# Coding the Sources

## Digitales Edieren in den Geisteswissenschaften

Online Summerschool und Workshop

Lübeck/Online, 17.08. – 27.08.2020

Forschungsstelle
für die Geschichte
der Hanse und des Ostseeraums

i|d|e

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Historisches Seminar

# XML als Datenstruktur

# XPath

Patrick Sahle
sahle@uni-wuppertal.de
Lübeck/Online, 24.08.2020

Forschungsstelle
für die Geschichte
der Hanse und des Ostseeraums

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Historisches Seminar

# Wer hat Spaß an purer Logik?

# Übersicht

- Wozu XPath?
- XPath als Standard
- Bäume, Hierarchien, Schachteln
- Konzepte und Grundbausteine
- Üben, Üben, Üben

# Was ist XPath?

- "XPath is a language for addressing parts of an XML document” (XPath Specifications)
- XPath dient der Navigation in XML-Dokumenten und der Erzeugung von “Rückgaben”

- XPath wird vor allem in anderen X-Technologien verwandt: XSLT, XQuery

# Was ist XPath?

- XPath ist ein W3C-Standard
- XPath 1.0 – 1999
- XPath 2.0 – 2010
- XPath 3.1 – 2017
- Unterstützung durch andere Technologien?
- Was davon brauchen Sie?

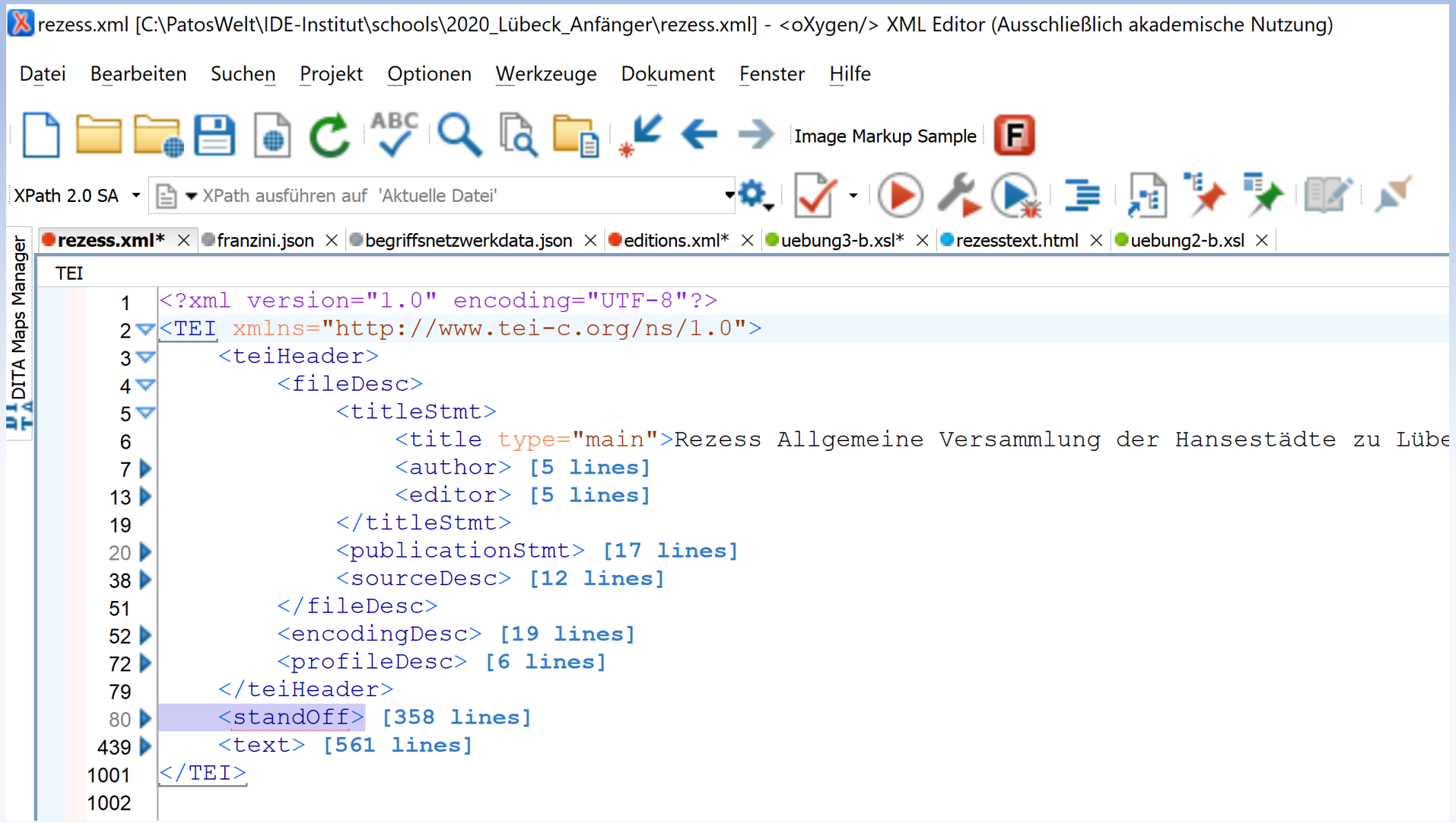
# Warum brauche ich XPath?

- XPath wird vor allem in anderen X-Technologien verwandt: XSLT, Xquery
- Selbst wenn Sie diese Technologien nicht selbst einsetzen, wollen Sie Sich in Daten zurechtfinden, Dinge finden, Sachen prüfen, Kennzahlen ermitteln etc. XPath verschafft Ihnen Durchblick durch die Daten.

# Wo findet man Informationen zu XPath?

- Einfacher Einstieg: https://www.w3schools.com/xml/xpath_intro.asp
- Einfache Referenz (nur bis 2.0!) : https://www.w3schools.com/xml/xsl_functions.asp
- Vollständige Referenz: https://maxtoroq.github.io/xpath-ref/

# Einfacher Einstieg



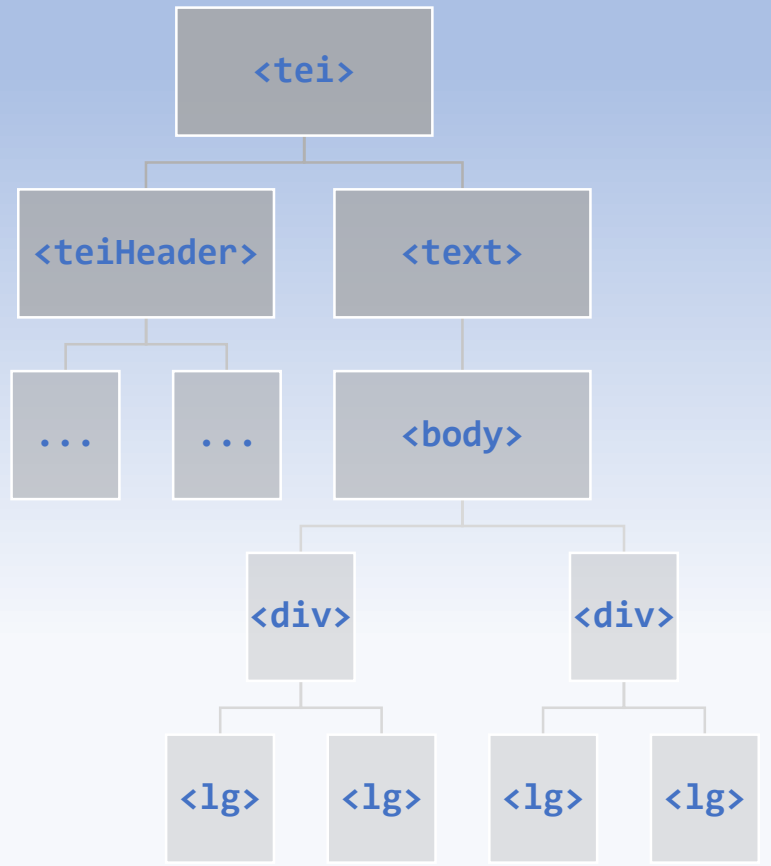
# Schachteln, Hierarchien, Bäume

Sie haben es schon gelernt:

- Text ist sequentiell, aber …
- Tags + Inhalt = Elemente
- Elemente in Elementen = Verschachtelung
- Ein äußerstes Element = Eine Hierarchie!
- Ein „Baum“?

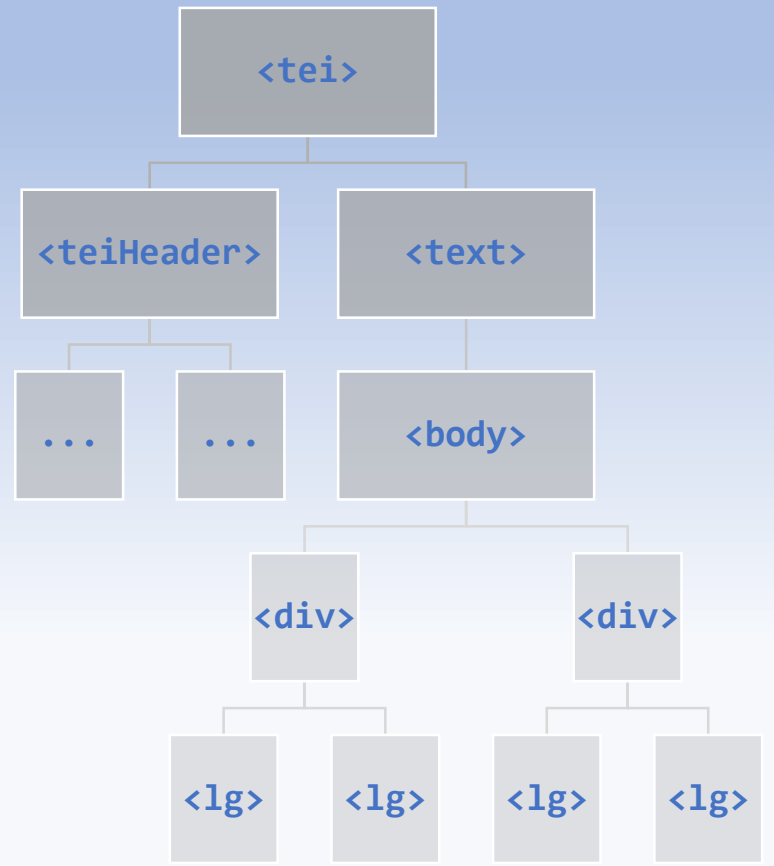
# XML als Baum

# XML als Baum



# XML als Baum

```
<TEI xmlns="http://www.tei-c.org/ns/1.0">
 <teiHeader>...</teiHeader>
 <text>
   <body>
     <div type="sonnet">
       <head>Sonnet 18</head>
       <lg type="quatrain">
         <l n="1">Shall I compare thee to a summer's day?</l>
         <l n="2">Thou art more lovely and more temperate:</l>
         ...
       </lg>
       ...
       <lg type = "couplet">
         <l n="13">So long as men can breathe or eyes can see,</l>
         <l n="14">So long lives this and this gives life to thee. </l>
       </lg>
     </div>
   </body>
 </text>
</TEI>
```



# Wichtige Begriffe, kennen Sie schon

- Elemente / Attribute / Knoten
- Eltern – Kinder
- Vorfahren – Nachfahren
- Geschwister
- Wurzelknoten, Dokumentknoten

# Knotentypen

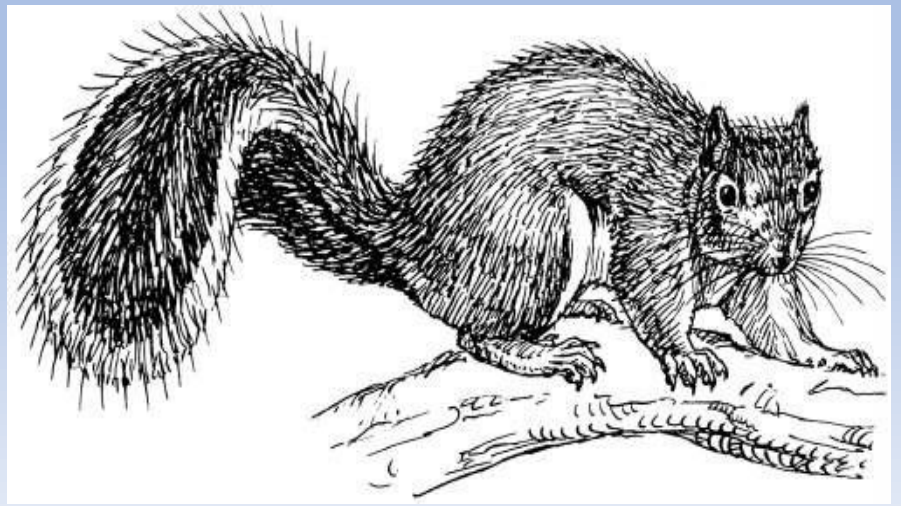
- Dokumentknoten
- Wurzelknoten
- Elementknoten
- Attributknoten
- Textknoten

- Kommentarknoten

# Bewegung im Baum

Lokalisierungsschritte

„gehe von hier nach da“



Knotentests

„bist Du der, den ich suche?“

Lokalisierungspfade

[Schritt]/[Schritt]/[Schritt]

/TEI/text/body/div

„Kontext“

absolute Pfade (vom Dokument ausgehend)

vs. relative Pfade (vom aktuellen Kontext ausgehend)

# Bewegung im Baum: Achsen

Vertikale Achsen

| | | |
|---|---|---|
| self:: | | |
| child:: | descendant:: | descendant-or-self:: |
| parent:: | ancestor:: | ancestor-or-self:: |

Horizontale Achsen

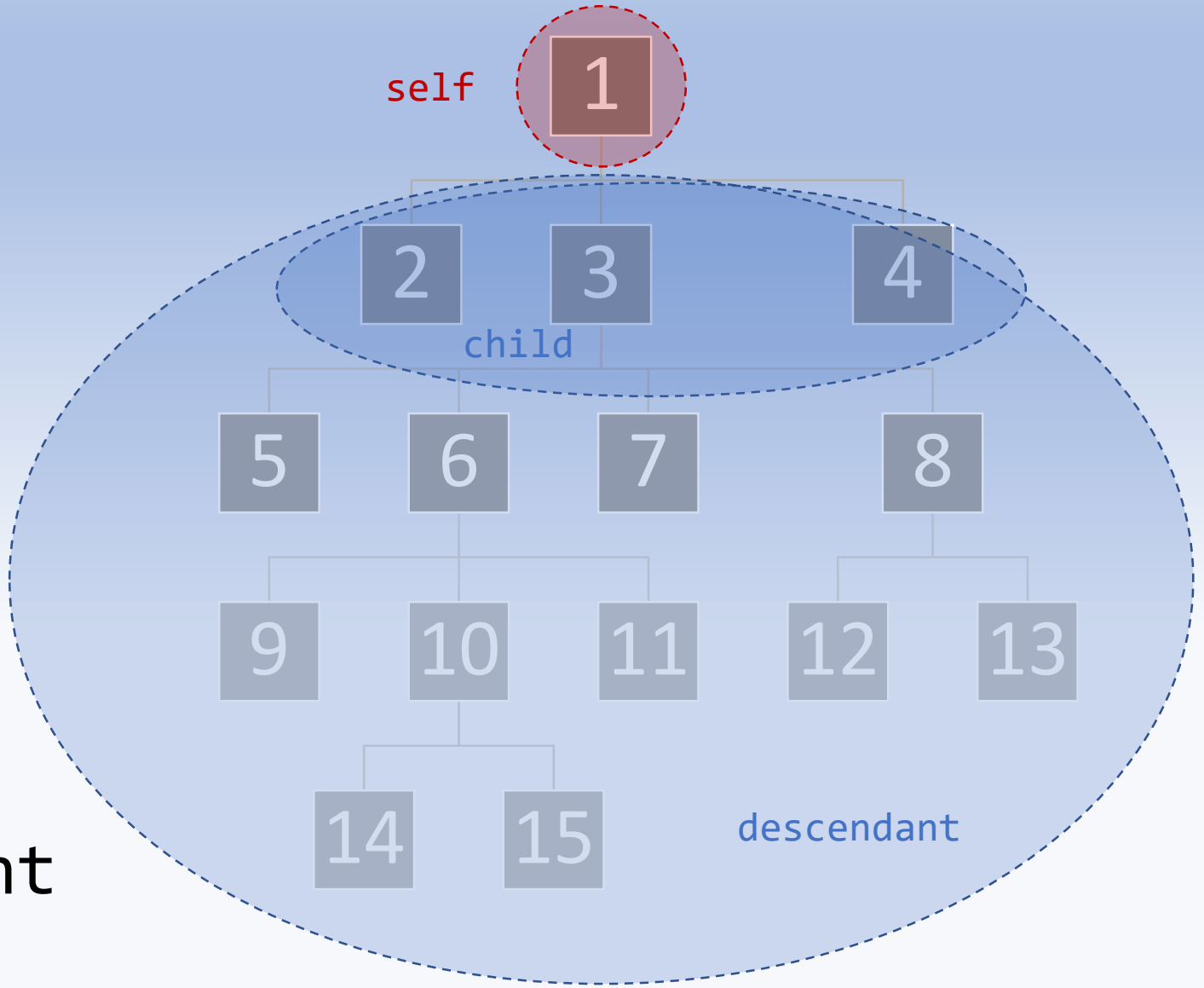
| | | |
|---|---|---|
| following:: | following-or-self:: | following-sibling:: |
| preceding:: | preceding-or-self:: | preceding-sibling:: |

# Achsen

Selbst
`self`

Eltern / Kind
`parent` / `child`

Vorfahren / Nachfahren
`ancestor` / `descendant`



# Achsen

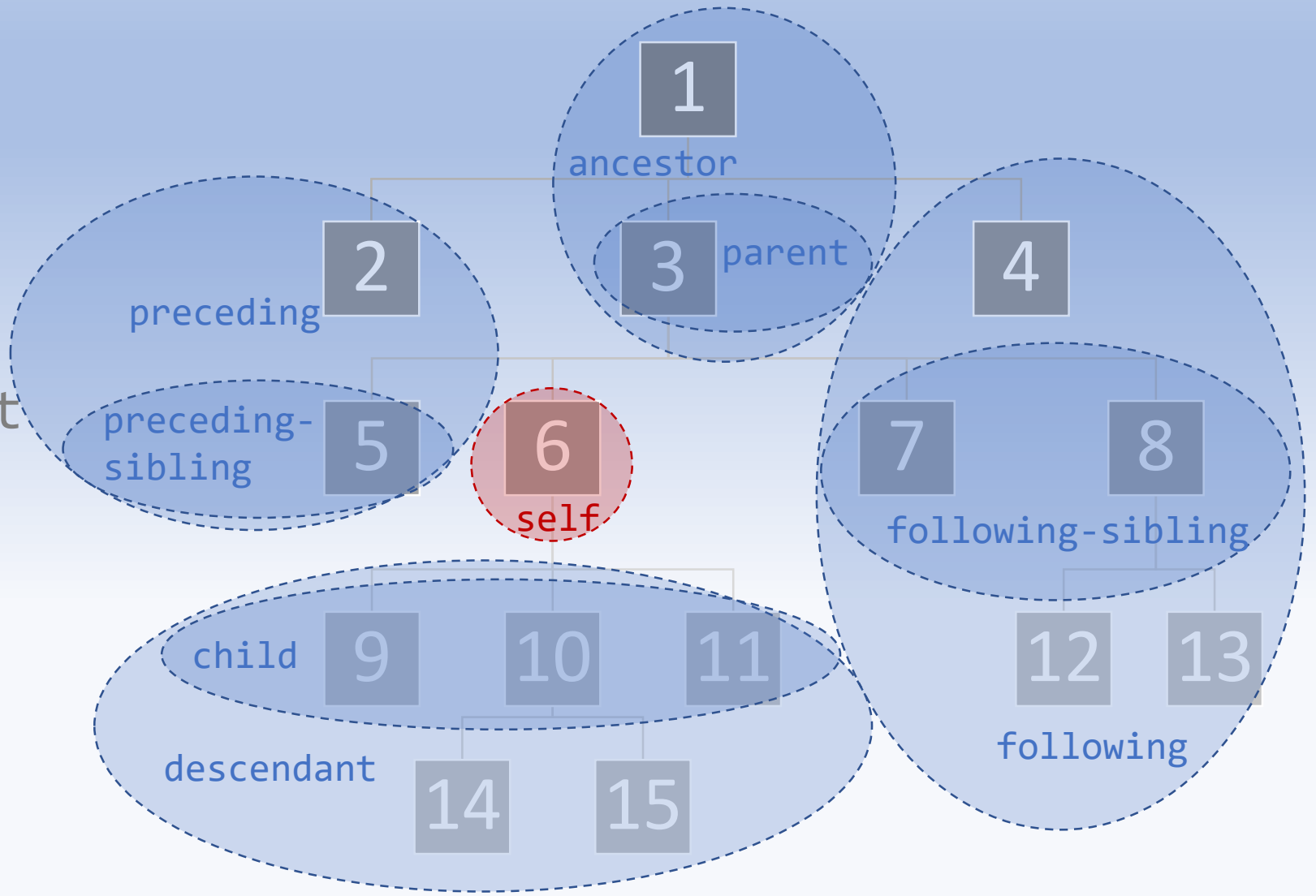
- Selbst
  `self`
- Eltern / Kind
  `parent / child`
- Vorfahren / Nachfahren
  `ancestor  descendant`
- Geschwister

  `preceding-sibling`

  `following-sibling`
- Sequenz statt Baum

`preceding`

`following`



# Achsen: abgekürzte Syntax

Wichtig!

| | |
|---|---|
| self:: | . |
| child:: | Elementname |
| parent:: | .. |
| descendant-or-self:: | //Elementname |
| attribute:: | @Attributname |
| Knotentest, beliebiger Elementname | * |

Beispiel: /TEI/text/body/div//person/@id

# Bewegung im Baum

Lokalisierungsschritte

Prinzip: Achse + Knotentest + Prädikat

Syntax: achse::knotentest[Prädikat]

Beispiel

```
//body/descendant::persName[@key='A000584']
```

# Der Grundbaukasten

- Verkettete Lokalisierungsschritte /…/…/
- Bedingungen, Prädikate [……]
- Klammern, Schachtelung (…(…))
- Operatoren
  and or | = != < > + - * div
- Funktionen
  *Funktionsname*(*Argument*, *Argument, …*)
- Syntax: 'Strings' in Anführungszeichen! Zahlen nicht!

# Die Grund-Funktionsweise

- Der letzte bzw. äußerste Schritt bestimmt, was ein XPath-Ausdruck zurückgibt
- Pfade werden von vorne nach hinten abgearbeitet
- Klammern werden von innen nach außen aufgelöst

Beispiel

```
//body/descendant::persName[@key='A000584']
```

# Rückgaben

XPath-Ausdrücke ergeben Rückgaben verschiedenen Typs:

- Knoten (Knoten „mit alles“!)
- Knotenmengen (sets)
- Zahlen
- Strings
- Wahrheitswerte / Boolean (true | false)
- Sequenzen (Listen von Dingen, „flach“)

# Rückgaben

(… gut zu wissen …)

… wenn ein Element „angesteuert“ wird, dann wird per default sein Textinhalt ausgegeben. Will man das explizit verlangen, kann man die Funktion text() verwenden.

# Funktionen

- Funktionen können mit ihrem Namen aufgerufen werden.
- Funktionen bestehen aus Ihrem Namen und runden Klammern: *funktion*()
- Manche Funktionen erwarten in der Klammer die Übergabe von etwas („Argumente“, manche kann man weglassen (optional))
  - Das kann ein Knoten sein, ein Knotensatz, ein String, eine Zahl …
- Die Übergaben sind durch Kommata getrennt
  - *funktion*(*parameter*,*parameter*)
- Funktionen geben dann etwas zurück
  - das kann ein Wahrheitswert sein, eine Zahl, ein String, eine Sequenz …

# Funktionen: Ein Beispiel

**contains(string,string)**

- prüft, ob ein Element oder String (das erste Argument) einen anderen String (das zweite Argument) enthält
- liefert einen Wahrheitswert zurück
- Auf Deutsch: Enthält der erste String den zweiten? Wahr oder falsch? True / False?

- contains('Schnecke','ecke')
  - Deutsch: Enthält der String Schnecke den String ecke?
  - Rückgabe: true

- //forename[contains(.,'Heinrich')]
  - Deutsch: Gibt es in meinem Baum ein Element forename, das den String Patrick enthält?
  - Rückgabe: Alle Elemente forename, für die das Prädikat "true"  zurückgibt
    Typ der Rückgabe: Knotenset

# Funktionen

Zum Nachschlagen, zum Lernen, zur Inspiration

- Einfache Liste (bis XPath 2.0): https://www.w3schools.com/xml/xsl_functions.asp
- Vollständige Liste: https://maxtoroq.github.io/xpath-ref/
- Lange Liste (mit XPath 3.1): https://www.altova.com/xpath-xquery-reference
- Die autoritative Referenz: https://www.w3.org/TR/xpath-functions-31/

# Einige Funktionen I

Gemeinsames Raten: Was tut es? Was gibt es zurück?

**count(nodeset)**

- zählt etwas, erwartet eine Sequenz oder ein Knotenset
- liefert eine Zahl zurück

**position()**

- gibt die Position eines Knotens an, liefert eine Zahl zurück
- ! Abgekürzte Syntax: *//person[position()=11] == //person[11]*

**string-length(string)**

- zählt die Länge eines Strings (in Zeichen)
- liefert eine Zahl zurück

# Einige Funktionen II

**starts-with(string, string)**

- prüft, ob ein String mit einem anderen String beginnt, liefert einen Wahrheitswert zurück
- Starts-with('Patrick‘,'P') → true

**not(boolean)**

- dreht einen Wahrheitswert um, liefert einen Wahrheitswert
- not(1 > 2) → true

**max(sequence of numbers) ähnlich: min(), sum(), avg()**

- ermittelt den maximalen Wert aus einer Reihe von Werte, liefert eine Zahl zurück
- max(//preis) → *eine Zahl*

**distinct-values(sequence of strings)**

- gibt eine Sequenz von (unterschiedlichen) Werten zurück
- distinct-values(//vorname) → eine Sequenz unterschiedlicher Strings

# Einige Funktionen III

- substring(string,start,length)
- matches(string, pattern)
  → reguläre Ausdrücke! Kennen Sie ja schon …
- tokenize(string, pattern)
- name()
- not(argument)
- number(string), string(number)
- doc(URI)

# Einige Funktionen IV

Nur der (nicht-)Vollständigkeit halber …

- concat(string, string, …)
- translate(string1,string2,string3)
  Converts string1 by replacing the characters in string2 with the characters in string3
- sum(arg,arg,…)
- last()
- current-date()

# Übungen

1. Legen Sie sich den Foliensatz bereit (zum nachschlagen)
2. rezess.xml in oXygen öffnen (**Ordner Montag**)
3. Ein Gefühl für die Daten entwickeln (anschauen!)
4. Den XPath-Evaluator benutzen
    1. Hinter dem Zahnrad? Lauern die Namenräume …
5. Üben heißt Übersetzen (Deutsch-XPath / XPath-Deutsch)
   Man kann sich schrittweise an das Ergebnis herantasten!
6. Man muss eine Idee haben, wie die logischen Schritte sind und welche Mittel (Pfade, Bedingungen, Funktionen) man einsetzen sollte. Die Tutorinnen halten Tipps bereit! (Manche Aufgaben sind echt knifflig! Ggf. Überspringen.)

# Übungen

Ü1 - Wie ist der Titel des Dokuments?

Ü2 - Wann ist das Dokument erzeugt worden? (Tip: steht in creation)

Ü3 - Wie ist die Signatur der Archivalie?

Ü4 - Lassen Sie die Beschreibungen der stillschweigenden Normalisierungen ausgeben

Ü5 - Erzwingen Sie eine Rückgabe des Editors in der Form „Vorname Nachname“

Ü6 - Wieviele Unterbereiche (Kindelemente) hat das TEI-File (unter TEI)?

Ü7 - Wie heißen die Unterbereiche von teiHeader? (wir tun so, als wüssten wir das nicht)

# Übungen

Ü8 - Gib mir den dritten Ort der Ortsliste

Ü9 - Gib mir zu jedem Ort der Ortsliste den ersten Namen zurück!

Ü10 - Alle Ortsnamen, die der Region Flandern zugeordnet sind

Ü11 - Welchem Ort fehlt noch ein normierter Identifikator?

Ü12 - Welches sind die unterschiedlichen (!) „Länder“ (country) in der Ortsliste?

# Übungen

Ü13 - Gib mir alle Personen, deren Nachname mit B anfängt

Ü14 - Welche verschiedenen Rollentypen gibt es bei den Personen?

Ü15 - Geburtsjahre der Personen aus der Personenliste

Ü16 - Gib zu den Personen aus der Personenliste aus, wie alt sie geworden sind. (Nur Abstand zwischen Sterbe- und Geburtsjahr)

Ü17 - Wie alt sind die Leute in der Personenliste durchschnittlich geworden?

Ü18 - Gib mir alle Personen aus der Transkription (nicht der Personenliste)

Ü19 - Welches ist die geringste Zahl an Zeilen bei allen Absätzen?

Ü20 - Gib mir den Absatz mit den wenigsten Zeilen

# Übungen

1. Legen Sie sich den Foliensatz bereit (zum nachschlagen)
2. rezess.xml in oXygen öffnen (**Ordner Montag**)
3. Ein Gefühl für die Daten entwickeln (anschauen!)
4. Den XPath-Evaluator benutzen
    1. Hinter dem Zahnrad? Lauern die Namenräume …
5. Üben heißt Übersetzen (Deutsch-XPath / XPath-Deutsch)
   Man kann sich schrittweise an das Ergebnis herantasten!
6. Man muss eine Idee haben, wie die logischen Schritte sind und welche Mittel (Pfade, Bedingungen, Funktionen) man einsetzen sollte. Die Tutorinnen halten Tipps bereit! (Manche Aufgaben sind echt knifflig! Ggf. Überspringen.)

Was haben wir gelernt?

# XPath ist ein großer Spaß !

# Nachbesprechung

# Fragen?

sahle@uni-wuppertal.de

Forschungsstelle
für die Geschichte
der Hanse und des Ostseeraums

i|d|e

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Historisches Seminar