

Vorlesung
***Methodische Grundlagen des
Software-Engineering***
im Sommersemester 2014

Prof. Dr. Jan Jürjens

TU Dortmund, Fakultät Informatik, Lehrstuhl XIV

2.10: Analysiere „Spaghetti-Prozesse“

v. 16.06.2014

2.10 Analysiere “Spaghetti-Prozesse”

[mit freundlicher Genehmigung basierend
auf einem englischen Foliensatz von
Prof. Dr. Wil van der Aalst (TU Eindhoven)]

Literatur:

[vdA11] Wil van der Aalst: **Process Mining: Discovery, Conformance and Enhancement of Business Processes**, Springer-Verlag, 2011.

Unibibliothek (6 Exemplare): <http://www.ub.tu-dortmund.de/katalog/titel/1332248>

(Bei Engpässen kann eine **Kopiervorlage** der relevanten Ausschnitte zur Verfügung gestellt werden.)

- **Kapitel 12**

Einordnung

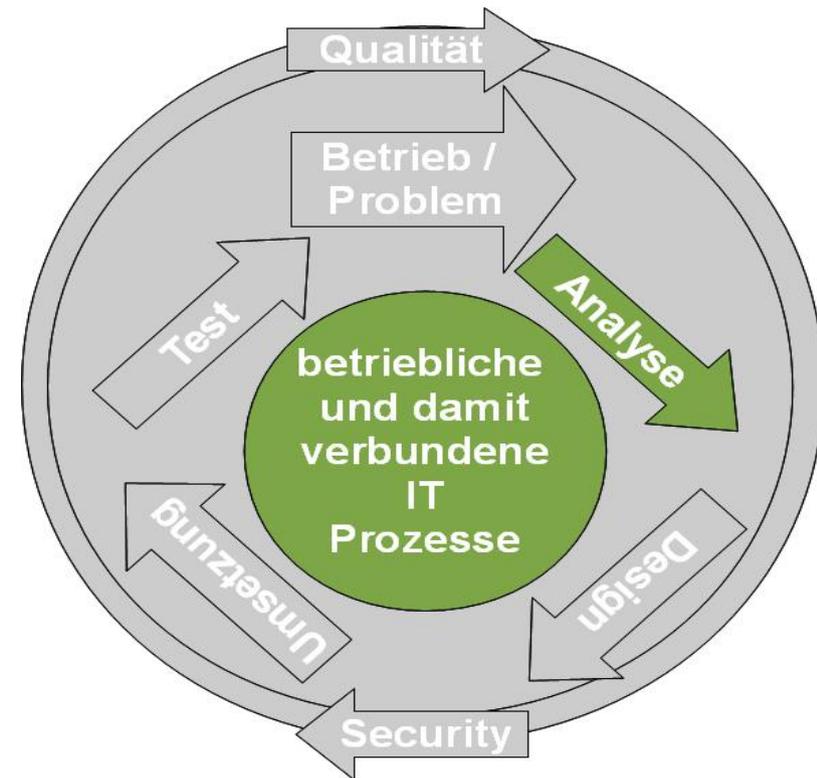
2.10 Analysiere „Spaghetti-Prozesse“

- Geschäftsprozessmodellierung

- **Process-Mining**

- Einführung: Process-Mining
- Petrinetze
- Data-Mining
- Datenbeschaffung
- Prozessextraktion
- Konformanzanalyse
- Mining: Zusätzliche Perspektiven
- Online-Analysen
- Werkzeugunterstützung
- Analysiere „Lasagne Prozesse“
- **Analysiere „Spaghetti Prozesse“**

- Modellbasierte Entwicklung sicherer Software



Einleitung Spaghetti-Prozesse

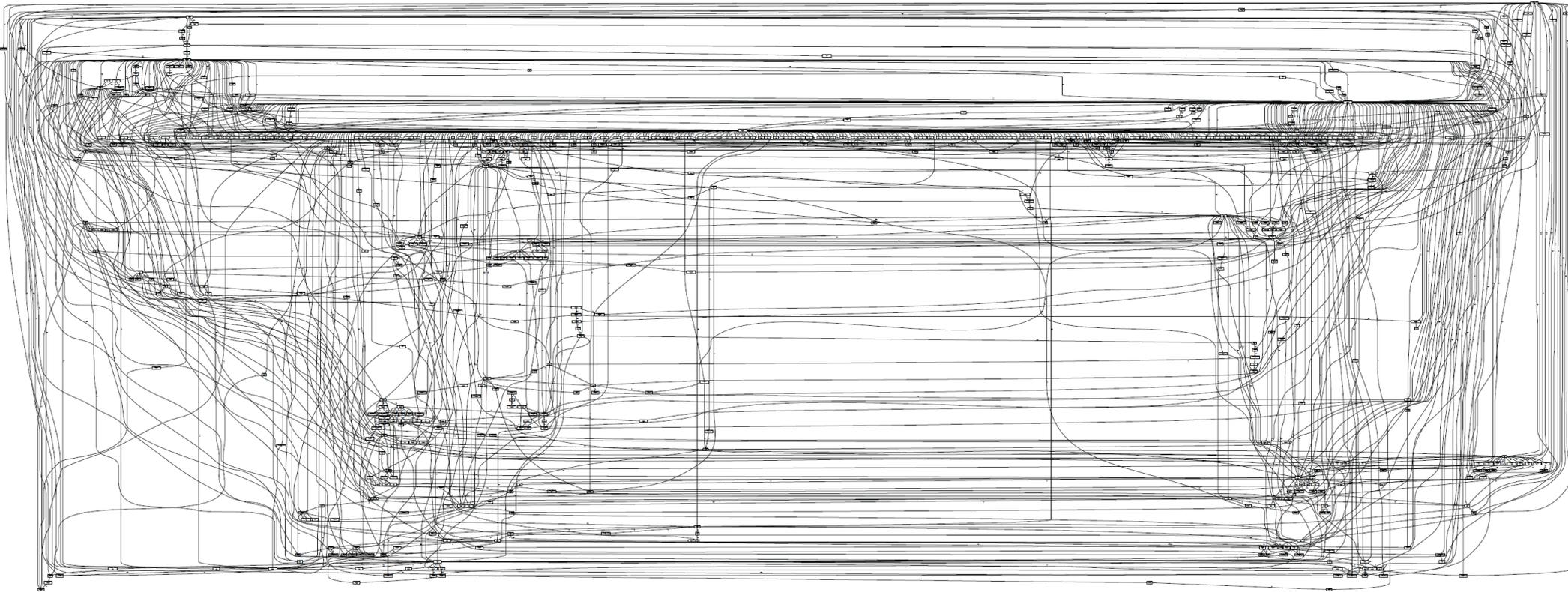
- **Vorheriger Abschnitt:** Lasagne-Prozesse.
- **Dieser Abschnitt:** „Spaghetti-Prozesse“:
 - Unstrukturierte Modelle.
 - Mit Clustern bzw. Filtern eine Struktur aufbauen.



Überblick Spaghetti-Prozesse

- Beispiele
- Filter



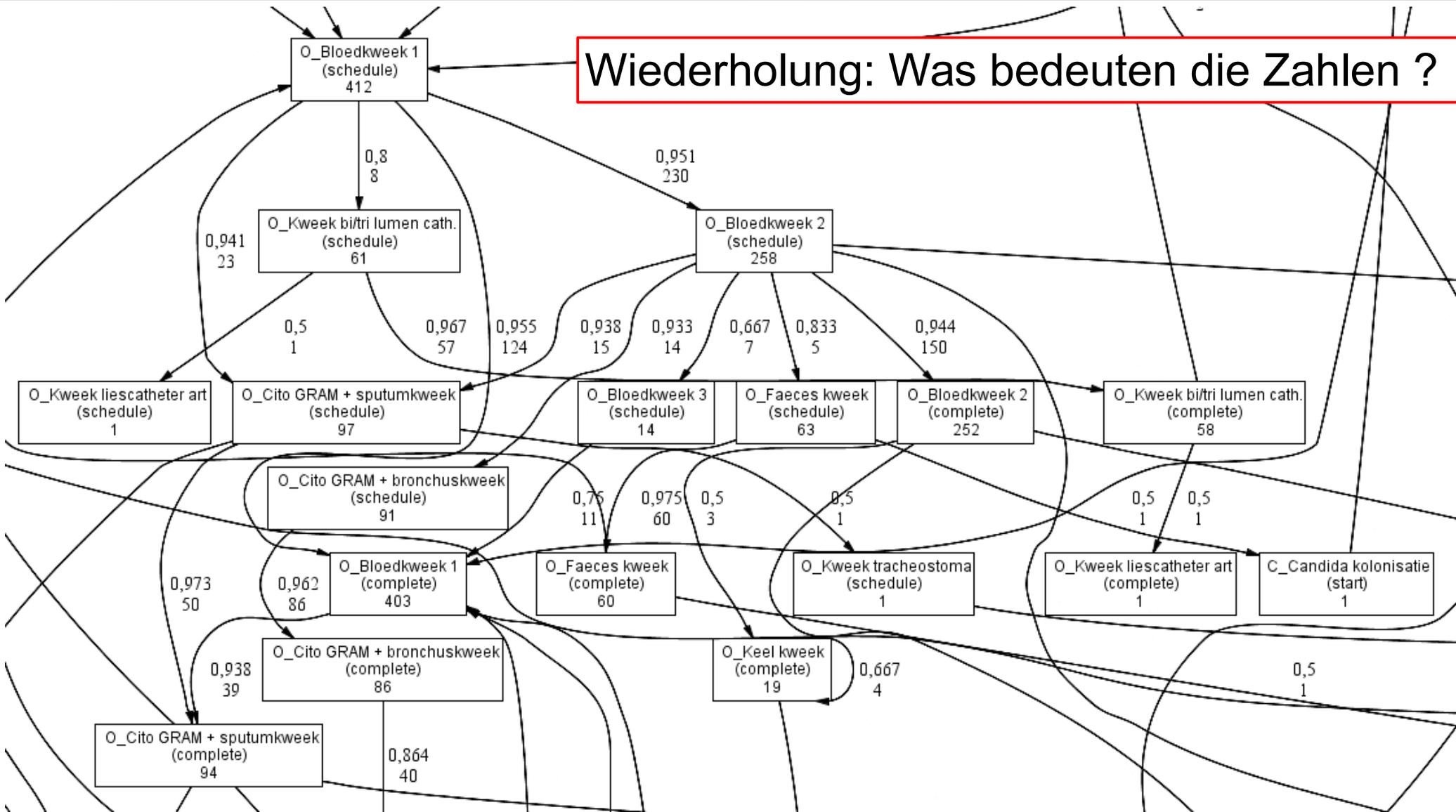


Spaghetti-Prozess: Diagnose und Behandlung von Patienten in niederländischem Krankenhaus.

- Aus Event-Log mit 114.592 Events extrahiert (Behandlung von 2765 Patienten).
- 619 verschiedene Aktivitäten von 266 verschiedenen Individuen (Ärzten, Krankenschwestern, etc.).

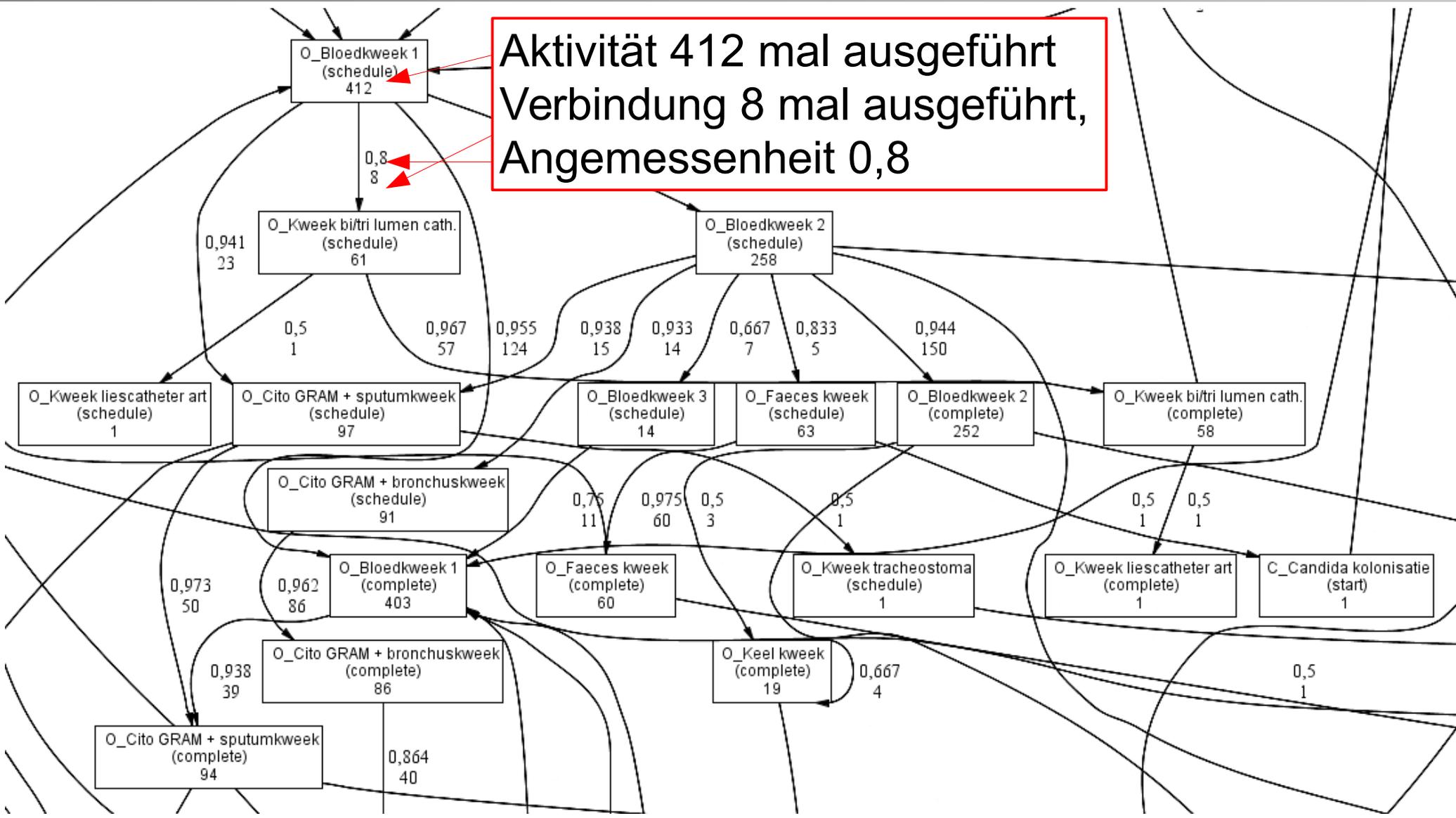
Ausschnitt 18 der 619 Aktivitäten (2.9%)

Wiederholung: Was bedeuten die Zahlen ?



Ausschnitt

18 der 619 Aktivitäten (2.9%)



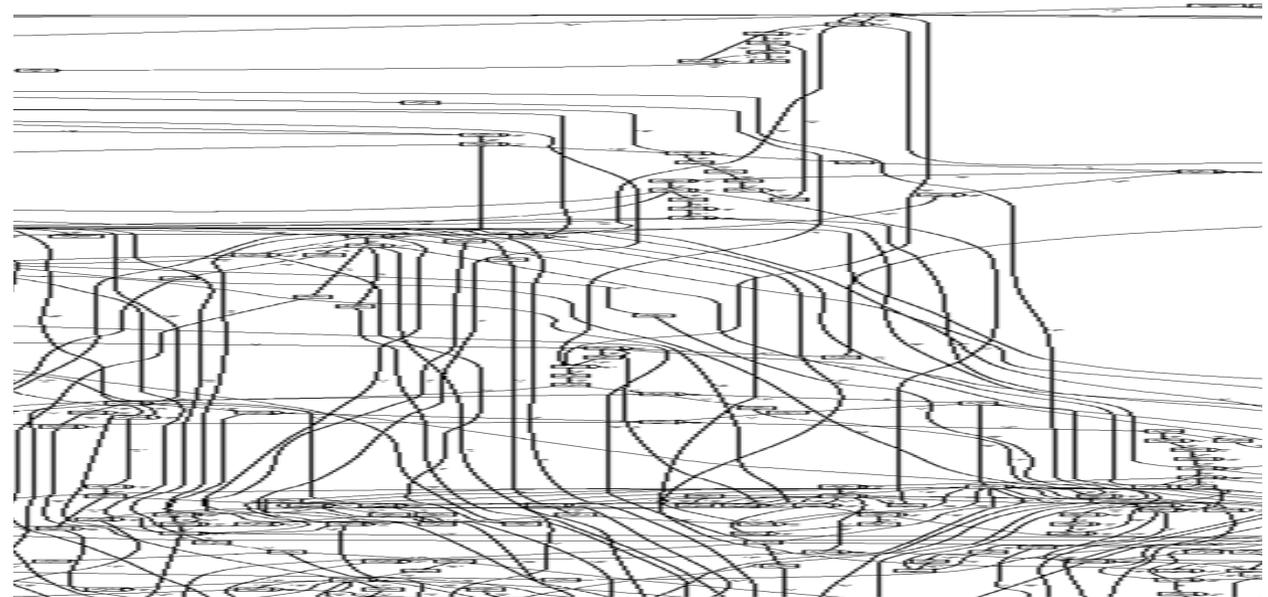
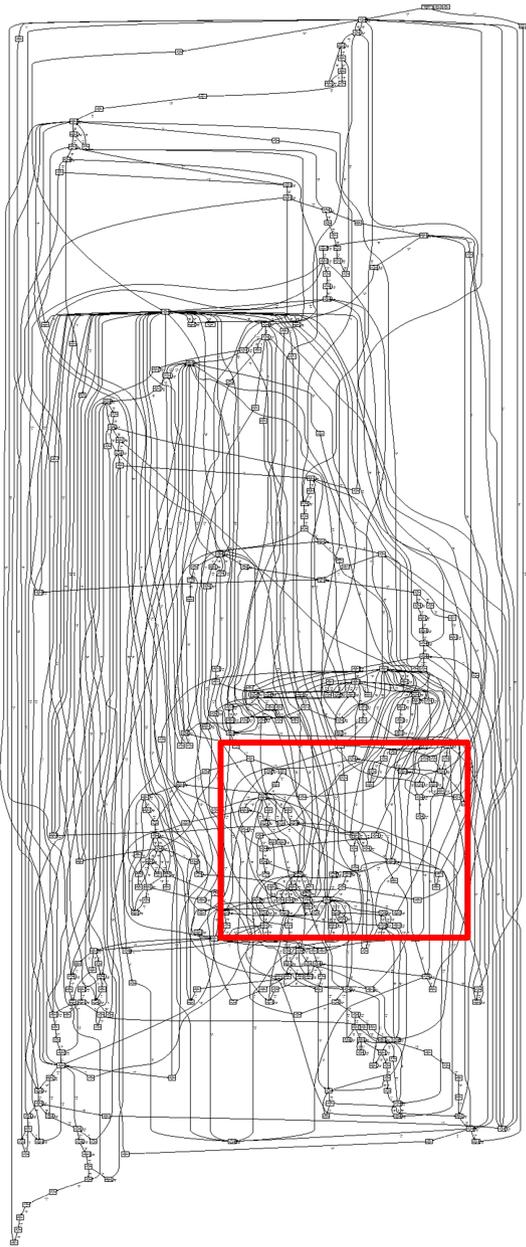
ASML: weltmarktführender Hersteller von Maschinen zur Chipherstellung.

Testen von produzierten **Wafer-Scannern**:

- Wichtiger, aber **zeitintensiver Prozess**.

Testprozess ASML: Beispiel-Log

- Event-Log enthält **154.966 Events**.
- Informationen über **24 Wafer-Scanner** (gleicher Typ, gleiche Umstände, vollständige Logs).
- Anzahl Events pro Fall (Länge ausgeführter Testsequenzen): **zwischen 2820 und 16250 Events**.
- **360** verschiedene **Aktivitäten**.
 - Durch vierstelligen Test-Code identifiziert.
 - Jede Instanz hat Start- und Fertigstellungs-Event.

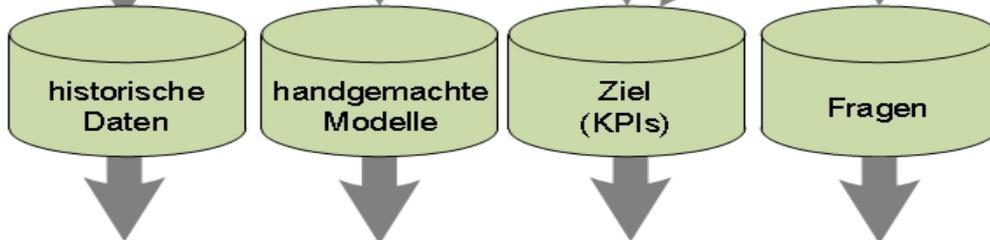


- **Referenzmodell:** beschreibt Testverfahren der Maschinen.
- **Arbeitsschritt-Ebene** (nicht **Test-Code-Ebene**).
- Verwendet Mapping von Low-Level-Code zu High-Level-Aktivitäten.
- **Vergleich: Referenzmodell zu extrahiertem Modell** (beide auf Arbeitsschritt- / Code-Level): interessante Unterschiede.
- ProM's Konformanztester: durchschnittliche **Angemessenheit 0,375**.
→ Weniger als Hälfte der Events mit Modell erklärbar.
- **Replay:** viele Aktivitäten aufgetreten, die nach Referenzmodell **nicht hätten auftreten dürfen** (und umgekehrt).

Vorgehensmodell für Process-Mining

Phase 0: Planen und begründen

Daten verstehen *Unternehmen verstehen*
Phase 1: extrahieren



Phase 2: Erzeuge Kontrollflussmodell und verknüpfe Event-Log



Phase 3: Erzeuge integriertes Modell



Phase 4: Operational Support

Spaghetti-Prozesse:

- Fokus: **Phase 0-2.**
- **Phase 3** nur teilweise möglich.
- **Phase 4** benötigt mehr Struktur.

untersuchen
extrahieren
überprüfen
vergleichen
avancieren

verbessern



erfassen
vorhersagen
empfehlen

prüfen

interpretieren

re-design

anpassen

intervenieren

support

Überblick Spaghetti-Prozesse

- Beispiele
- Filter



Prozess-Modell vereinfachen durch Filtern

Log Filter

Event filter

Only green events will be used.

305 Vastleggen huishoudgrootte en inkomen+complete
500 Beoordelen/wijzigen leegstandsoort+complete
270 Verwijderen voorlopige huurovereenkomst+complete
220 Aanbieden zelfstandige woning (WMS)+complete
205 Bepalen kandidaat huurder+complete
070 Is 1e inspectie uitgevoerd ?+complete
430 Aanmaken werkopdracht+complete
030 Vastleggen toekomstige adres+complete
480 Is de 2e eindinspectie uitgevoerd ?+complete
470 Archiveren huuropzegging+complete
400 Is eindinspectie uitgevoerd ?+complete
520 Aanmaken 2e in gebreke stelling+complete
260 After sales+complete
210 Registreren voorl. huurovereenkomst +afdrukken+complete
090 Herplannen 1e inspectie+complete
530 Aanmaken werkopdracht+complete
010 Registreren huuropzegging+complete
450 Vastleggen bonussen / kosten+complete

Select top percentage: 80

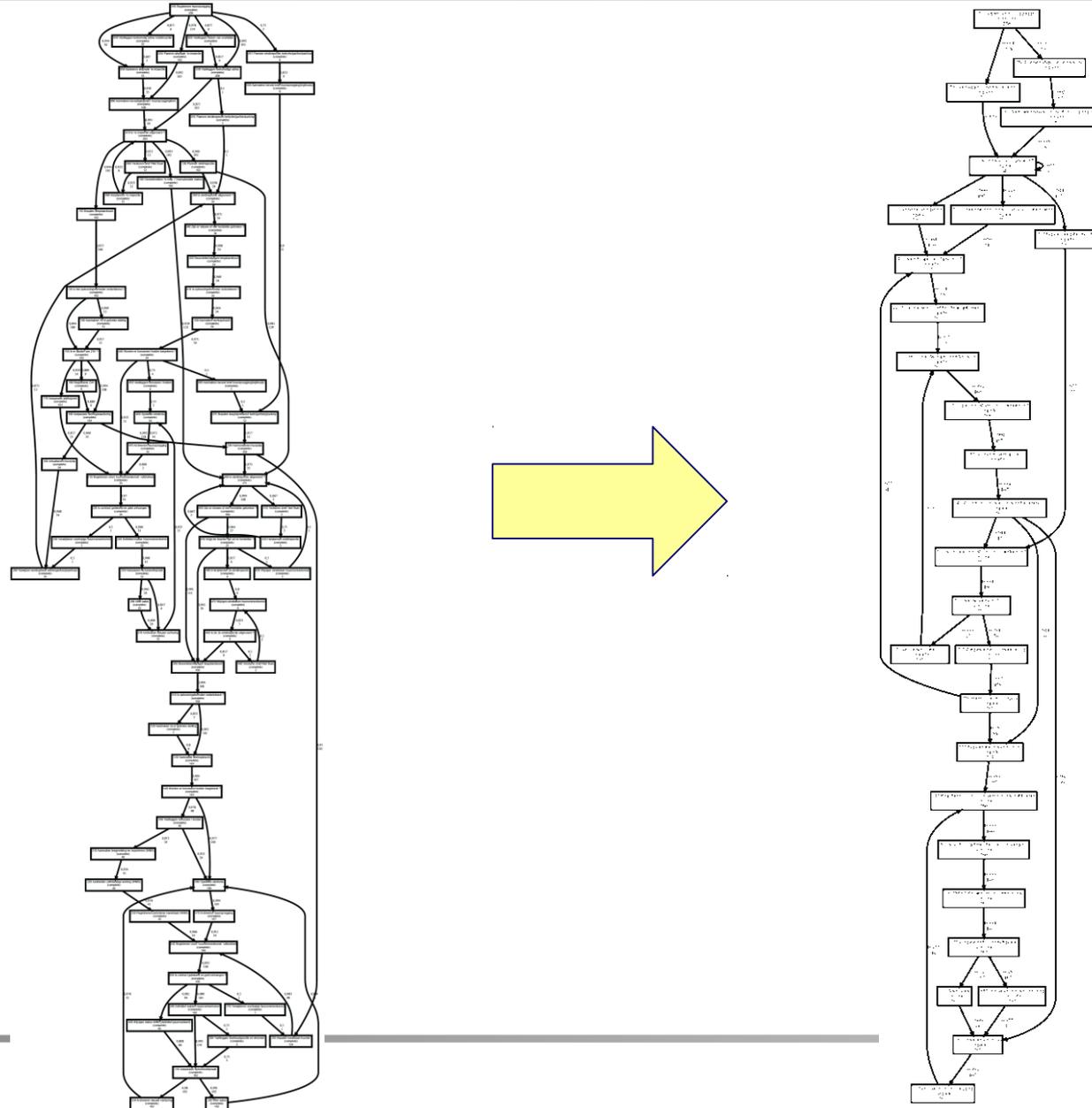
✕ Cancel

◀ Previous

☑ Finish

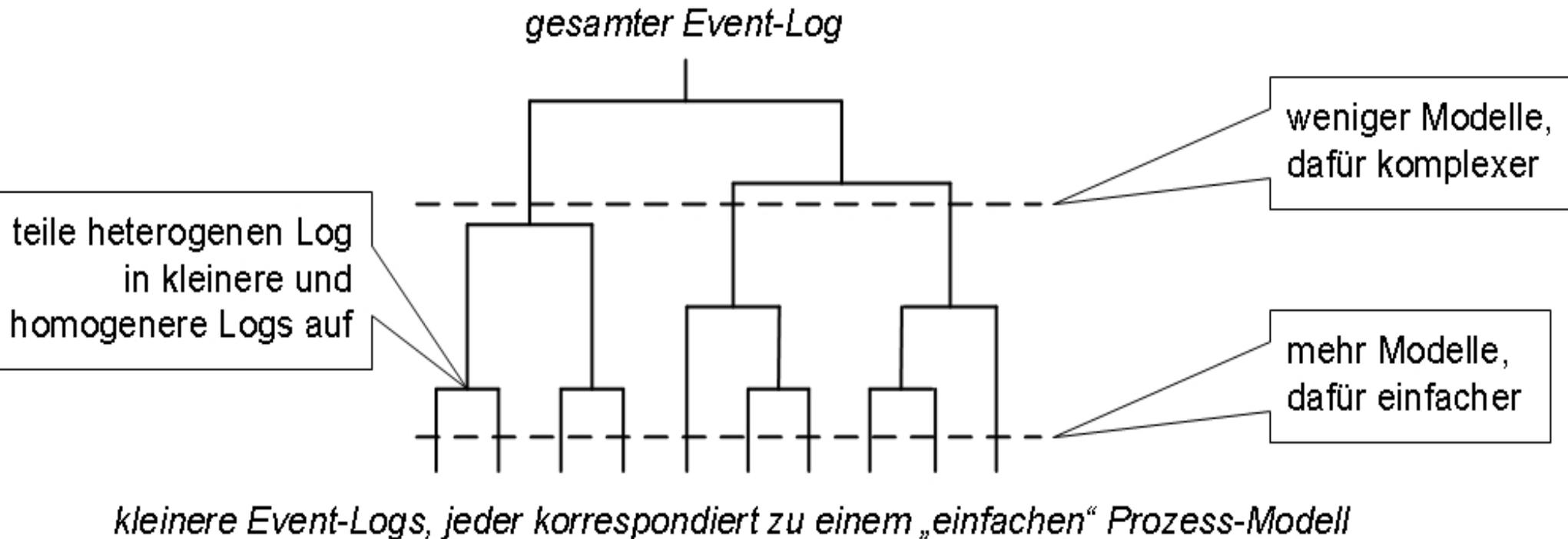
Filtern in ProM 6:
Häufigste 80% der Aktivitäten des Event-Logs einer Wohnungsgesellschaft.

Beispiel:
Prozess einer
Wohnungs-
gesellschaft



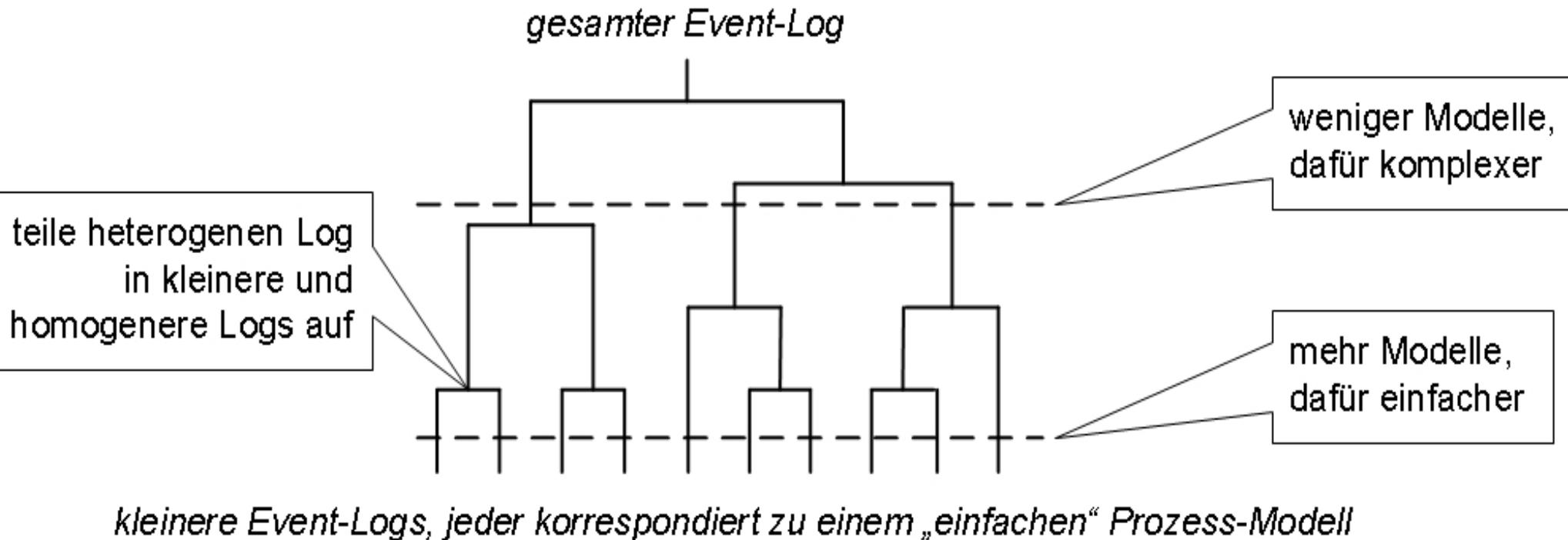
2.10 Analysiere "Spaghetti-Prozesse"

Trade-Off: Gesamter Event-Log vs. Homogene Teil-Logs



Wiederholung: Korrespondiert zu welcher Data-Mining-Technik
(cf. T2.2) ?

Trade-Off: Gesamter Event-Log vs. Homogene Teil-Logs



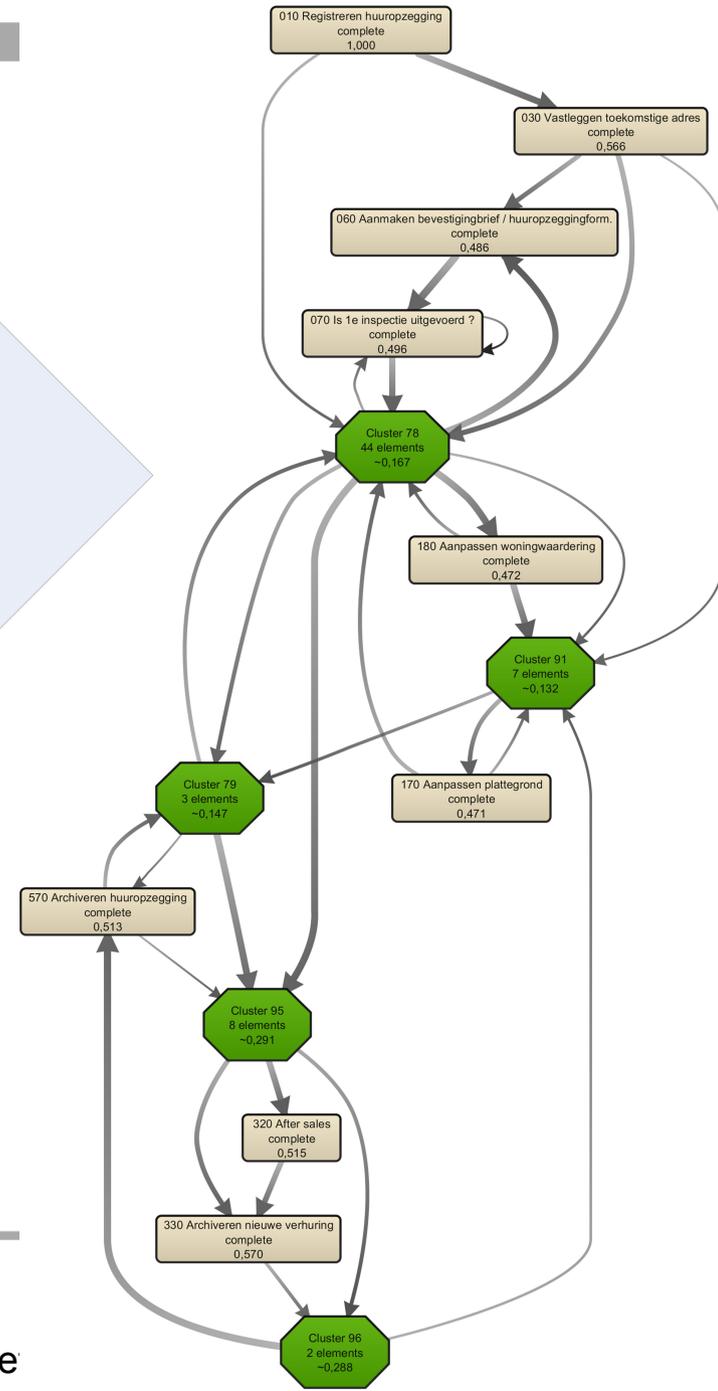
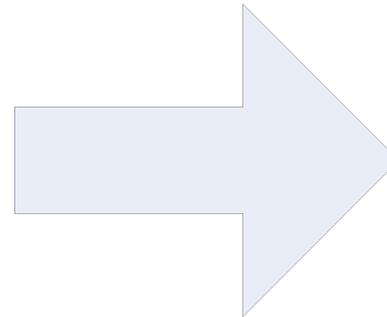
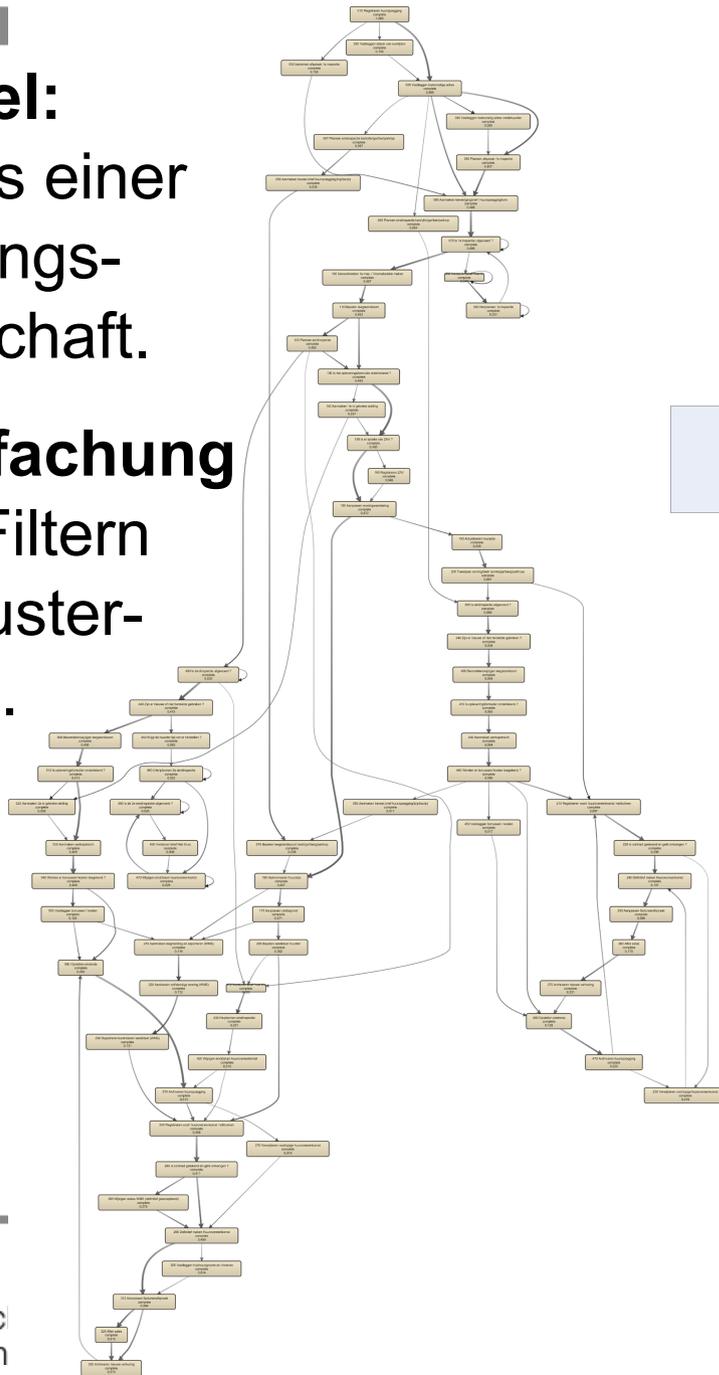
Wiederholung: Korrespondiert zu Ebenen bei Agglomerativer Hierarchischer Clusteranalyse (cf. T2.2).

Fuzzy-Mining



Beispiel:
Prozess einer
Wohnungs-
gesellschaft.

Vereinfachung
durch Filtern
und Cluster-
bildung.



re "Spaghe"

In diesem Abschnitt:

- Beispiele
- Filter

Weitere Beispielanwendungen: s. Anhang.



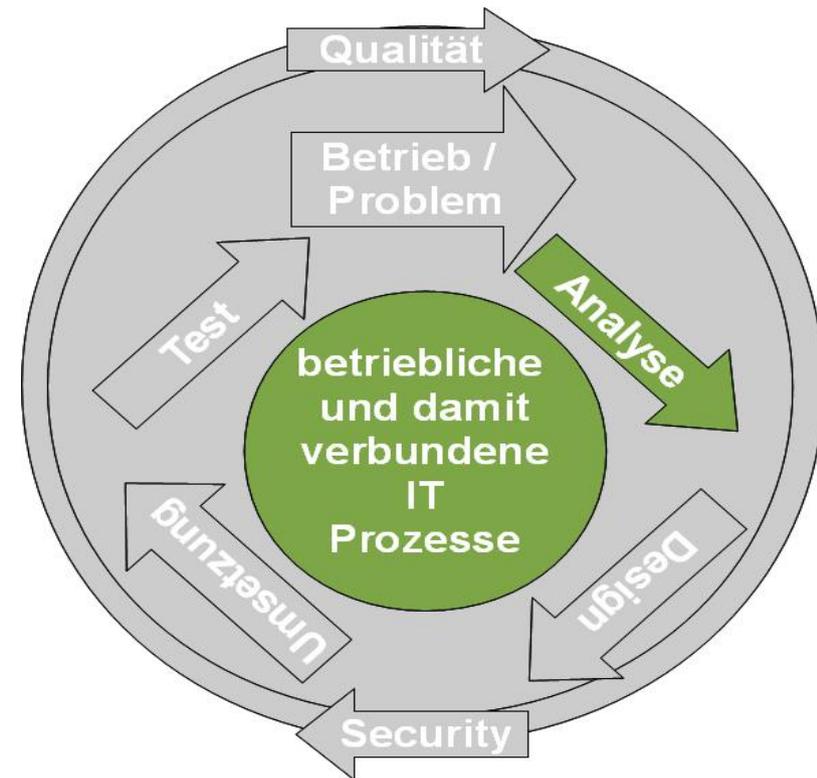
Bewertung: Analyse von „Spaghetti-Prozessen“:

- **Schwieriger** (als „Lasagne-Prozesse“), aber...
- potenzieller **Gewinn** ist substanzieller.

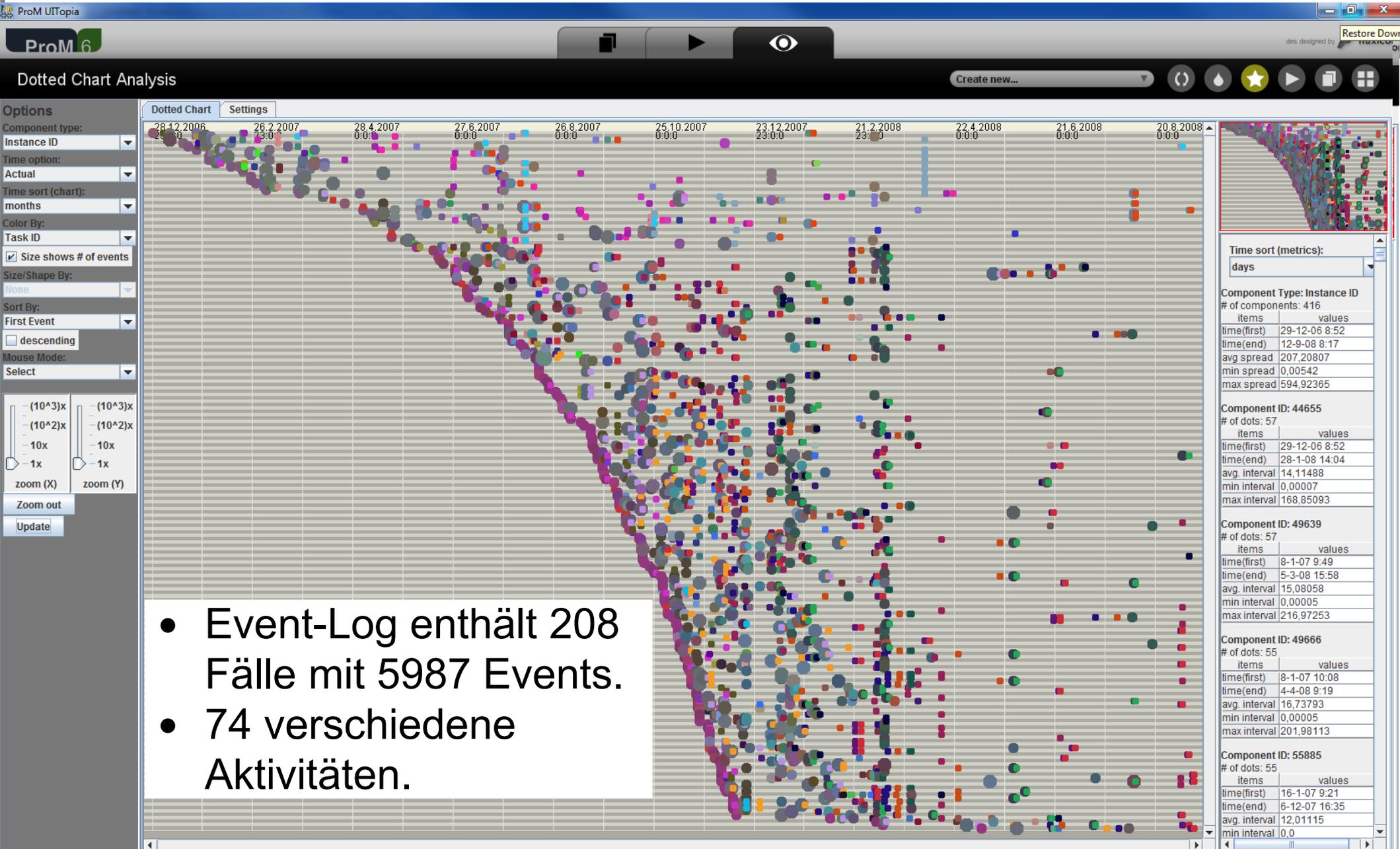
Abschluss

Kap. 2: Process-Mining

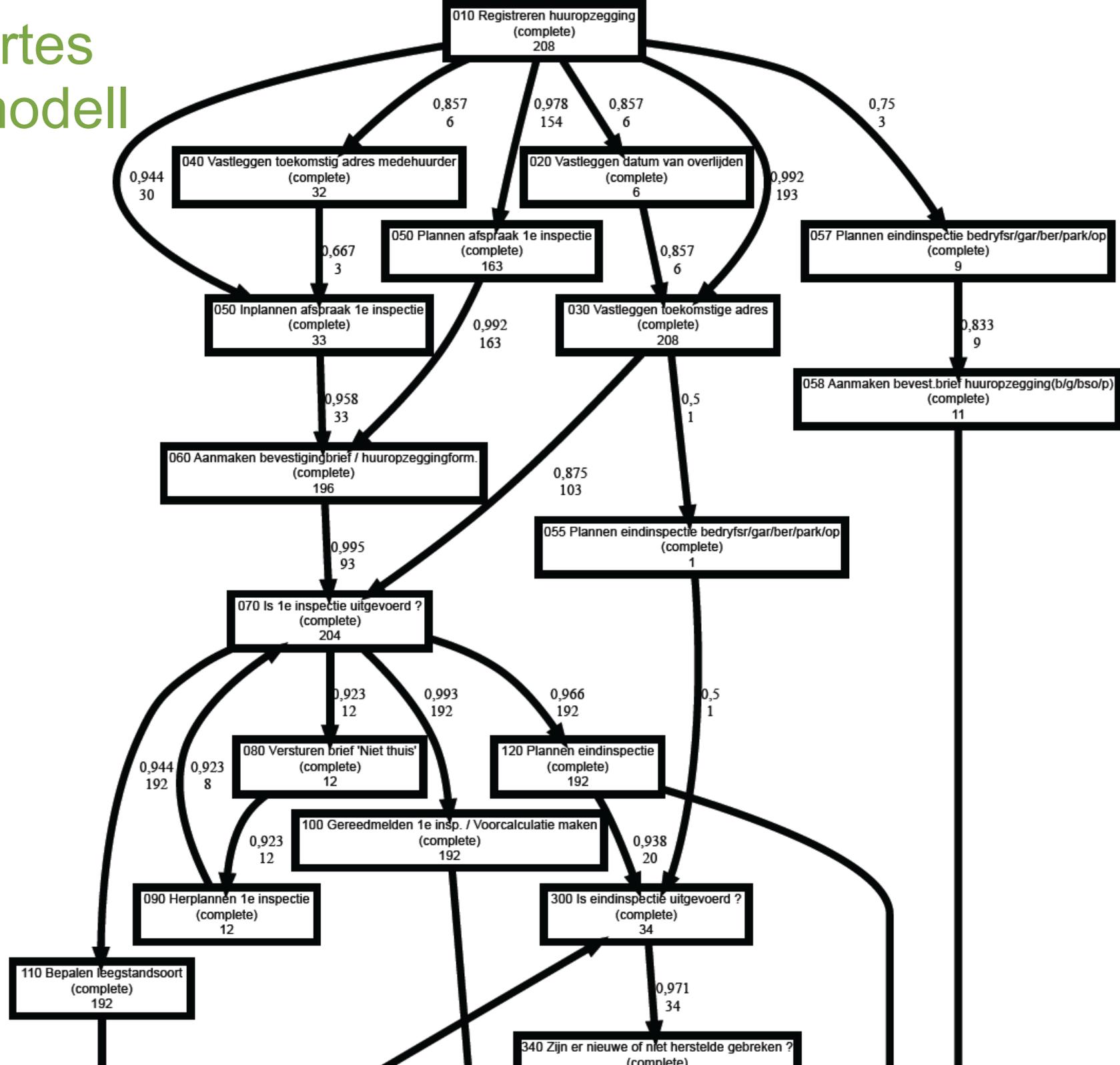
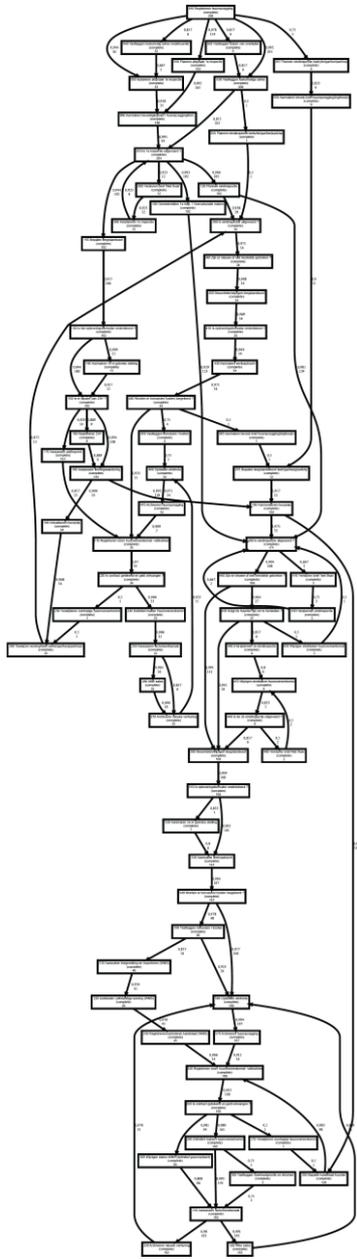
- Geschäftsprozessmodellierung
- **Process-Mining**
 - Einführung: Process-Mining
 - Petrinetze
 - Prozessmodellierung und Analyse
 - Data-Mining
 - Datenbeschaffung
 - Prozessextraktion
 - Konformanzanalyse
 - Mining: Zusätzliche Perspektiven
 - Online-Analysen
 - Werkzeugunterstützung
 - Analysiere „Lasagne Prozesse“
 - Analysiere „Spaghetti Prozesse“
- Modellbasierte Entwicklung sicherer Software



Weiteres Beispiel: Event-Log von Wohnungsgesellschaft

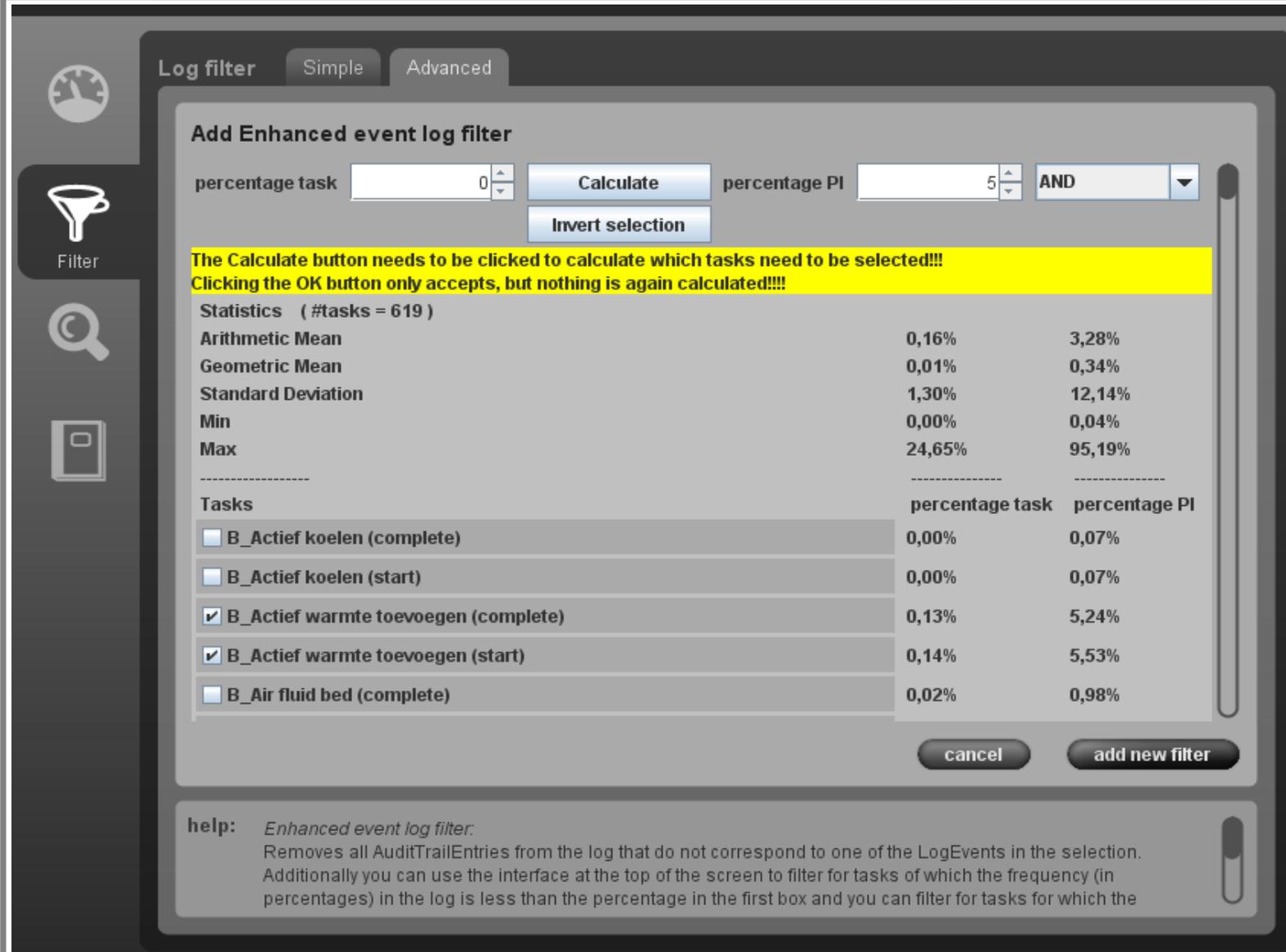


Extrahiertes Prozessmodell



Filtern: Anderes Beispiel

**Filtern in ProM
5.2: Aktivitäten,
die in mehr als
5% der Fälle
des
Krankenhaus-
Logs
vorkommen.**



Add Enhanced event log filter

percentage task percentage PI

**The Calculate button needs to be clicked to calculate which tasks need to be selected!!!
Clicking the OK button only accepts, but nothing is again calculated!!!!**

Statistics (#tasks = 619)

Arithmetic Mean	0,16%	3,28%
Geometric Mean	0,01%	0,34%
Standard Deviation	1,30%	12,14%
Min	0,00%	0,04%
Max	24,65%	95,19%

Tasks	percentage task	percentage PI
<input type="checkbox"/> B_Actief koelen (complete)	0,00%	0,07%
<input type="checkbox"/> B_Actief koelen (start)	0,00%	0,07%
<input checked="" type="checkbox"/> B_Actief warmte toevoegen (complete)	0,13%	5,24%
<input checked="" type="checkbox"/> B_Actief warmte toevoegen (start)	0,14%	5,53%
<input type="checkbox"/> B_Air fluid bed (complete)	0,02%	0,98%

help: *Enhanced event log filter:*
Removes all AuditTrailEntries from the log that do not correspond to one of the LogEvents in the selection. Additionally you can use the interface at the top of the screen to filter for tasks of which the frequency (in percentages) in the log is less than the percentage in the first box and you can filter for tasks for which the

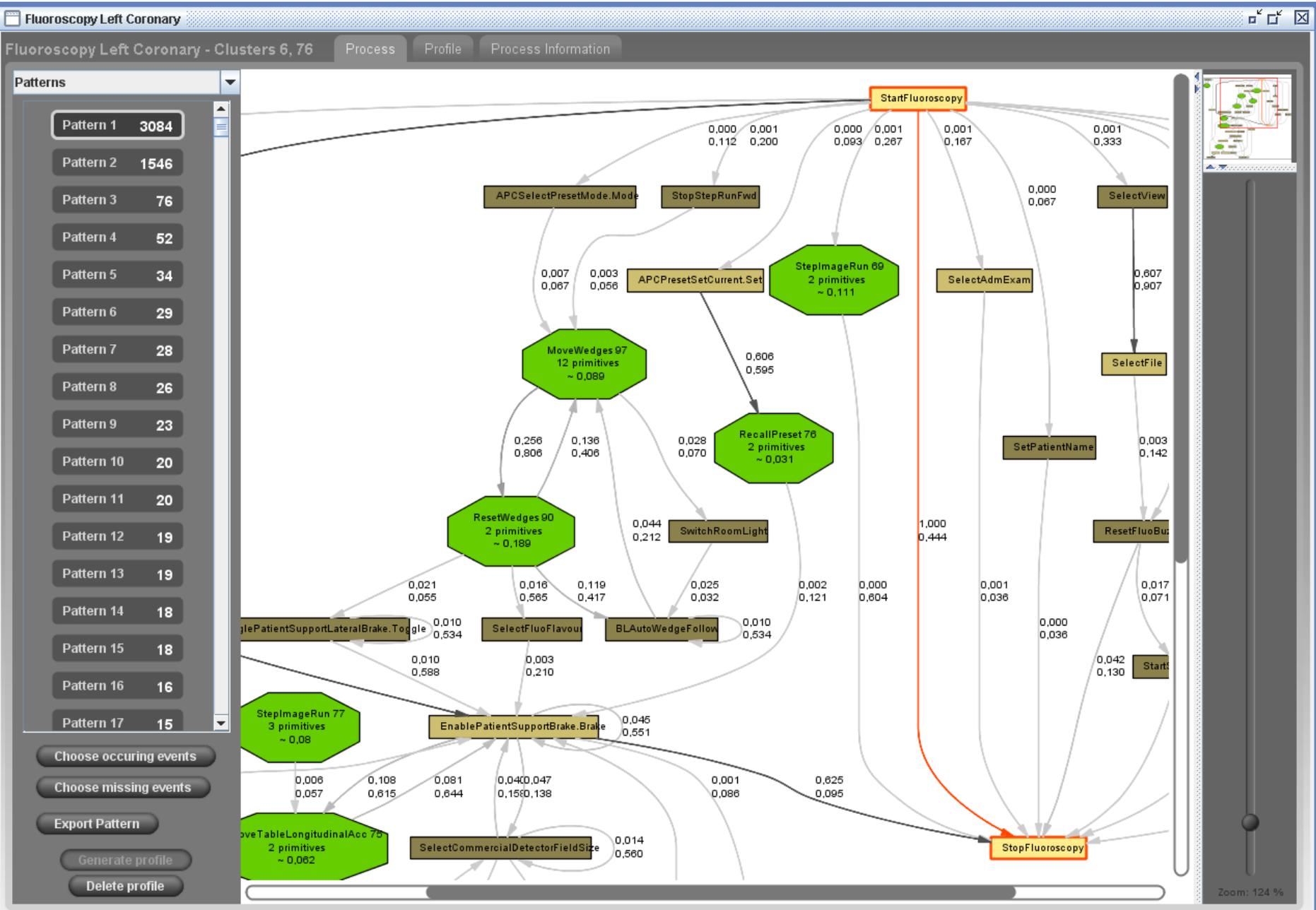


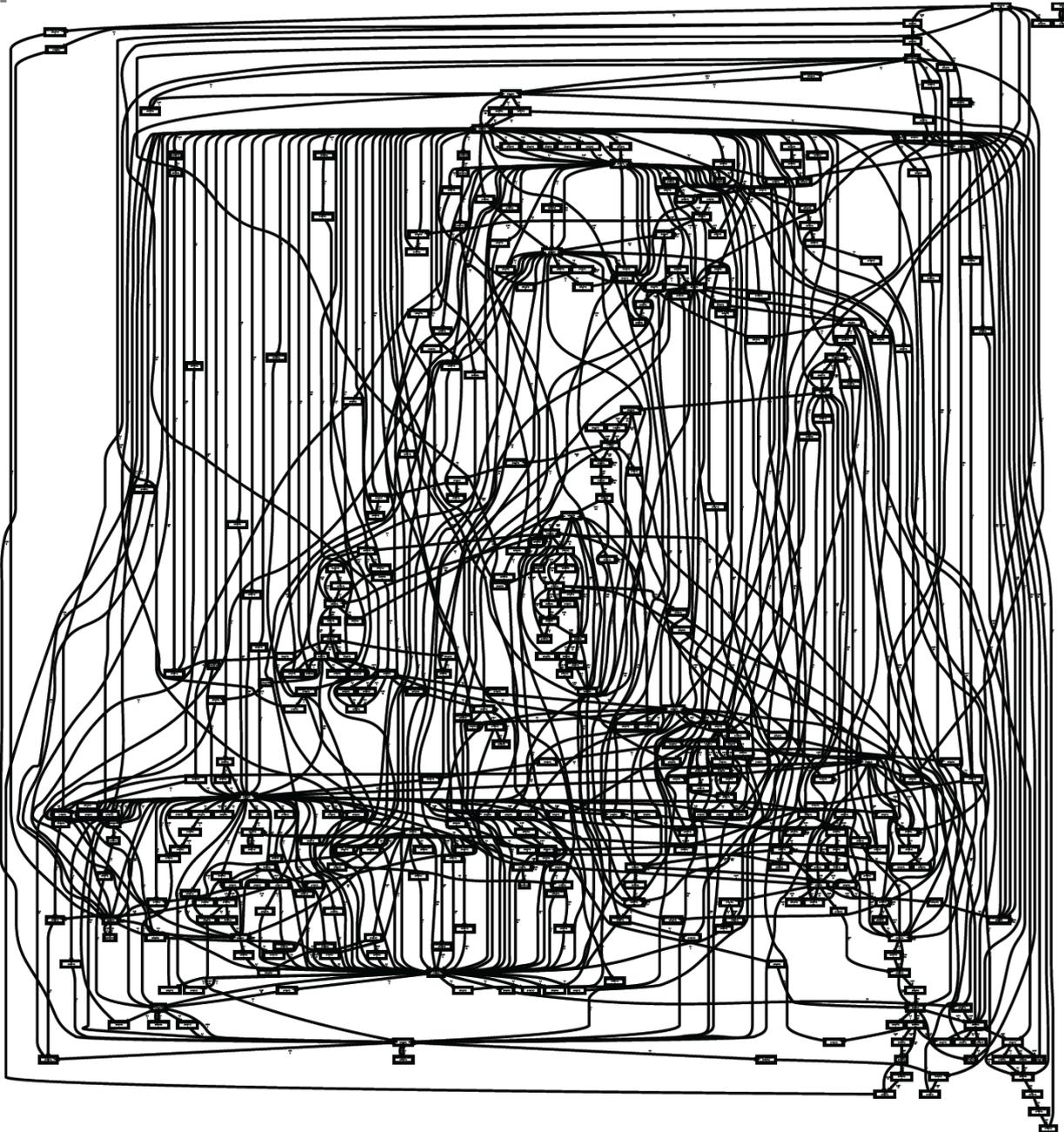
Prozesse von
**ASML, Philips
Healthcare und
AMC***.

* Academisch Medisch Centrum

- **Philips Healthcare:** Hersteller für **medizinische Geräte** (bildgebende Diagnosesysteme, IT-Lösungen für Gesundheitspflege, Monitoring-Systeme für Patienten, Herzschrittmacher).
- **Philips Remote Services (PRS)**
 - Aktive **Überwachung von Vitalfunktionen** über Internet.
 - Technische Unterstützung, Monitoring, Diagnosen, Anwendungsunterstützung etc. aus der Entfernung.
- Event-Logs von **Allura Xper Systemen** analysiert.
 - **Röntgensysteme** für Diagnose und Unterstützung bei Behandlung von Krankheiten.

Fuzzy-Miner-Anwendung bei Philips Healthcare





Gruppe von 627
gynäkologischen und
onkologischen Patienten.

- Zwischen 2005 und 2006 behandelt.

24331 Events im
Event-Log.

- Beziehen sich auf 376
verschiedene
Aktivitäten.

Soziales Netzwerk (verschiedene Abteilungen des AMC Hospitals)

