschungsprojekten **LeAK** (BayStMJ, 2020–2023) und **AnGer** (BMBF, 2023–2025)
- ❖ hochspezialisierte Modelle erreichen > **99% Recall** für Namen, Datum, Adressen, ... (AG, Mietrecht/Verkehrsrecht)
- ❖ u.a. Testbetrieb am OLG Celle
- ❖ laufende Forschung zur effizienten Domänenanpassung (z.B. an Registerdokumente)

① Hilfe

Risiko ②

Wie gefährlich die Veröffentlichung der Textstelle wäre.

Niedrig Mittel Hoch

Mindestkonfidenz 0% ②

Je höher der Wert, desto sicherer ist die automatische Erkennung.

Tags ② Nur verwendete Tags anzeigen

Sie können ganze Kategorien ("Tags") hier ausschließen.

Formales • Aktenzeichen k
 Formales • Gericht g
 Natürliche Person • Name n
 Natürliche Person • Juristischer Funktionsträger t

Amtsgericht Erlangen
Az :11 C 122/20
Mozartstraße 23, 91052 Erlangen
Telefon: 09131/782-01
Telefax: 09131/782-105
Verkündet am: 23.7.2020
(Schneider), JAng.
Urkundsbeamtin d. Geschäftsst.
IM NAMEN DES VOLKES
In dem Rechtsstreit
Patrick Müller, Schillerstraße 24, 91054 Erlangen
- Klägerin zu 1) -
Patricia Müller, Schillerstraße 24, 91054 Erlangen
- Kläger zu 2) -



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



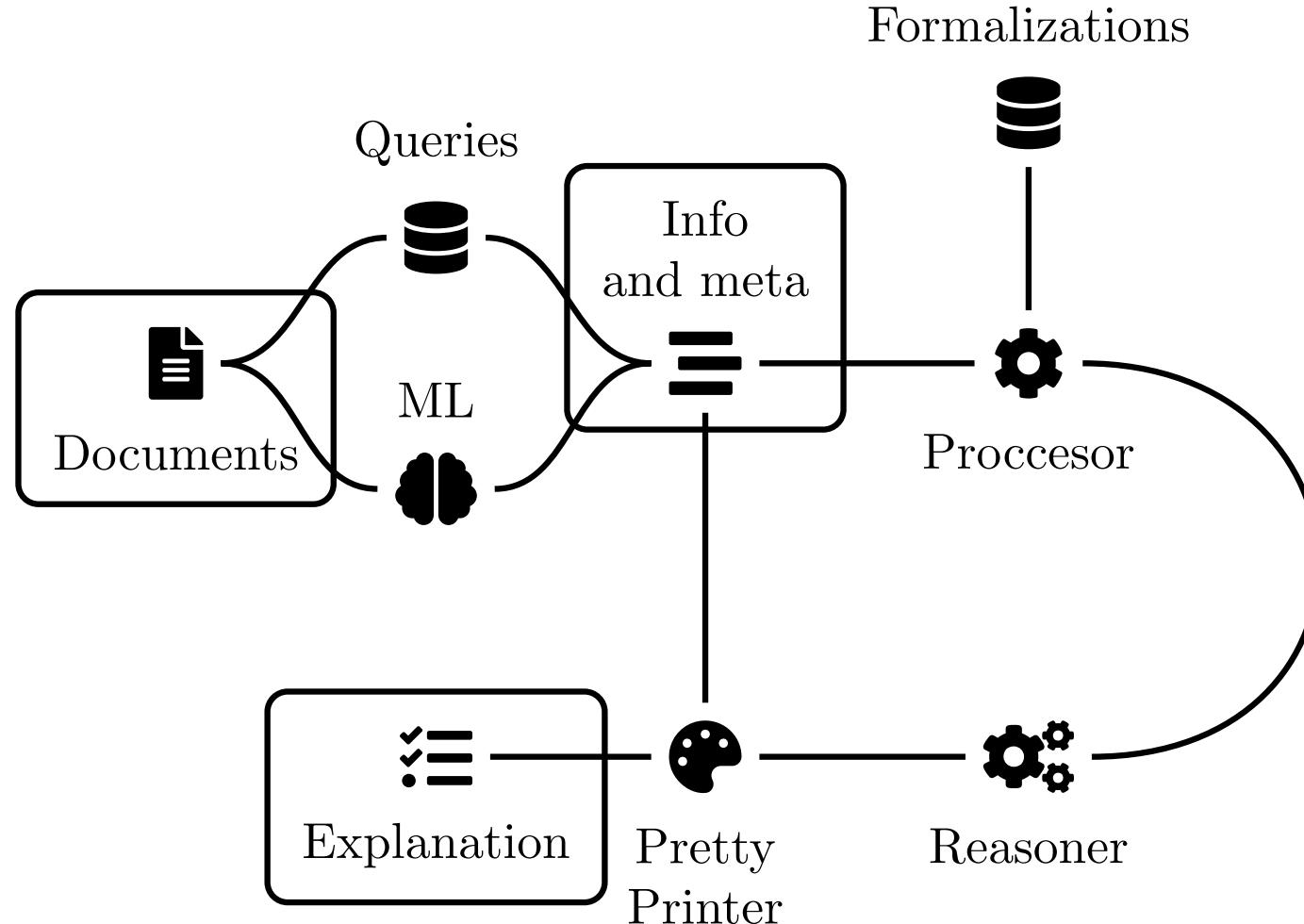
Finanziert von der
Europäischen Union
NextGenerationEU

Aufbereitung des juristischen Hintergrundwissens

Exemplarische tiefe Explizierung von Registervorgängen zur symbolischen Verarbeitung

Aufbereitung des juristischen (Hintergrund-)Wissens

Pipeline des Registerassistenten: Legal



Ziele

Ziel: Formalisierung von Registervorgängen, d.h. Übersetzung in eine formale Sprache mit dem Ziel der

- ❖ logischen Repräsentation der anzuwendenden Regeln (Phase 1) und
- ❖ automatischen Inferenz mittels dieser Regeln (Phase 2).

Beispiel zur Veranschaulichung:

Sachliche und örtliche Zuständigkeit des Gerichts

Frage 1: Ist die GmbH, hinsichtlich derer die Bestellung eines Geschäftsführers eingetragen werden soll, unter einer Registernummer des angerufenen Amtsgerichts eingetragen?

- Ja -> angerufenes Amtsgericht zuständig
- Nein -> angerufenes Amtsgericht unzuständig

```
1 #pred zustaendigkeit_des_gerichts(Gericht, Unternehmen):: 'Das Gericht @(Gericht) ist zuständig für das Unternehmen @(@Unternehmen)'.
2 #pred not(zustaendigkeit_des_gerichts(Gericht, Unternehmen)):: 'Das Gericht @(Gericht) ist nicht zuständig für das Unternehmen @(@Unternehmen)'.
3 #pred eintragung(Gericht, Unternehmen) :: 'Das Unternehmen @(@Unternehmen) ist beim Gericht @(@Gericht) eingetragen'.
4 #pred not(eintragung(Gericht, Unternehmen)) :: 'Das Unternehmen @(@Unternehmen) ist nicht beim Gericht @(@Gericht) eingetragen'.
5
6 zustaendigkeit_des_gerichts(Gericht, Unternehmen):- eintragung(Gericht, Unternehmen).
```

%zustaendigkeit_des_gerichts.

eintragung('Führt HRB 30456',cash_Glückspiele_Erlangen_GmbH).

Kriterien guter Formalisierung:

- ❖ Korrektheit
- ❖ Transparenz
- ❖ Verständlichkeit

Herausforderungen:

- ❖ Vagheit, Ambiguität und Offenheit des Rechts
- ❖ Intrinsisches und extrinsisches Material (Gesetzestext vs. Rechtsprechung vs. Registerpraxis vs. Literatur)
- ❖ „Explizites Wissen“ vs. „Implizites Wissen“
- ❖ „Soft Cases“ vs. „Hard Cases“

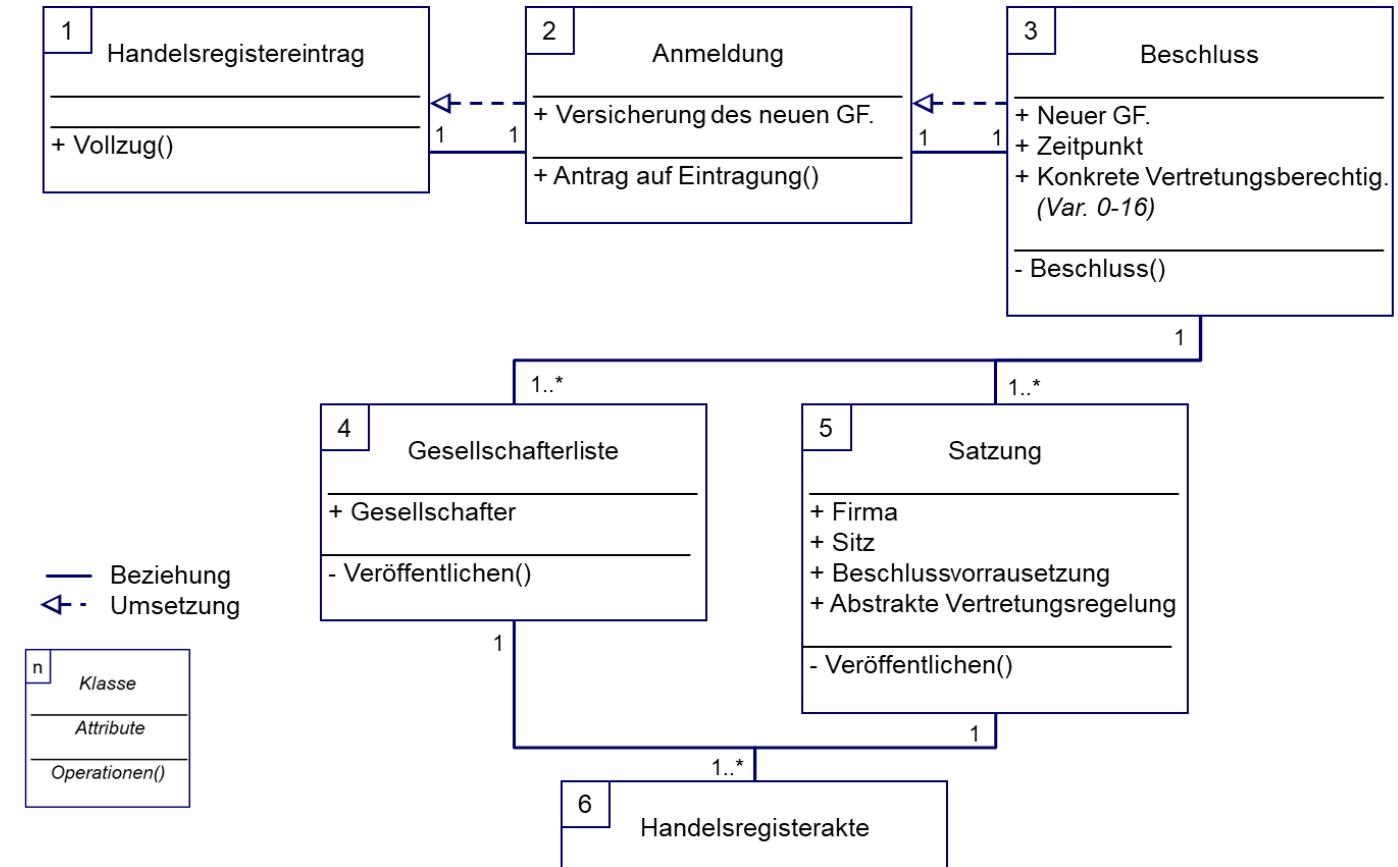
Aufbereitung des juristischen (Hintergrund-)Wissens

Schritt 1: Auswahl paradigmatischer Registervorgänge

Erster ausgewählter Registervorgang:

Anmeldung der Bestellung des Geschäftsführers einer GmbH

- ❖ überschaubarer Prüfungsumfang
- ❖ hinreichende Komplexität
- ❖ hohe Praxisrelevanz
- ❖ ausreichende Varianz
- ❖ Verbindung mit anschließend aufzubereitenden Registervorgängen (insb. Gründung der GmbH); „Concept of Basic Aspects & Atoms“ (z.B. Gesellschafterliste, -beschluss, Firma)



Schritt 2: Tiefe Explizierung der juristischen Argumente und Schlüsse dieser Registervorgänge

Aufbereitung dieser Vorgänge durch:

- ❖ Sichtung und Erfassung des einschlägigen Gesetzestextes
- ❖ Erfassung im Kontext von intrinsischem und extrinsischem Material zum Gesetzestext
- ❖ Explizierung impliziten Wissens
- ❖ Erarbeitung von Entscheidungsbäumen
- ❖ Festlegung von sog. Default-Values (Grundannahmen, die als wahr zu unterstellen sind)
- ❖ Formulierungen von Pathologien anhand von Zwischenverfügungen
- ❖ Visualisierung von Zusammenhängen

Aufbereitung des juristischen (Hintergrund-)Wissens

Schematische Aufbereitung

II.

Anspruch auf Eintragung/Eintragungspflicht

Die Bestellung des Geschäftsführers ist in das Handelsregister einzutragen, wenn die formellen und materiellen Eintragungsvoraussetzungen vorliegen.

3. Formelle Eintragung von ausw. Trümpfen

Die formellen Eintragungsvoraussetzungen betreffen die Registeranmeldung und ihre Anlagen als solche. Es ist zu prüfen, ob diese formell ordnungsgemäß ist.

Zu prüfen sind folgende Punkte:

a) Sachliche und örtliche Zuständigkeit des Gerichts

Rechtlich relevante Maßstäbe (mit Normzitaten)	(Teil-)Entscheidungsbaum	Beispielsfall:
<p>Nach § 23a Abs. 2 Nr. 3 GVG sachlich zuständig ist das Amtsgericht.</p> <p>§ 376 Abs. 1 FamFG konkretisiert dies wiederum: Zuständig ist grundsätzlich das Amtsgericht, in dessen Bezirk (auch) ein Landgericht seinen Sitz hat. Die Zuständigkeit folgt dann für den (ganzen Bezirk) dieses Landgerichts.</p> <p>Eine Ausnahme zu § 376 Abs. 1 FamFG regelt wiederum § 9 GVJU: Danach ist ausnahmsweise zuständig:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Amtsgericht München für die Amtsgerichtsbezirke Erding und Freising (anstatt AG Landshut), • Das Amtsgericht Fürth für Amtsgerichtsbezirke Erlangen, Fürth und Neustadt a.d. Aisch (anstatt AG Nürnberg). 	<p>Frage 1: Ist die GmbH1, hinsichtlich der Bestellung eines Geschäftsführers eingetragen werden soll, unter einer Registernummer des angerufenen Amtsgerichts eingetragen?</p> <p>Antwort:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ Ja -> angerufenes Amtsgericht zuständig ➢ Nein -> angerufenes Amtsgericht unzuständig 	<p>Zu Frage 1: Die *** GmbH1 ist beim Amtsgericht Nürnberg unter HRB *** eingetragen.</p> <p>Die Anmeldung richtet sich an das Amtsgericht Nürnberg.</p> <p>Antwort: Ja. Amtsgericht Nürnberg ist daher zuständig.</p>

"Formalisierungsaufbau" (dreigliedrig)

... orientiert sich am juristischen Prüfungsaufbau

"Annotationsaufbau" (sieben-plus-n-gliedrig)

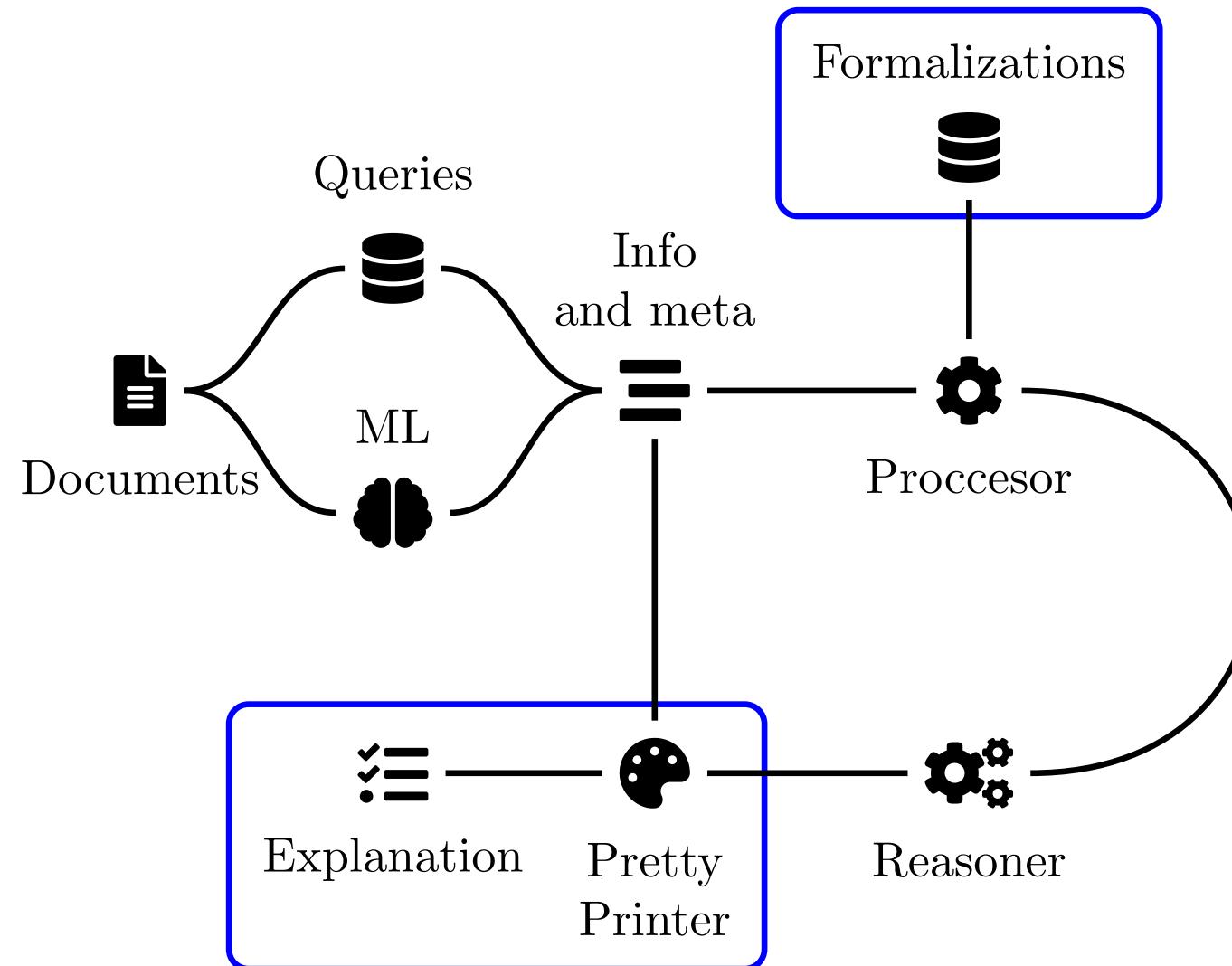
... orientiert sich am Informationsfluss der eingereichten Dokumente

- (1) Prüfungspunkt, (2) zu extrahierende Informationen,
 - (3) Beispieleformulierungen, (4) Normtext mit Erläuterung,
 - (5) Ergänzendes juristisches Hintergrundwissen,
 - (6) Entscheidungsbaum, (7) Beispiel

Der Formalisierungsprozess

Wissensrepräsentation, Phasen und Evaluation verschiedener Tools

Pipeline des Registerassistenten: KWARC





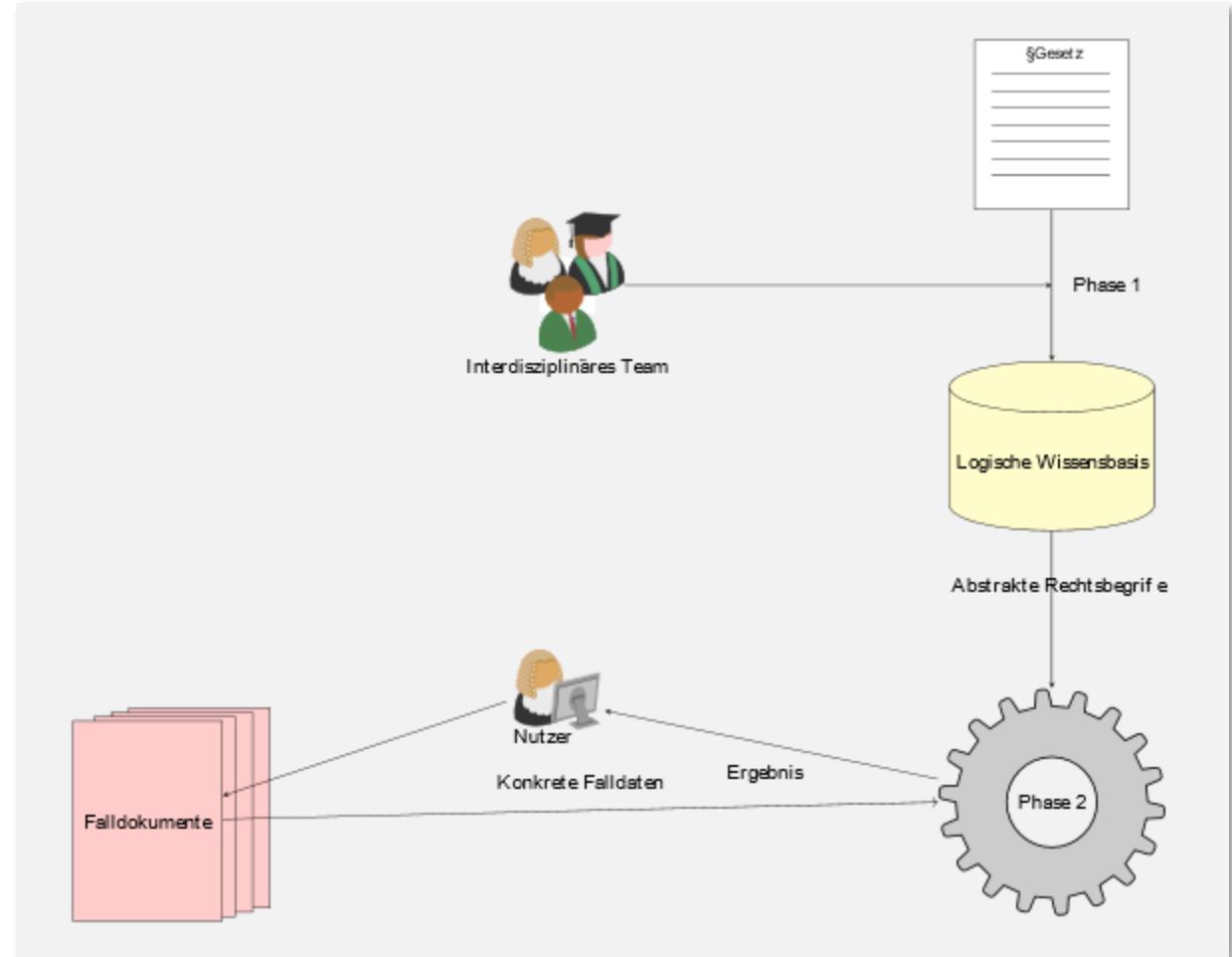
Überblick: Phasen und Herausforderungen bei der Formalisierung

Phasen der Formalisierung nach Novotna und Libal 2022

- ❖ Phase 1: Übersetzung des Gesetzestextes in eine logische Repräsentation unter Wahrung des rechtlichen Sinngehalts
- ❖ Phase 2: Automatische (logische) Inferenz auf Basis der Ergebnisse aus Phase 1

Herausforderungen

- ❖ Phase 1: Treue und Autorität der Formalisierung
- ❖ Phase 2: Subsumtionsproblem. Inferenz nur möglich wenn konkrete, natürlich-sprachliche Fakten den abstrakten Regeln aus Phase 1 zugeordnet werden.

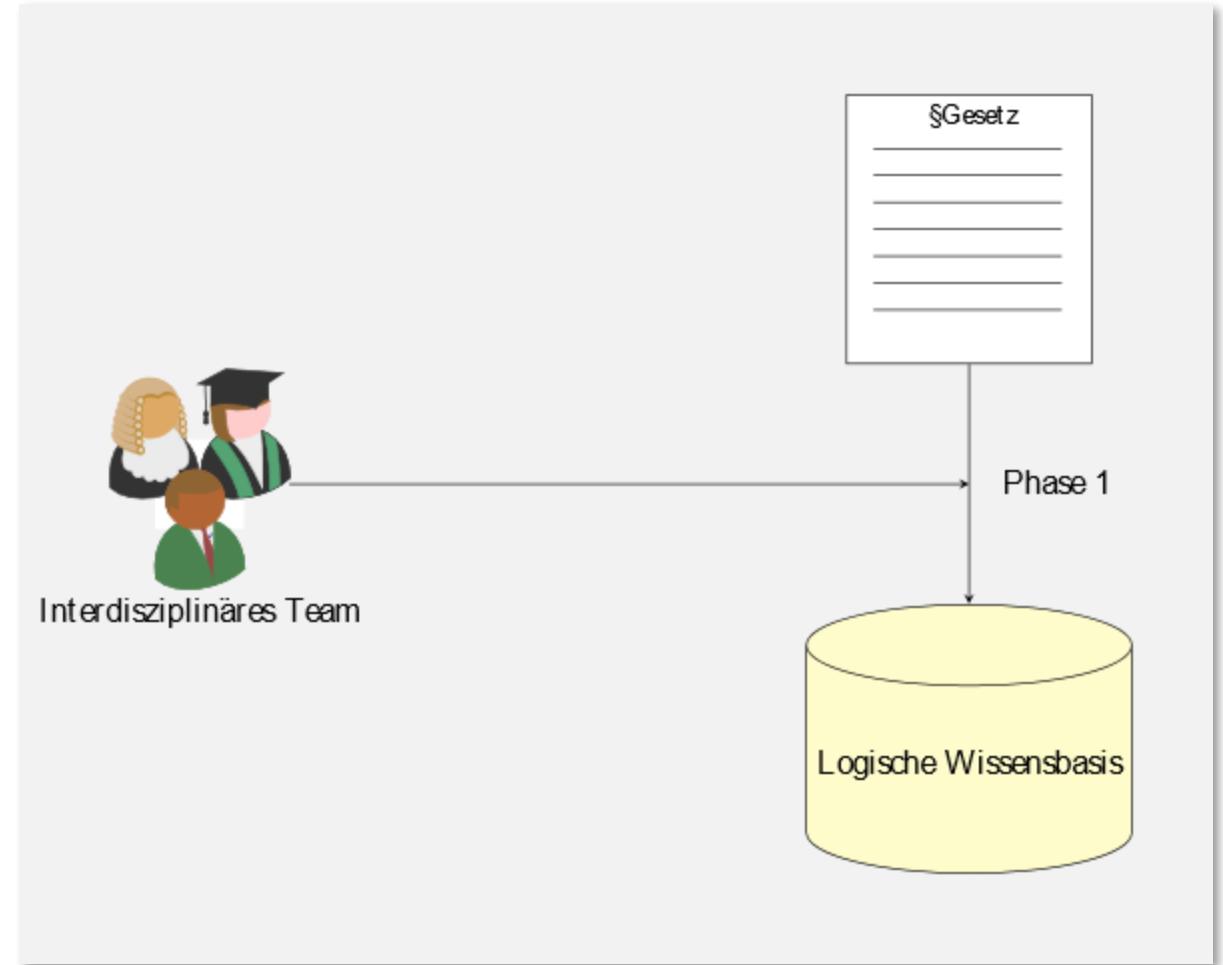


Modelle des Formalisierungsprozesses

Phase 1: Übersetzung des Gesetzestextes in eine logische Repräsentation

Die Literaturanalyse ergibt die folgenden **Kategorien von Modellen gelungener Übersetzungen**

- ❖ **Isomorphismusmodell:** Eins-zu-Eins- Korrespondenz zwischen Gesetzestext und seiner logischen Repräsentation
- ❖ **Interpretativ-Argumentatives Modell:** Eins-zu-n Korrespondenz im Sinne mehrere Auslegungsmethoden mit Management konfigurerender Interpretationen.
- ❖ **Zwischensprachenmodell:** Eins-zu-n-zu-n' Korrespondenz in der Beziehung Gesetzestext – zwischensprachlicher Repräsentation - logischer Repräsentation wobei die Korrespondenz der Teilübersetzungen einem einem der zuvor genannten Modelle folgen kann.

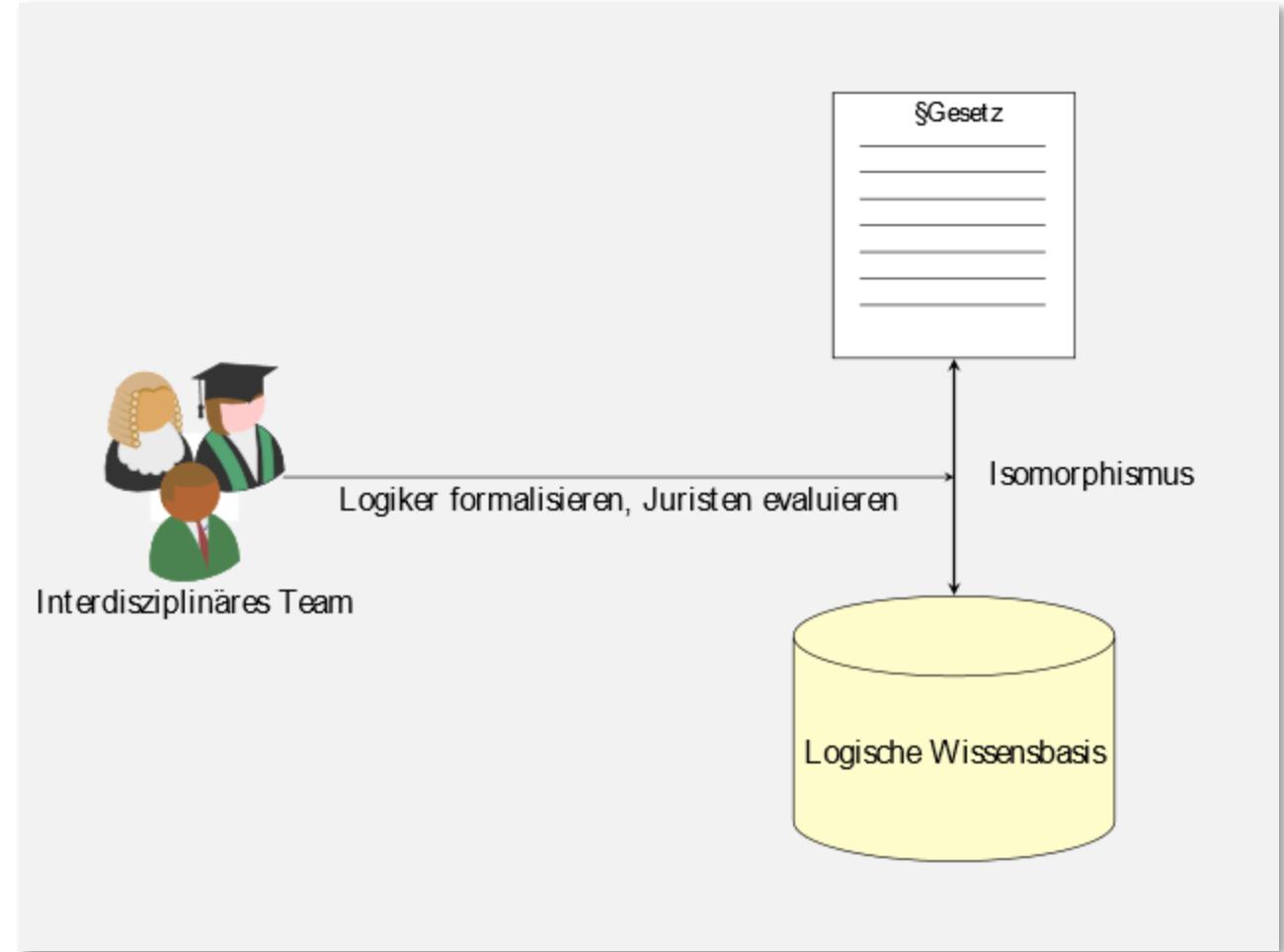


Modelle des Formalisierungsprozesses

Zur Phase 1: Isomorphismusmodell

Im **Isomorphismusmodell** wird versucht möglichst nah an eine Eins-zu-Eins-Korrespondenz zwischen Gesetzestext und logischer Repräsentation zu kommen.

- ❖ Besonders geeignet wenn das System hauptsächlich mit Soft Cases umgehen muss
- ❖ Validierung durch eine interdisziplinäre Gruppe von Experten, wobei der Isomorphismus die Lesbarkeit des "Codes" der jeweils anderen Seite ermöglichen soll.
- ❖ Beispiel: Catala



anzuerkennen:

1. die Förderung von Wissenschaft und Forschung;
2. die Förderung der Religion;
[...] (Aus Gründen der Übersichtlichkeit ausgelassen)
26. die Förderung der Unterhaltung und Pflege von Friedhöfen und die Förderung der Unterhaltung von Gedenkstätten für nichtbestattungspflichtige Kinder und Föten.

```
```catala
scope SelbstlosFoerderndPruefung:
 label r52_2_S1
 # selbstlos_fördernd :- förderung_wissenschaft_forschung.
 # selbstlos_fördernd :- förderung_religion.
 #
 # ...
 # selbstlos_fördernd :- förderung_Friedhöfe_GedenkstätteFürFötenKinder.
 rule selbstlos_foerdernd under condition
 kandidat.zweck with pattern WissenschaftForschung
 or kandidat.zweck with pattern Religion
 #Aus Gründen der Übersichtlichkeit ausgelassen
 or kandidat.zweck with pattern Friedhoefe
 consequence fulfilled
```

```

[r52_2_S2] Sofern der von der Körperschaft verfolgte Zweck nicht unter Satz 1 fällt, aber die

Beispiel: Catala (Merigoux, Chataing und Protzenko 2021)

[r52\2\S1] Unter den Voraussetzungen des Absatzes 1 sind als Förderung der Allgemeinheit anzuerkennen:

1. die Förderung von Wissenschaft und Forschung;
2. die Förderung der Religion;
[...] (Aus Gründen der Übersichtlichkeit ausgelassen)
26. die Förderung der Unterhaltung und Pflege von Friedhöfen und die Förderung der Unterhaltung von Gedenkstätten für nichtbestattungspflichtige Kinder und Föten.

```
```catala
scope SelbstlosFoerderndPruefung:
 label r52_2_S1
 # selbstlos_fördernd :- förderung_wissenschaft_forschung.-
 # selbstlos_fördernd :- förderung_religion.
 # ...
 # selbstlos_fördernd :- förderung_Friedhöfe_GedenkstätteFürFötenKinder.
rule selbstlos_foerdernd under condition
 kandidat.zweck with pattern WissenschaftForschung
 or kandidat.zweck with pattern Religion
 #Aus Gründen der Übersichtlichkeit ausgelassen
 or kandidat.zweck with pattern Friedhoefe
 consequence fulfilled
```

```

[r52\2\S2] Sofern der von der Körperschaft verfolgte Zweck nicht unter Satz 1 fällt, aber die dieser Zweck für gemeinnützig erklärt werden.

consequence not fulfilled

- ❖ Textnahe Formalisierung durch Literate Programming
- ❖ Ausnahmen durch Implementierung von Defaultlogik
- ❖ Backpatching via “context” keyword
- ❖ “Out-of-Order” Definitionen

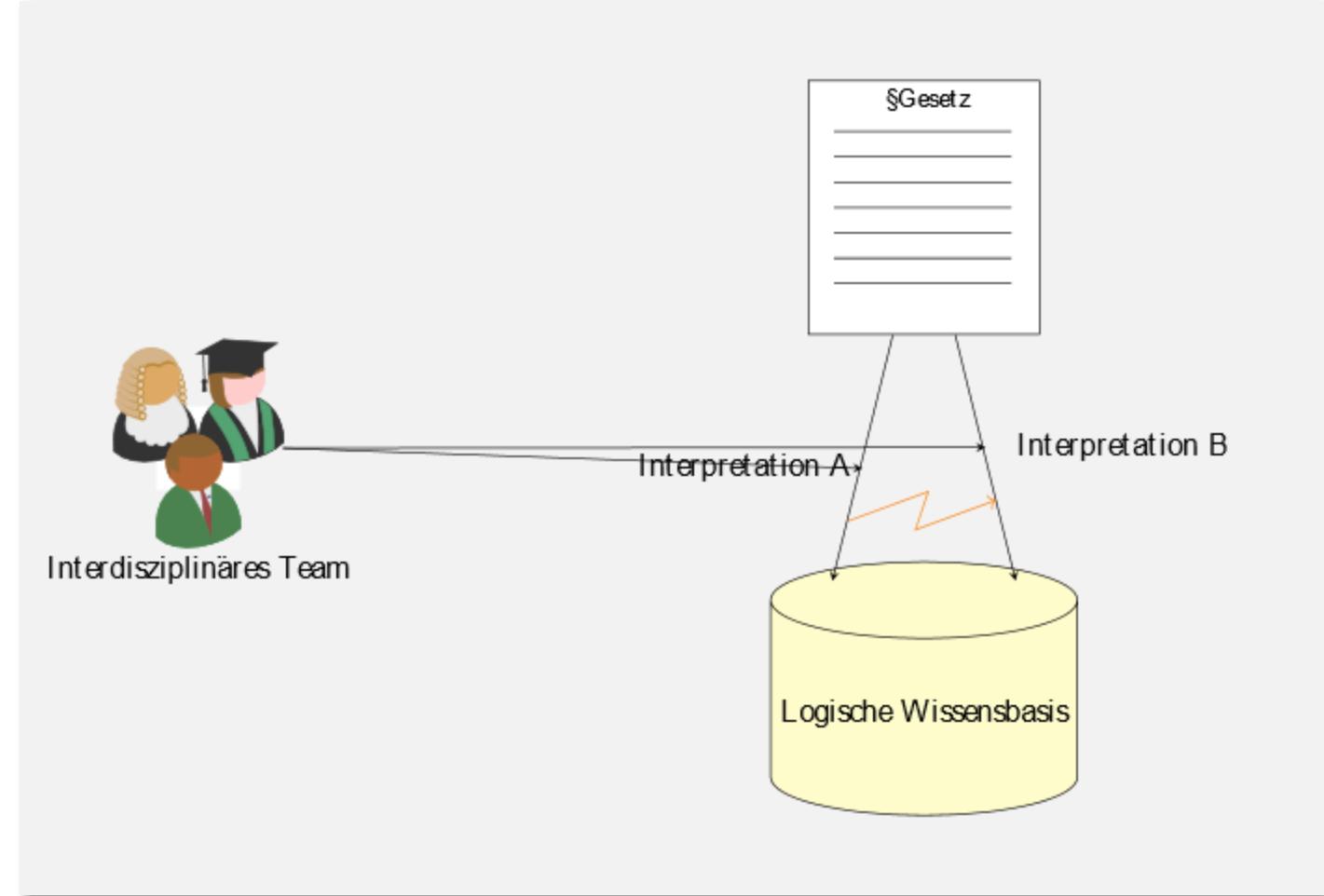
Denis Merigoux, Nicolas Chataing, und Jonathan Protzenko.
2021. Catala: a programming language for the law. In: Proc. ACM Program. Lang. 5, ICFP, Artikel 77 (August 2021), 29S Seiten.

Modelle des Formalisierungsprozesses

Zur Phase 1: Interpretativ-Argumentatives Modell

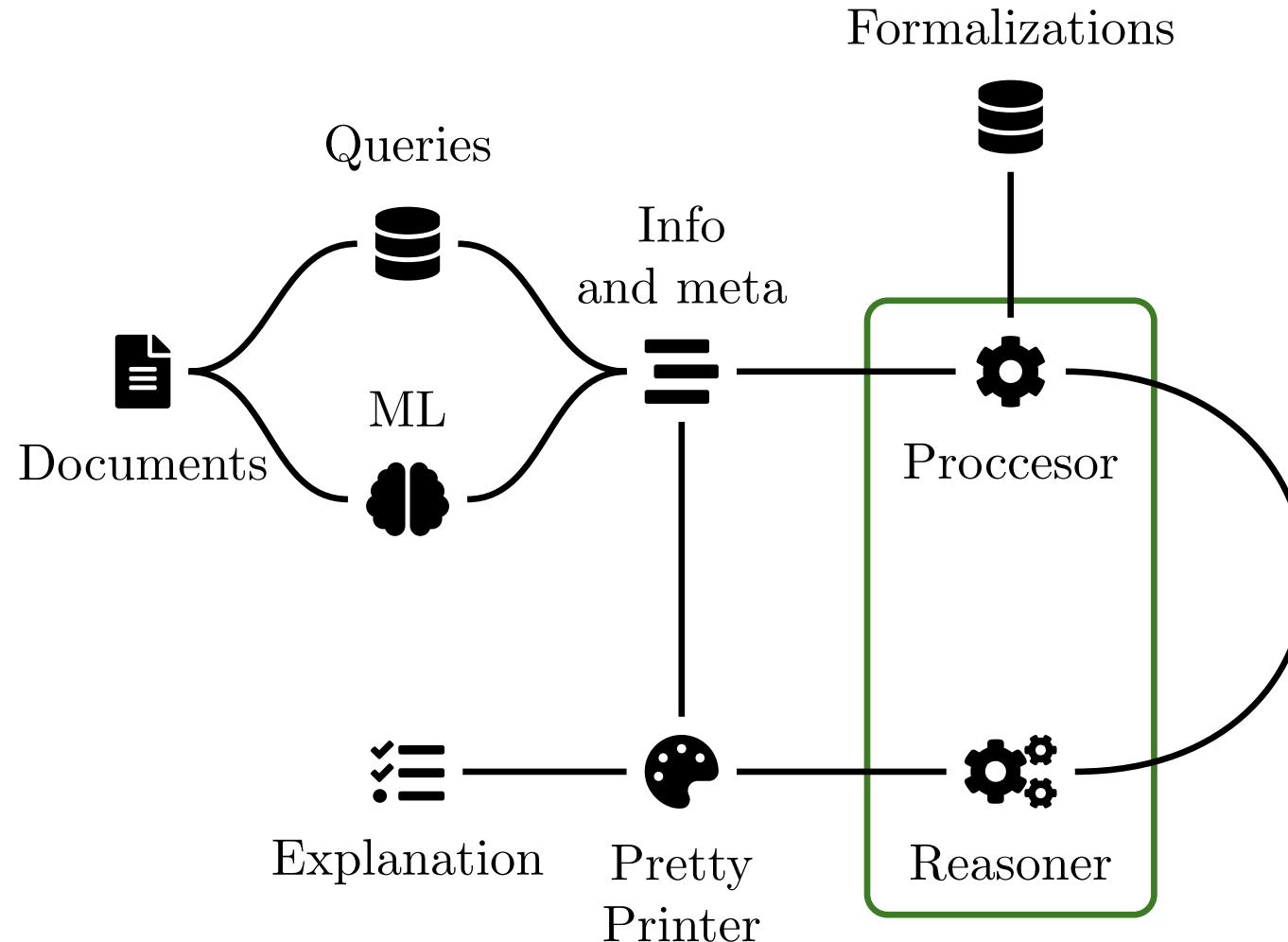
Im **Interpretativ-Argumentativen Modell** geht es darum, verschiedene, konfigrierende Interpretationen desselben Textes zu modellieren.

- ❖ Für **Phase 2**: Identifizierung *einer* zumindest im gegenwärtigen Kontext korrekten Interpretation (Ausnahme: alle möglichen Interpretationen liefern dasselbe Resultat)
- ❖ **Argumentationsprozess**: Unterstützung von und Angriffe auf unterschiedliche Interpretationen basierend auf Auslegungsmethodik (i.e. Canones).
- ❖ Am besten geeignet, wenn die Unterstützung von **Hard Cases** notwendig ist (aber: siehe auch Subsumtionsproblem!).
- ❖ Beispiel: Argumentationsschemata / Carneades



Modelle des Formalisierungsprozesses

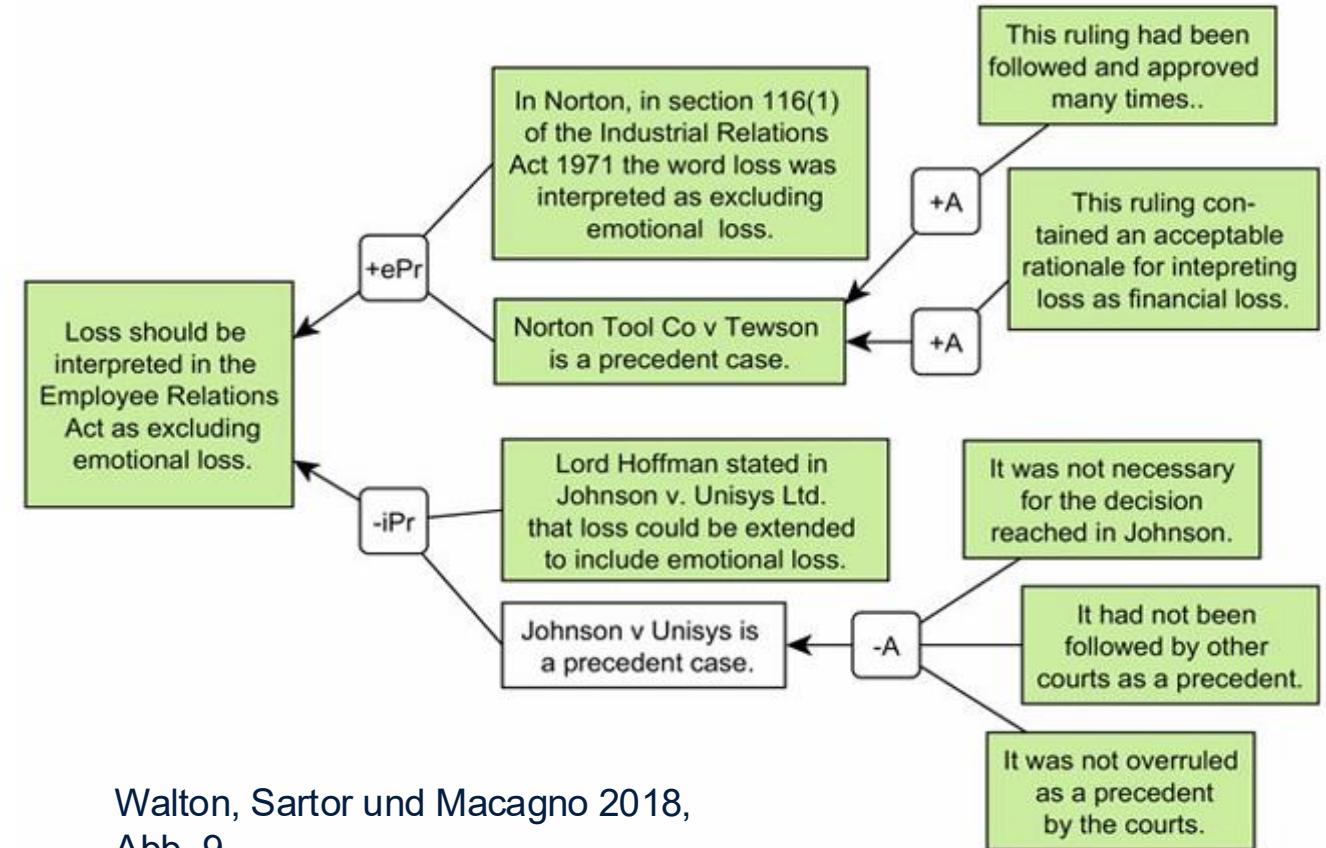
Pipeline des Registerassistenten: T.SC



Beispiel: Carneades

Walton, Sartor und Macagno 2018

- ❖ Formalisierung Juristischer **Argumentationsschemata** als anfechtbare Schlussregeln.
- ❖ Obersätze: **Canones**.
- ❖ Untersätze: gegebene Auslegung eines Begriffs erfüllt im Dokumentkontext Prämisse des Obersatzes.
- ❖ Konstruktion aller möglichen interpretativen Argumente durch Generierung eines **logischen Abschlusses** unter Anwendung aller Schlussregeln
- ❖ Entfernung nicht haltbarer Interpretationen durch Anwendung von Ausnahmen (**Argumentationssemantik**).



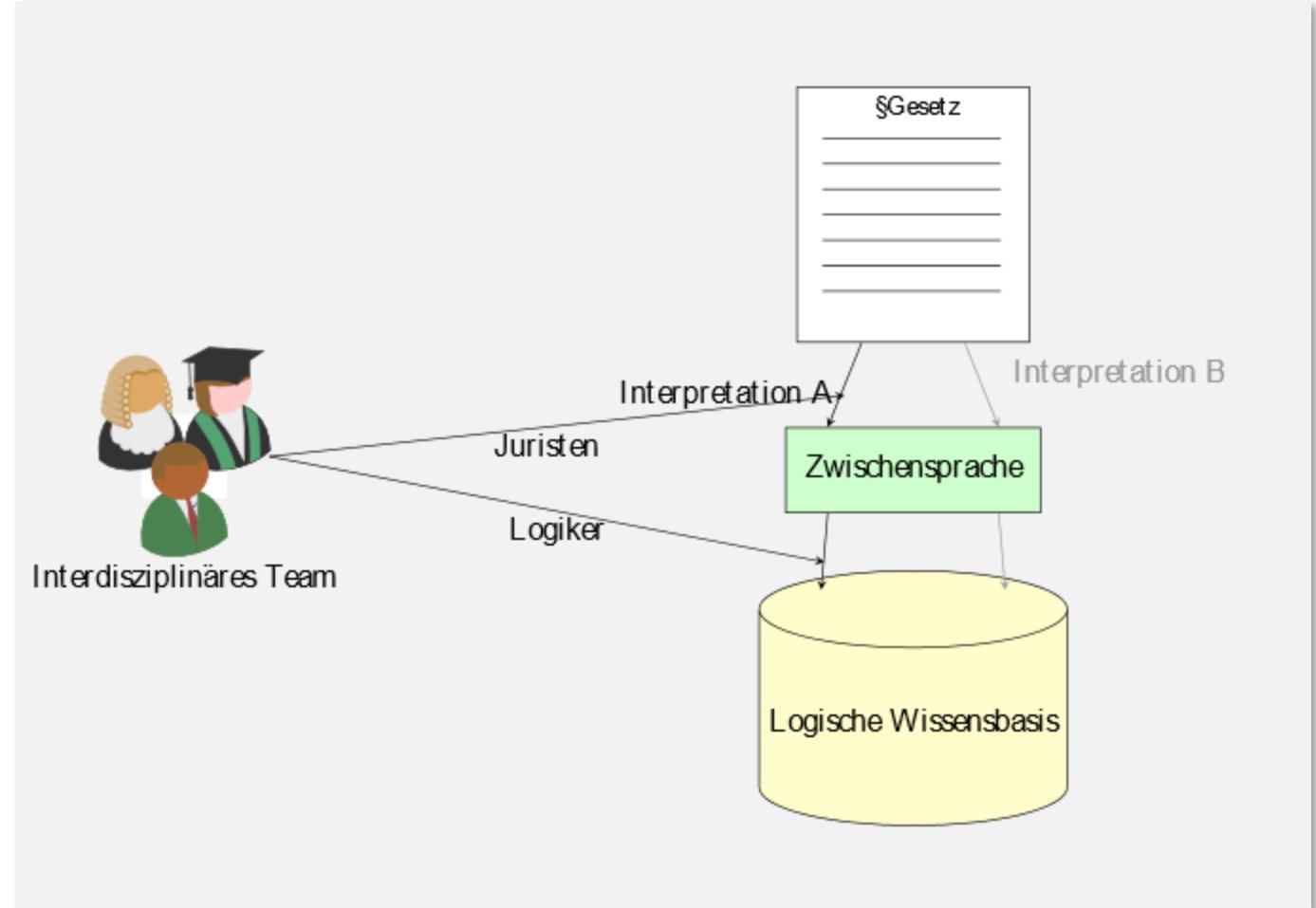
Walton, Sartor und Macagno 2018,
Abb. 9.

Modelle des Formalisierungsprozesses

Zur Phase 1: Zwischensprachenmodell

Im **Zwischensprachenmodell** ist die Hauptmotivation, das Transparenzproblem anzugehen.

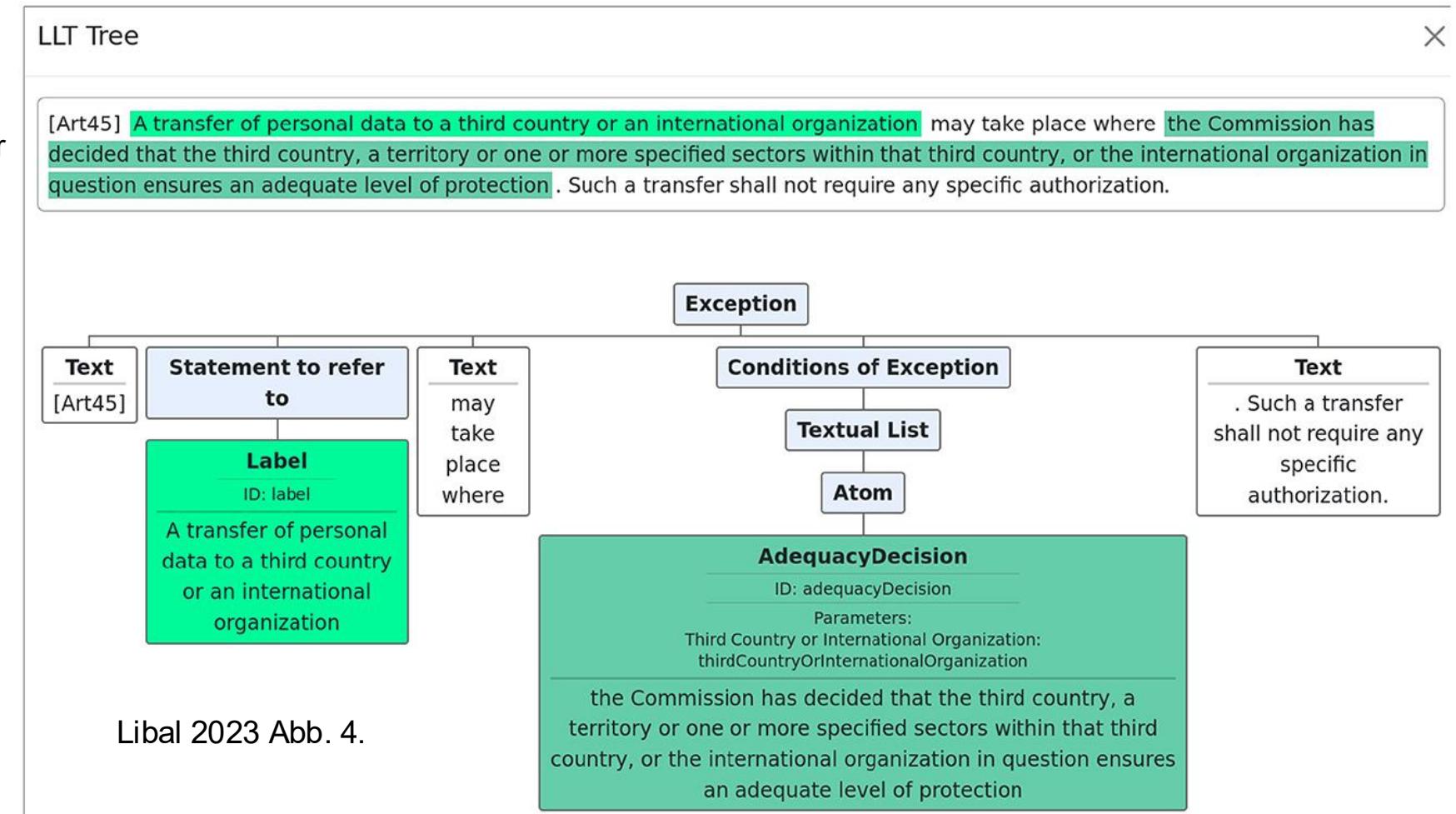
- ❖ Zwischensprache für Legal und Informatik verständlich.
- ❖ Möglichkeit einer bidirektionalen Übersetzung.
- ❖ Integration des **Interpretativ-Argumentativen Modells** vor oder nach der Zwischensprache (in der Praxis meist Eins-zu-Eins-zu-Eins Modelle).
- ❖ Vorteil: Zwischensprache ermöglicht Flexibilität beim logischen Formalismus.
- ❖ **Problem:** Wahl der Zwischensprache: Kontrolliert-natürliche Sprache (CNL) / Syntactic Sugar für Logik vs. seichte Mark-Up Semantik (z.B. Argdown).



Beispiel: Legal Linguistic Templates

Libal 2023

- ❖ Familie von formalen Grammatiken.
- ❖ Kann durch Hinzufügen neuer Templates erweitert werden.
- ❖ Keine fixe Semantik ...
- ❖ ... je nach Ausdruckskraft Einbettungen in u.a. Prolog oder Logik höherer Stufe möglich.
- ❖ Verschiedene Interpretationen möglich ...
- ❖ ... aber kein Konfliktmanagement.



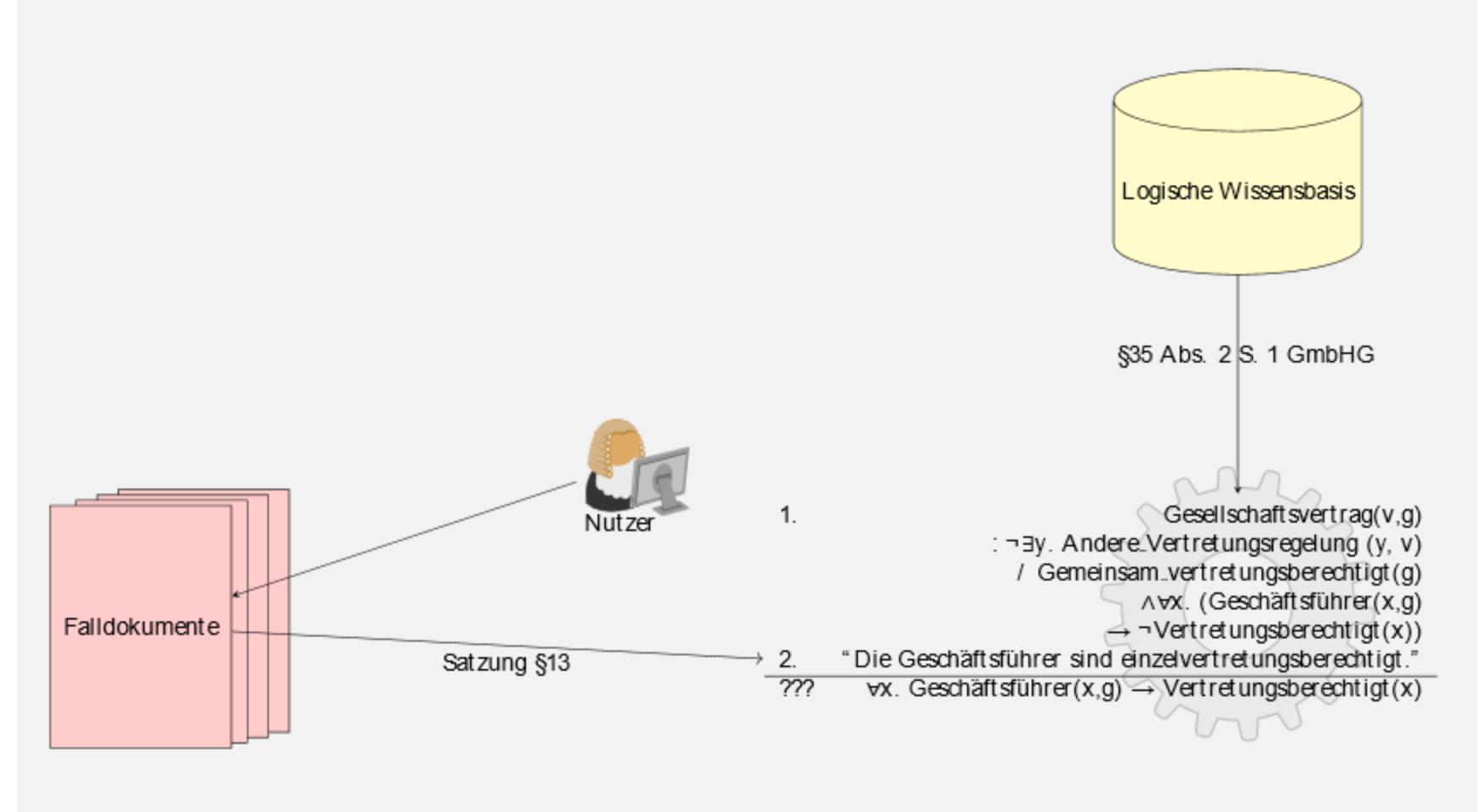
Modelle des Formalisierungsprozesses

Zur Phase 2: Automatische (logische) Inferenz

Wie können konkrete Fakten eines Falles den abstrakten, in einer Wissensbasis formalisierten Rechtsbegriffen und Normen **zugeordnet** werden?

Ansätze

- ❖ Semantische Formulare
- ❖ NLP + Information Retrieval



Constraint Handling Rules (CHR)

- ❖ Entwickelt als Sprache zur Implementierung von Constraint Solvern
- ❖ Kann Argumentations Schemata effizient kodieren und instanziieren

Constrained Answer Set Programming (CASP)

- ❖ CASP verbindet Logische Regeln mit Konkreten Bedingungen und Einschränkungen
- ❖ Produziert schöne Herleitungsbäume als Begründung

Prolog

- ❖ Etablierte Logikprogrammiersprache basierend auf Logik erster Stufe
- ❖ Bibliotheken sowohl für CHR als auch s(CASP)
- ❖ Bietet gute Basis für Experimente

► s(CASP) model

▼ s(CASP) justification 

[Expand All](#) [+1](#) [-1](#) [Collapse All](#)

► Die Anmeldung antrag erfüllt alle Materiellen und Formellen Voraussetzungen bezüglich der bestellung_des_Geschäftsführers, because

 ► Die Anmeldung antrag erfüllt alle Formellen Voraussetzungen bezüglich der bestellung_des_Geschäftsführers, because

 ► Das Gericht Führt HRB 30456 ist zuständig für das Unternehmen cash_Glückspiele_Erlangen_GmBH, because

 Das Unternehmen cash_Glückspiele_Erlangen_GmBH ist beim Gericht Führt HRB 30456 eingetragen

 ► Der Antrag antrag enthält einen Verfahrensantrag, because

 ► Der Antrag antrag ist abstract eintragungsfähig für die Person johnny_Cash, because

 ▼ Die Unterlagen des Antrags antrag enthalten alle notwendigen Angaben und die Erklärung um johnny_Cash zum Geschäftsführer zu bestellen, because

 ▼ Alle notwendigen daten der Person johnny_Cash sind vorhanden, because

 Der Nahme von johnny_Cash ist gegeben, and

 Der Familienahme von johnny_Cash ist gegeben, and

 Das Geburtsdatum von johnny_Cash ist gegeben, and

 Die Adresse von johnny_Cash ist gegeben, and

 johnny_Cash ist eine natürliche Person

 Die Person johnny_Cash hat die Erklärung nach Paragraph 6 absatz 2 satz 2 abgegeben

 ► Die Anmeldung antrag wurde von hinreichend Vertretungsberechtigten Personen des Unternehmens A Unterschrieben, because

 ► Der Antrag antrag enthält alle notwendigen unterlagen für eine Bestellung des Geschäftsführers, because

► Die Anmeldung antrag erfüllt alle Materiellen Voraussetzungen bezüglich der

Regeln

- ❖ Kodieren die Regulierungen und Gesetze unter Verwendung einer geeigneten Sprache

```
#pred pruefung_formelle_eigenschaften(Antrag,  
Gericht, Unternehmen, Per, Zweck)::'Die Anmeldung  
@(Antrag) erfüllt alle Formellen Voraussetzungen  
bezüglich der @(Zweck)'.
```

```
#pred not(pruefung_formelle_eigenschaften(Antrag,  
Gericht, Unternehmen, Per, Zweck)::'Die Anmeldung  
@(Antrag) erfüllt nicht alle Formellen  
Voraussetzungen bezüglich der @(Zweck)').
```

```
pruefung_formelle_eigenschaften(Antrag, Gericht,  
Unternehmen, Per, Zweck):-  
    zustaendigkeit_des_gerichts(Gericht,  
Unternehmen), stellung_verfahrensantrag(Antrag),  
abstract_eintragungsfaehigkeit(Antrag, Per),  
vollstaendigkeit_der_angaben(Antrag, Per, Zweck),  
noetige_unterschriften(Antrag, Per, Unternehmen),  
notwendige_unterlagen(Antrag, Zweck).
```

Falldaten

- ❖ Kodieren die Information des konkreten Falles in der Sprache der Formalisierung

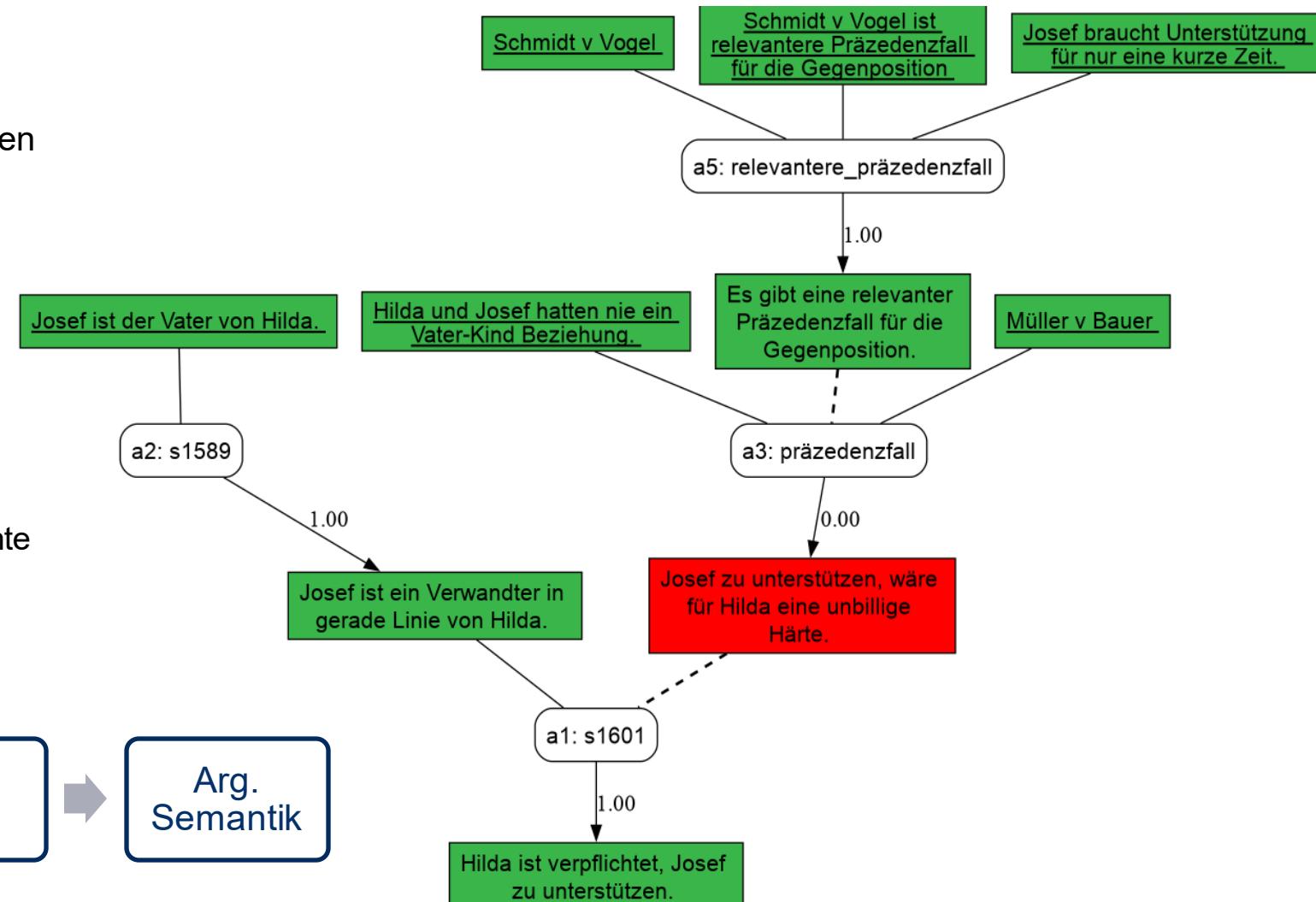
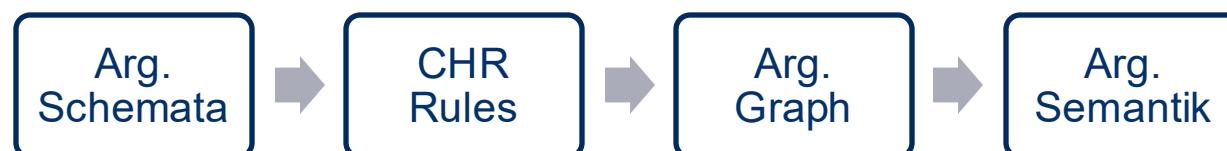
```
zugehoerige_unterlagen(beschluss,antrag).  
gesellschaftsbeschluss(beschluss).
```

```
geselschafterListe(cash_Glückspiele_Erlangen_GmbH  
, 'Alexander').  
unterschrift('Alexander', beschluss).
```

```
eintragung('Führt HRB  
30456', cash_Glückspiele_Erlangen_GmbH).
```

- ❖ Erste Version 2006 in einem EU Projekt zur Standardisierung juristischer Formalisierungen
- ❖ Entwicklung der aktuellen Version bis 2022
- ❖ Basiert auf CHR + formaler Argumentationssemantik
- ❖ Erweitert den Prolog+CHR Ansatz durch Visualisierung und Expressivität
- ❖ Gesetze werden in Arg. Schemata formuliert
- ❖ Falldaten werden als Annahmen formuliert
- ❖ Alternativ können auch konkrete Einzelargumente formuliert werden

Mehrschrittiger Prozess



**Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit!**

1fcfc183-5d01-490c-9e15-
b5934a68b590