



“Zu Anfang sah es schlecht für ihn aus.
Dann trickste er seinen Gegner mit einem geschickten Zug aus.
Leider wurde er später müde und verlor das Match.”

MyTicTacToe (2006)

Automatische Textgenerierung in Computerspielen

1. Motivation

2. Derzeitige Umsetzung in Spielen

3. Konzepte und Techniken

4. Realisierbarkeit

1. Motivation

Ziel:

- natürlichsprachliche Mitteilungen von Spielen/NPCs an den Spieler
- keine echte Interaktion mit Spieler nötig (KI fungiert nur als Erzähler)

Einsatzmöglichkeiten:

- Spielauswertungen in (epische) Geschichte fassen
- unterhaltende Rundenzusammenfassungen
- menschlich wirkende Nachrichten von NPCs
- uvm.

Effekte:

- erleichtert Einstieg in Spielwelt
- immer neue Texte und Geschichten sorgen dauerhaft für Abwechslung
- zusätzlicher Unterhaltungsfaktor
- mehr Spieltiefe in allen Genres
- erhöht Glaubwürdigkeit von "intelligenten" Charakteren

Einige Beispiele zur Veranschaulichung der Vorteile von Automatische Textgenerierung (ATG)

1. Motivation

Jetzt:

- Statistiken, Diagramme

mit ATG:

- unterhaltsame Geschichte
- relevante Daten und Ereignisse kommen zur Geltung
- Spielverlauf kann noch ein mal nachvollzogen werden

Spielende

Player Names	Military	Economy	Technology	Society	Total Score	Teams
dsfdf	1	116	20	1	138	1
Caliph Abu Bekr	1	128	80	2	211	1
Siegfried	1	147	101	2	251	2
King Heinrich	1	148	90	2	241	2
Kai Kobad	1	148	90	2	241	2

[...]
Nach dem großen Krieg mit den Zulus, in dem erst mals Streitwagen eingesetzt wurden, sollte sich das Königreich Archenland nicht wieder erholen und wurde 200 n. Chr. von den Franzosen annektiert. Diese mächtigen Streitwagen waren noch 1000 Jahre ein gefürchteter Gegner und wurden dann von Kanonieren als Hauptstreitmacht abgelöst
[...]

1. Motivation

Kampfberichte

Jetzt:

- unübersichtlicher Zahlenwust
- wenig echte Informationen insbes. für Spielneulinge
- kaum Unterhaltungswert

Folgende Flotten stehen sich um 08-09 19:55:04 gegenüber:

Angreifer IhAh				Angreifer Mac1		
Typ	L.Jäger	Kreuzer	Schlachts.	Typ	Kreuzer	Schlachts.
Anz.	50000	7750	1000	Anz.	204	453
Bewaff.	120	960	2400	Bewaff.	880	2200
Schilde	24	120	480	Schilde	110	440
Hülle	960	6480	14400	Hülle	5940	13200

Verteidiger Lahm									
Typ	SoL5at	Rak.	L.Laser	S.Laser	Gauß	Ion.W	Plasma	S.Kuppel	GS.Kuppel
Anz.	186	5130	150	604	124	35	36	1	1
Bewaff.	2.1	168	210	525	2310	315	6300	2.1	2.1
Schilde	2	40	50	200	400	1000	600	4000	20000
Hülle	420	420	420	1680	7350	1680	21000	4200	21000

Die angreifende Flotte schießt insgesamt 85988 mal mit Gesamtstärke 41545840 auf den Verteidiger. Die Schilde des Verteidigers absorbieren 454752 Schadenspunkte
Die verteidigende Flotte schießt insgesamt 6267 mal mit Gesamtstärke 1735081 auf den Angreifer. Die Schilde des Angreifers absorbieren 241404 Schadenspunkte

Angreifer IhAh				Angreifer Mac1		
Typ	L.Jäger	Kreuzer	Schlachts.	Typ	Kreuzer	Schlachts.
Anz.	49525	7740	1000	Anz.	204	453
Bewaff.	120	960	2400	Bewaff.	880	2200
Schilde	24	120	480	Schilde	110	440
Hülle	960	6480	14400	Hülle	5940	13200

Verteidiger Lahm						
Typ	Rak.	S.Laser	Gauß	Ion.W	Plasma	GS.Kuppel
Anz.	2	4	18	1	30	1
Bewaff.	168	525	2310	315	6300	2.1
Schilde	40	200	400	1000	600	20000
Hülle	420	1680	7350	1680	21000	21000

Die angreifende Flotte schießt insgesamt 59177 mal mit Gesamtstärke 17193840 auf den Verteidiger. Die Schilde des Verteidigers absorbieren 155200 Schadenspunkte
Die verteidigende Flotte schießt insgesamt 56 mal mit Gesamtstärke 233333 auf den Angreifer. Die Schilde des Angreifers absorbieren 2505 Schadenspunkte

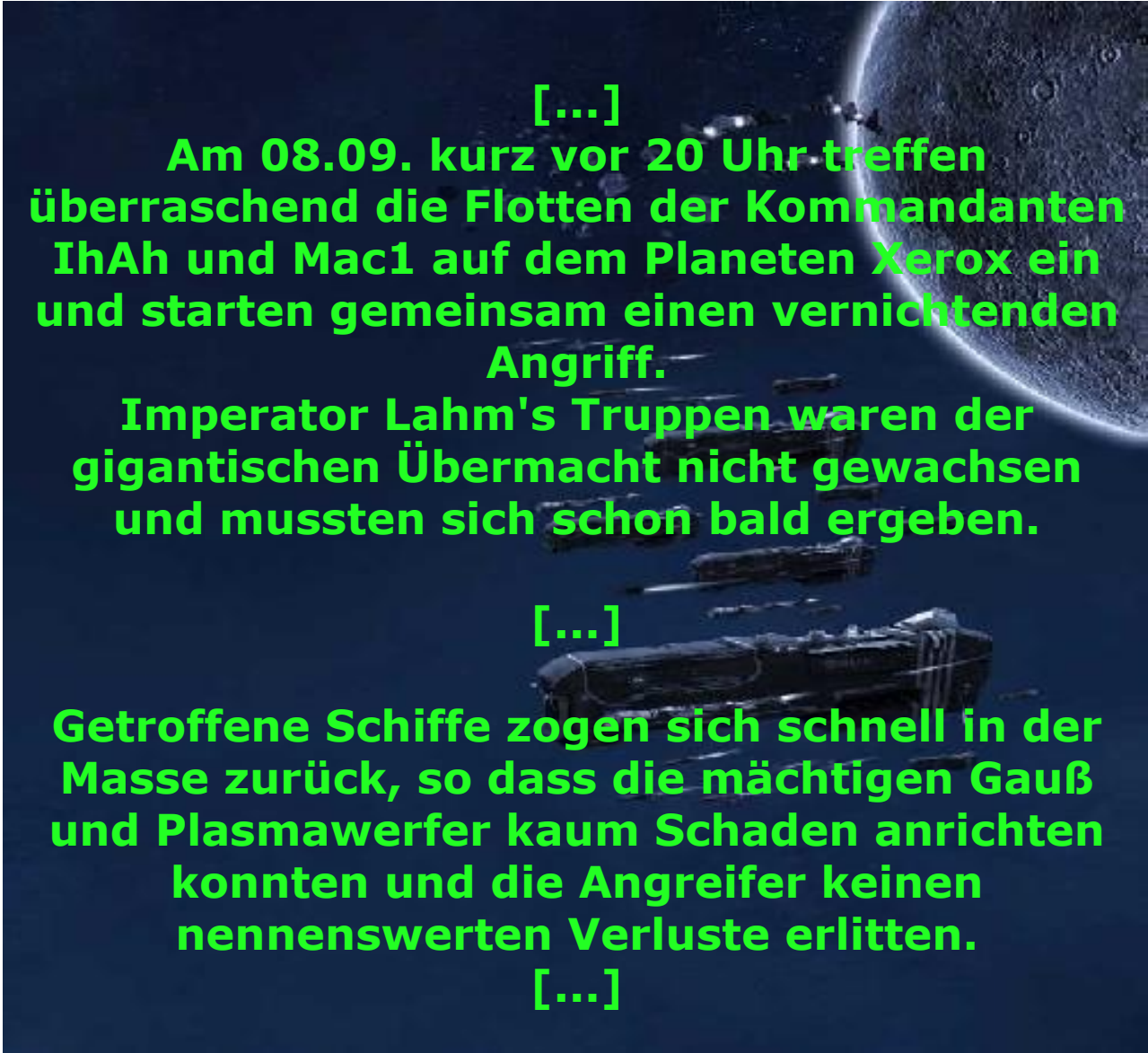
Angreifer IhAh				Angreifer Mac1		
Typ	L.Jäger	Kreuzer	Schlachts.	Typ	Kreuzer	Schlachts.
Anz.	49482	7735	1000	Anz.	204	453
Bewaff.	120	960	2400	Bewaff.	880	2200
Schilde	24	120	480	Schilde	110	440
Hülle	960	6480	14400	Hülle	5940	13200

**Verteidiger Lahm
Vernichtet**

Der Angreifer hat die Schlacht gewonnen!
Er erbeutet
0 Metall, 0 Kristall und 0 Deuterium

mit ATG:

- unterhaltsame Geschichte
- Fakten und Regeln der Spielwelt werden dem Spieler vermittelt
- irrelevante Daten werden gefiltert
- Kampfverlauf/-ausgang kann gut nachvollzogen werden



[...]
Am 08.09. kurz vor 20 Uhr treffen überraschend die Flotten der Kommandanten IhAh und Mac1 auf dem Planeten Xerox ein und starten gemeinsam einen vernichtenden Angriff.

Imperator Lahm's Truppen waren der gigantischen Übermacht nicht gewachsen und mussten sich schon bald ergeben.

[...]
Getroffene Schiffe zogen sich schnell in der Masse zurück, so dass die mächtigen Gauß und Plasmawerfer kaum Schaden anrichten konnten und die Angreifer keinen nennenswerten Verluste erlitten.

[...]

1. Motivation

Jetzt:

- Animationen
- Spieler muss selbst interpretieren

Mit ATG:

- wichtige Daten zusammengefasst und von unwichtigen getrennt
- Spielgeschehen ggf. vorinterpretiert um Spieler mehr in die Spielwelt zu ziehen

Bsp.:

“Einige Kriegsschiffe von Zamba dem Großen nähern sich aus von Norden und werden bald unsere Grenzen überschreiten. Sie scheinen einen Angriff zu planen!”

“Die Bevölkerung wächst zu schnell. In Berlin ist eine Hungersnot ausgebrochen!”

Status- und Verlaufsberichte (Allgemein)



1. Motivation

Jetzt:

- Einsilbige Kommentare der Bots

Mit ATG:

- Bots transportieren mehr Informationen und sind dadurch nützlicher
- Charaktereigenschaften möglich
- NPCs wirken wesentlich menschlicher

Bsp.:

“Mist, zwei haben mich entdeckt. Brauche Unterstützung!”

“Alles klar. Ich hab sie platt gemacht!”

“Die Luft ist rein. Ihr könnt nachkommen.”

Status- und Verlaufsberichte (Bots)



2. Derzeitige Umsetzung in Spielen

Frage:

In welchen Spieletiteln findet man solche Generatoren?
Wie wurden sie dort eingesetzt?

2. Derzeitige Umsetzung in Spielen

Geneforge 1/2/3



Basierend auf dem Spielverlauf wird am Ende des Spiels über den so genannten "Epic Story Generator" eine kurze Geschichte generiert.

Umsetzung: Vorgefertigte Textstücke und Sätze, die Anhand fester Regeln für definierte Handlungsausgänge der Spieletappen eingesetzt werden.

2. Derzeitige Umsetzung in Spielen

Black & White 2



Basierend auf der Spielweise des Spielers (Gut oder Böse) gibt ein NPC bei erfolgreicher Mission ein entsprechendes Statement.

Umsetzung: Vorgefertigte Texte, die Anhand fester Regeln ausgewählt werden.

2. Derzeitige Umsetzung in Spielen

FIFA WM 2006 (Sportspiele allgemein)



Spielverlauf wird vom Stadionsprecher live kommentiert.

Umsetzung: Vorgefertigte Texte, die Anhand fester Regeln für vordefinierte Situationen ausgewählt und eingesetzt werden.

2. Derzeitige Umsetzung in Spielen

Galactic Civilizations 2
Dark Avatar
(noch nicht erschienen)



Nach einem Spiel wird über den so genannten "Epic Generator" der Spielverlauf in eine Geschichte gefasst und kann via HTML ins Internet exportiert werden.

Umsetzung: Situations- und Ministatistikbewertung über vorgefertigte Textstücke.

Grundsätzliche Textgenerierungskonzepte

3. Konzepte und Techniken

Simultane Generierung:

- Texterstellung während einer Handlung oder zwischen mehreren Handlungsschritten

Zu beachten:

- Quelle sind hauptsächlich Veränderungen aktueller Kriterien
- KI sollte geplante Handlung annehmen können und mögliche Folgen erkennen
- gesagtes muss ggf. revidiert werden
- es darf nur Wissen genutzt werden, das der Spieler auch hat bzw. haben könnte

Zusammenfassende Generierung

- Texterstellung nach einer abgeschlossenen Handlung (zum Beispiel einem Spielende)

Zu beachten:

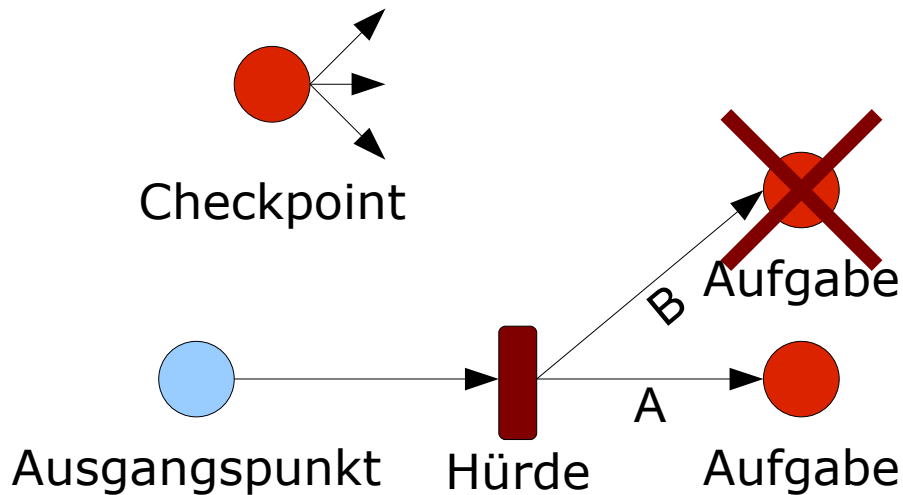
- Ausgangspunkt können alle im Verlauf erstellten Quellen sein
- im Spielverlauf müssen relevante Daten gesichert werden (History)
- Wissen über das der Spieler nicht verfügt, kann einfließen (z.B.: gegnerische Strategie)

Kriterien zur Textgenerierung

3. Konzepte und Techniken

Kriterien:

- globales Spiel-Ziele (z.B. bereits existierende Rahmenhandlung in der Spielwelt)
- vordefinierte Checkpoints die Verlauf der Geschichte beeinflussen
- Aktionen des Spielers und der NPCs (Schemata)
- mutmaßliche Aufgaben, die sich der Spieler gestellt haben könnte
- Hürden, die das Erreichen der Ziele erschweren
- Eigenschaften (Personen, Gegenstände, Strategie...)
- Verlaufs- und Mini-Statistiken
- Erfahrungen aus anderen Spielen
- Kombination mehrere Kriterien



Großes, offensives Kriegsschiff

Spieler baut 20x NCC-Klasse

Plant Angriff

Bewertungsmöglichkeiten der Kriterien

3. Konzepte und Techniken

statische Bewertung:

- bewertet Fakten anhand fester Regeln

Vorteil:

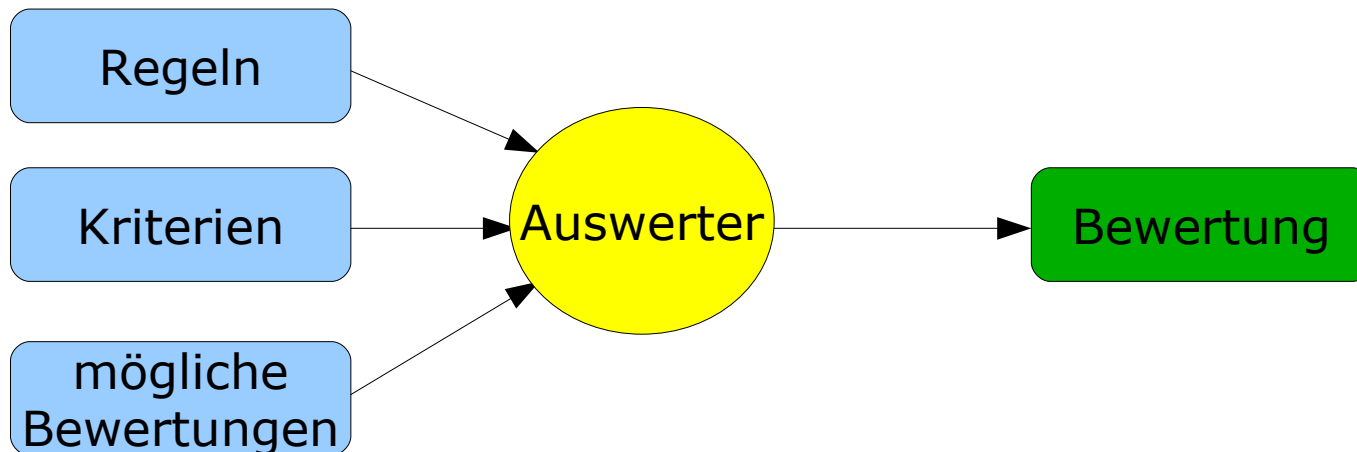
- einfache Regeln

Nachteil:

- Maßstab ist nicht für alle Spielweisen absehbar und ggf. unangebracht (S.21)

Beispiel:

- Schlacht hatte >20.000 Teilnehmer --> Gigantische Schlacht



3. Konzepte und Techniken

adaptive Bewertung:

- bewertet Fakten hauptsächlich anhand bisher aufgetretener Referenzen

Vorteil:

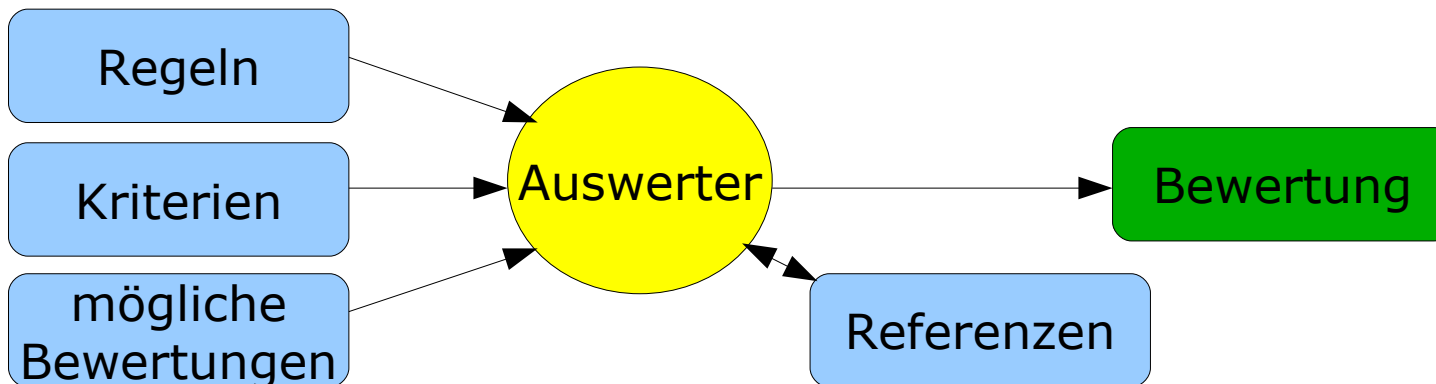
- Geschichten und deren Maßstab passt sich Spielweise an

Nachteil:

- Geschichten sind nur vergleichbar wenn gleicher Maßstab angesetzt wurde
- Datenerfassung relevanter Fakten aus vergangenen Spielen nötig

Beispiel:

- gigantisch sei das stärkste definierte Attribut in diesem Zusammenhang, Schlacht hatte 24.000 Teilnehmer, es gab aber schon Schlachten mit >60.000 Teilnehmern --> Schlacht ist, relativ gesehen, nicht gigantisch



Möglichkeiten der Textgenerierung

3. Konzepte und Techniken

Vordefinierte Formulierung:

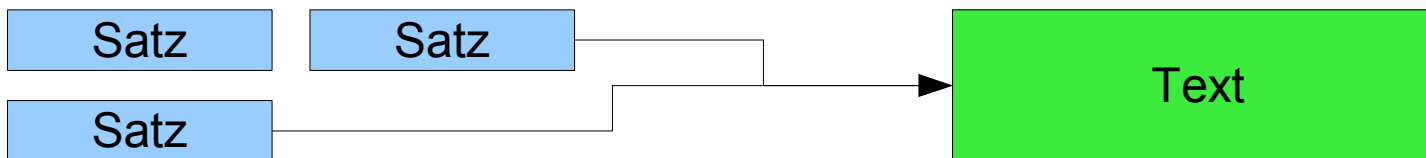
- es liegen vordefinierte Satzstücke vor
- vordefinierte Regeln (wann diese Satzstücke zu verwenden sind)
- Einsetzungsmöglichkeiten in bestimmten Satzstücken (Volk, Name, Datum, etc.)

Vorteil:

- leicht zu implementieren
- Formulierungen sind sicher grammatikalisch korrekt und ergeben Sinn
- Übersetzung gestaltet sich i.A. leicht
- schon wenn nur 100 Regeln existieren die je zwischen 3 Satzstücken entscheiden, gibt es mindestens $100^3 = 1.000.000$ verschiedene Möglichkeiten für eine Geschichte

Nachteil:

- mögliche Sätze müssen im Vorfeld formuliert werden
- muss für jedes Spiel extra angelegt werden
- Sätze haben mit i.A. keinen echten Bezug zueinander



3. Konzepte und Techniken

Formulierung über natürlichsprachliche Systeme:

- KI wandelt Wissen selbstständig in natürlichsprachliche Texte um
- KI entscheidet selbst was wichtig ist (feste Regeln möglich, aber nicht nötig)

Vorteil:

- mögliche Formulierungen müssen im Vorfeld nicht angegeben werden
- KI kann auf bereits gesagtes Bezug nehmen
- KI leicht mit einem spezifischen "Charakter" versehen werden
- viele NPCs können selbes Sprachsystem nutzen und sich trotzdem unterscheiden
- ein mal entwickelt kann das System wiederverwendet werden
(z.B. als Engine mit Grundwortschatz, nur Daten für Spielwelt wahren zu ergänzen)

Nachteil:

- komplex und umfangreich
- Ausdruck der Texte ist eventuell nicht "schön"
- Regeln für Formulierung müssen hinreichend gut definiert sein um Fehler zu vermeiden (System sagt ggf. etwas anderes als es meint)
- Grammatikregeln und Wortschatz müssen für jede Sprache extra definiert werden
- sinnvolle Wissensrepräsentation nötig (z.B. semantische Netze, regelbasierte Systeme)
- Evaluierung schwierig

Umsetzung natürlichsprachlicher Systeme

3. Konzepte und Techniken

Umsetzung natürlichsprachliche Systeme:

Eckdaten eines vernünftigen natürlichsprachlichen Generators:

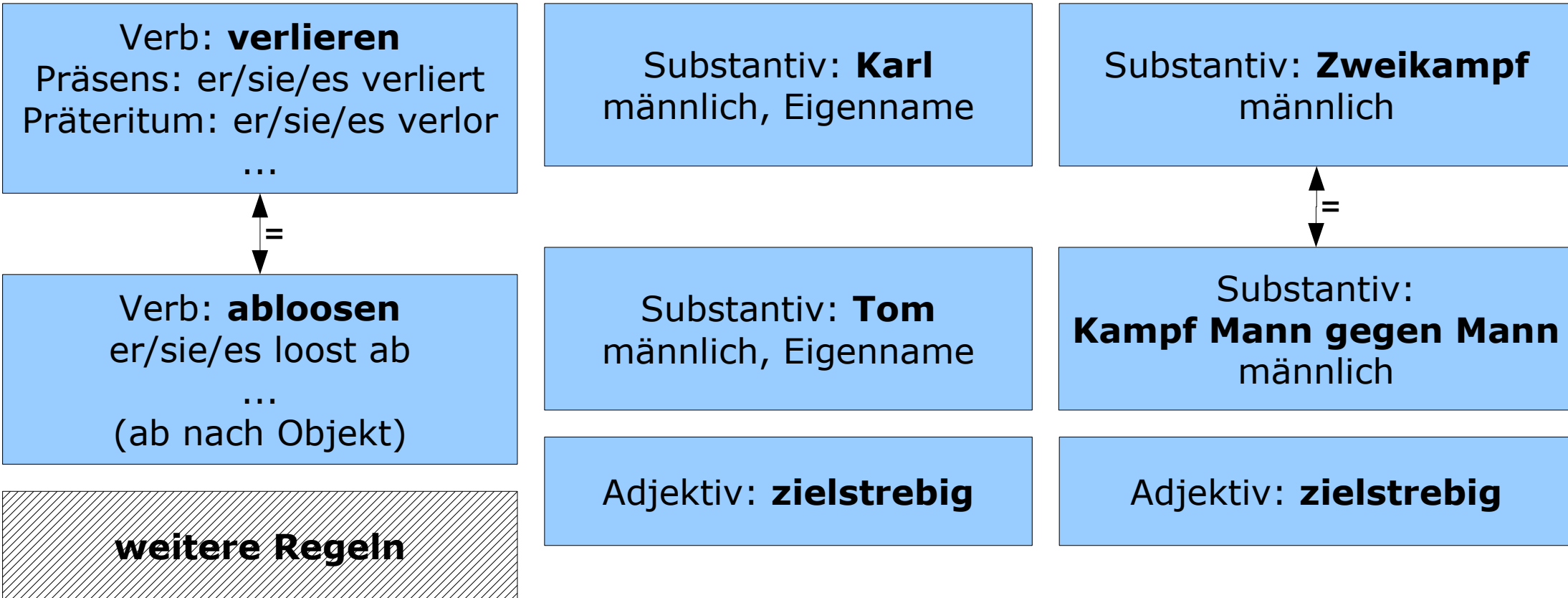
- einige GB Wortschatz
- mehrere Minuten zur Satzgenerierung nötig
- min. 30% der Sätze sind inhaltlich oder grammatikalisch falsch
- > momentan existierende Generatoren für Spiele nicht praktikabel(!)

Realisierbare Umsetzungsansätze:

- regelbasierte Systeme (auch für umfangreiche Projekte)
- lexikalische Datenbanksysteme (Syntax-Semantik-Verkettung, Wordnet)
(nur für kleinere Projekte)
- alle anderen (bekannten) Möglichkeiten sind für aktuelle Rechner zu komplex

3. Konzepte und Techniken

Beispiel zur Syntax-Semantik-Verkettung (Regeln):



Mögliche Ergebnisse: "Tom verlor den Zweikampf.",
"Zielstrebig griff Tom Karl an, verlor aber."

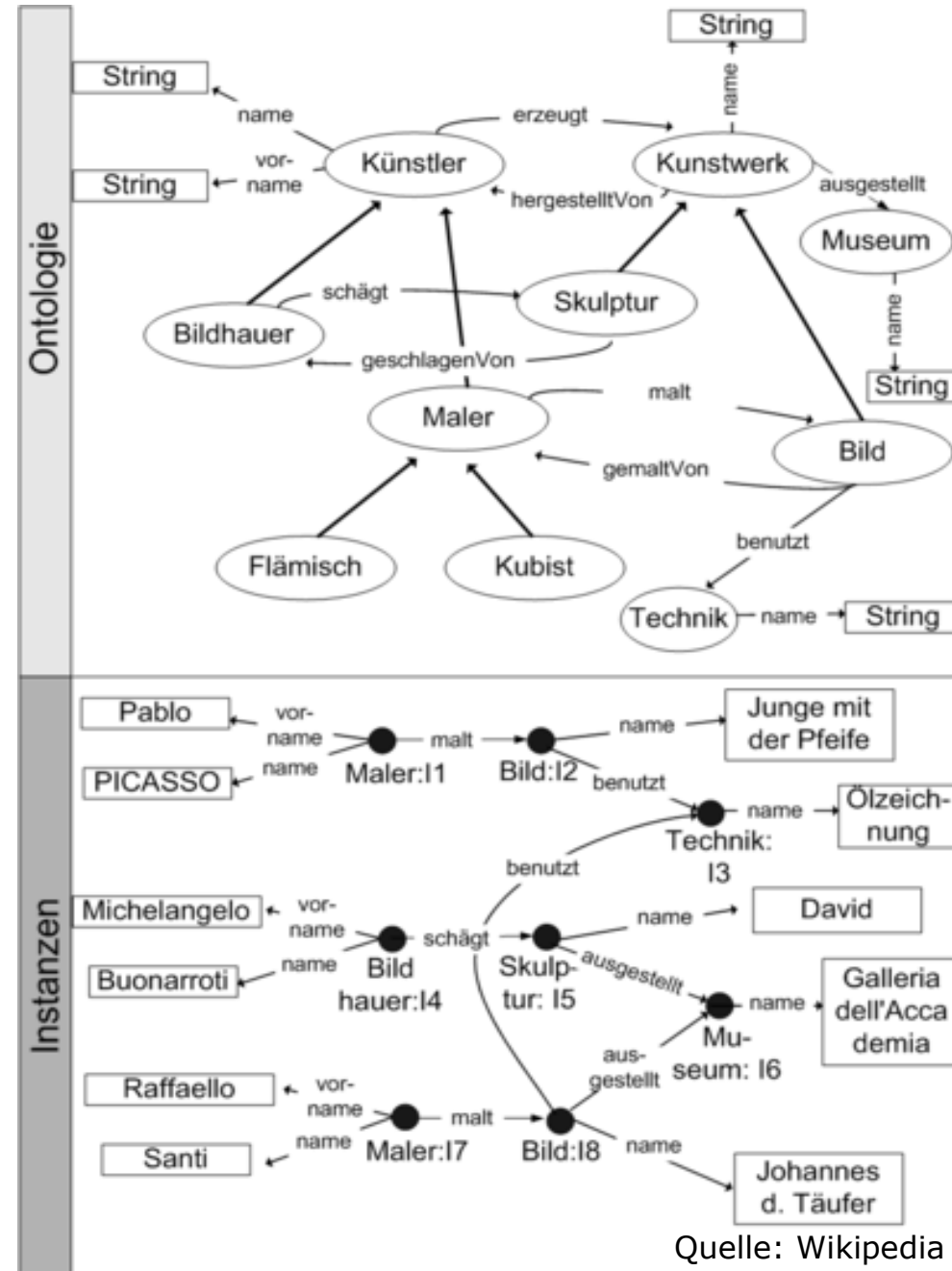
Aber auch: "Zielstrebig verlor Tom den Kampf Mann gegen Mann."

3. Konzepte und Techniken

Umsetzung natürlichsprachliche Systeme:

Wordnet:

- ähnlich Syntax-Semantik-Verkettung
- beinhaltet außerdem inhaltliche Daten
- arbeitet mit Ontologien



3. Konzepte und Techniken

Umsetzung natürlichsprachliche Systeme:

Regelbasierte Systeme:

- Fakten (deklaratives Wissen)

`weiblich(Lydia), Objekt-Attribut-Syntax`

`ist_ein(Bello, Hund), Objekt-Objekt-Relation`

`...`

- Regeln (prädikatenlogische Formeln)

`eltern(X, Y) \wedge weiblich(X) \rightarrow mutter(X)`

- Vorwärtsverkettung: von Ausgangspunkt zum Ergebnis

- Rückwärtsverkettung: vom Ergebnis zum Ausgangspunkt

4. Realisierbarkeit

Wissenserwerb:

- mögliche Wissensquellen (Kriterien) existieren zumeist bereits in Form von Statistiken für den Spieler, zur Evaluierung / Debugging, oder für KI (z.B. NPCs)

Wissensrepräsentation:

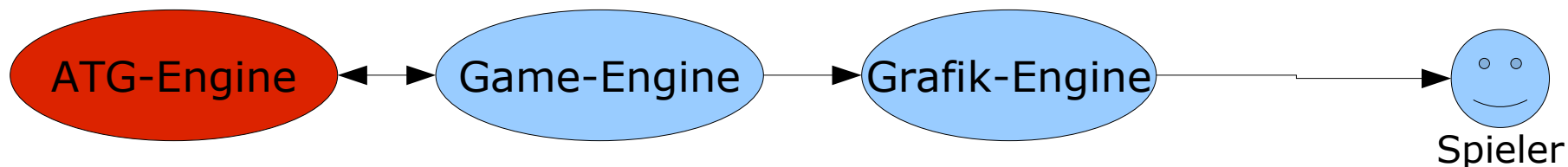
- sinnvolle Systeme zur Wissensrepräsentation sind bereits erprobt
- Spielwelt ist i.A. sehr beschränkt (verringert nötigen Datenbestand)

Umsetzung in Spielen:

- Textgenerierung über vordefinierte Sätze ist einfach und quasi überall umsetzbar
- Wissenserwerb für Generierung greift nicht in das Spiel ein
- kann nebenher als Monitor arbeiten (wenig Änderung an Game-Engine nötig)
- Textgenerierung über natürlichsprachliche Systeme ist komplex und schwierig

Möglichkeiten der Vereinfachung:

- Textgenerierung könnte, ein mal implementiert, als eine Art Engine bereitgestellt und wiederverwendet werden und über spezielle Interfaces mit Spiel kommunizieren
- Editor zur Definition der Spielwelt wäre sinnvoll



Ende

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!