

Parametrisierung für die BAföG-OCEL-Simulation

Business Process Management (WS 25/26)
Group 10

Alina Thoden
Haya Edris
Mansour Dukhan
David Derr
Büsra Bugrahan
Jan Gödicke

23. Dezember 2025

1 Prozesskontext

1.1 Szenario und Datengrundlage

Gegenstand der Simulation sind Eingänge von BAföG-Anträgen für Hamburg zum Wintersemester 2024/2025. Die Spitzenlast wird durch den Semesterstart geprägt, wobei etwa 63 % der Anträge um den Winterstart eingehen (Studentenwerk SH, 2024). Als Datengrundlage für Hamburg werden 15.564 geförderte Studierende im Jahr 2024 zugrunde gelegt (Destatis, 2024).

1.2 Prozessfokus

Der Fokus liegt auf der Bearbeitung von Erstanträgen, die ausschließlich digital über BAföG-Digital eingereicht werden. Das Szenario betrachtet damit nur Anträge über BAföG-Digital und schließt Papier- oder Mischkanäle sowie Folgeanträge, Schüler- und Auslands-BAföG aus. Eine Trennung zwischen Inlands- und Auslands-BAföG ist möglich, da die Personalkapazität auf diese aufgeteilt wird (Bundesregierung, 2012).

Startpunkt ist „Application started“, also der Zeitpunkt des Dateneingangs im System. Vorarbeiten des Studierenden bleiben unberücksichtigt, da sie die Amtsduurchlaufzeit nicht beeinflussen.

1.3 Volumenannahmen

Wir simulieren ein High-Load-Szenario, bei dem das gesamte Antragsvolumen (9.800 bei Start des Wintersemesters) als Erstanträge behandelt wird, um die Belastbarkeit des Systems unter maximaler Komplexität zu prüfen.

1.4 Modellierungsansatz

Neues BPMN ist stärker datengetrieben als frühere Versionen. Aktuelles BPMN:

2 Interarrival

Die Lastspitzen orientieren sich am Wintersemester-Start. Nach (Studentenwerk SH, 2024) gehen etwa 63 % der Anträge rund um den Winterstart ein. Auf Hamburg übertragen entspricht

das etwa 9.800 von 15.564 geförderten Studierenden (Destatis, 2024). Wir nehmen folgende Interarrival-Zeiten an:

Zeitfenster	Wochentage	Verteilung	Parameter	Annahme
08:00–16:00	Mo–Fr	Exponential	Mittel 120 min	Hauptgeschäftszeit, moderater Strom digitaler Eingänge
16:00–21:00	Mo–Fr	Exponential	Mittel 30 min	Feierabend-Peak bei Online-Abgabe.
21:00–23:59 Ganztags	Mo–Fr Sa–So	Exponential Exponential	Mittel 180 min Mittel 300 min	Spätabgabe, geringere Dichte. Wochenende, geringere Interarrival (Online-only).

3 Gateways

3.1 Parent Data Required?

Gemäß Statistik Bayern 2022 (Statistik Bayern, 2022) sind etwa 18% der Geförderten elternunabhängig (13.637 von 74.771). Daraus leiten wir ab, dass in 80% der Fälle Elternunterlagen benötigt werden, während 20% elternunabhängig gefördert werden. Dies steuert das Attribut `Application.is_parent_independent` (FALSE = Elternunterlagen nötig).

3.2 Documents Missing?

Nach Fachliteratur sind nur 1–2% der Papier-Erstanträge vollständig (Bundesregierung, 2010), während bei Weiterförderungen etwa 35% komplett eingereicht werden (Studentenwerk SH, 2024). Da der Fokus ausschließlich auf Erstanträgen liegt, ist das Risiko unvollständiger Unterlagen höher (ca. 98% bei Papier). Durch die Nutzung des digitalen Assistenten BAföG Digital wird eine Verbesserung angenommen, weshalb wir das Risiko “Documents Missing” auf 70% und “Complete” auf 30% setzen. Dieses Gateway wird durch das Attribut `Document.status` (“Missing” vs. “Received”) gesteuert.

3.3 Eligibility Decision?

Nach (Bundesregierung, 2012) liegt der Anteil nicht bewilligter Anträge bei 16%. Die Pfadwahrscheinlichkeiten betragen somit 84% für bewilligt und 16% für abgelehnt. Dieses Gateway wird durch das Attribut `Application.status` (“Approved” vs. “Rejected”) gesteuert.

4 Aktivitätsdauern

Zur Ableitung der Aktivitätsdauern wurden die Standardzeiten aus Tabelle 22 („Durchschnittliche Standardzeiten der Antragsbearbeitung im Studierendenwerk Hamburg für die Inlandsförderung“) (Bundesregierung, 2012) herangezogen. Für das Szenario Erstantrag ergibt sich daraus eine Gesamtsumme von 83 Minuten. Die Anteile der Einzelaktivitäten wurden proportional zu den in Tabelle 22 angegebenen Standardzeiten bestimmt und auf die nachfolgend aufgeführten Aktivitätsgruppen verteilt:

- **Receive Application:** entspricht Anlegen der Papierakte $\approx 13 \text{ min}$
- **Review:** entspricht Vollständigkeitsprüfung $\approx 13 \text{ min}$.
- **Request Missing Data** entspricht fehlende Daten oder Informationen einholen $\approx 12 \text{ min}$.

- **Assess:** entspricht Hälfte der Zeit von Berechnungen/Bewertungen durchführen ≈ 15 min.
- **Calculate:** entspricht Hälfte der Zeit von Berechnungen/Bewertungen durchführen inkl. Ergebnisse prüfen und korrigieren ≈ 20 min.
- **Notification/Rejection:** entspricht Aufbereiten, Versenden ≈ 10 min.

Die Aktivitätsdauern der Sachbearbeitung wurden zur Parametrisierung in stochastische Verteilungen überführt. Manuelle Tätigkeiten werden durch Normalverteilungen modelliert (mit plausiblen Standardabweichungen σ sowie angegebenen Minimal- und Maximalwerten), systemseitige Aktivitäten durch Uniformverteilungen und Wartezeiten durch Exponentialverteilungen.

Aktivität	Ressource	Verteilung	Parameter	Begründung
Request Parent Data	System	Uniform	0,5–2 min	Automatische Mail an Eltern
Receive Parent Data	System	Exponential	Mittel 10,080 min, min 1,440, max 20,160	Wartezeit auf Elterndaten
Send Application Mail	System	Uniform	1–3 min	Automatisches Generieren + Versand
Receive Application	Clerk	Normal	$\mu = 13, \sigma = 4$, min 5, max 25 min	Entspricht Anlegen der Papierakte
Review Document	Clerk	Normal	$\mu = 13, \sigma = 4$, min 5, max 25 min	Vollständigkeitsprüfung
Request Missing Documents	Clerk	Normal	$\mu = 12, \sigma = 3$, min 5, max 25 min	Fehlende Daten einholen
Receive Missing Documents	System	Exponential	Mittel 10,080 min, min 1,440, max 20,160	Wartezeit auf fehlende Dokumente
Assess Application	Clerk	Normal	$\mu = 15, \sigma = 4$, min 5, max 30 min	Berechnungen/Bewertungen durchführen
Calculate Claim	Clerk	Normal	$\mu = 20, \sigma = 5$, min 10, max 40 min	Ergebnisse prüfen und korrigieren
Send Notification	Clerk	Normal	$\mu = 10, \sigma = 3$, min 5, max 20 min	Bescheid aufbereiten und versenden
Send Rejection	Clerk	Normal	$\mu = 10, \sigma = 3$, min 5, max 20 min	Analog Notification.

4.1 Dokumenttypen und Komplexitätsfaktoren

Für eine detaillierte Simulation können die Bearbeitungszeiten basierend auf dem Dokumenttyp skaliert werden. Die Faktoren beruhen auf Annahmen.

Dokument	Bedingung	Komplexitätsfaktor
Formblatt 1 (Antrag)	immer	1.0
Immatrikulationsbescheinigung	immer	0.5
Formblatt 3 (Einkommen Eltern)	falls Application. <code>is_parent_independent = FALSE</code>	1.5
Einkommensnachweise (Eltern)	falls Formblatt 3 vorhanden (i.d.R. 2 Stück)	1.3
Mietbescheinigung (Wohnnachweis)	falls Application. <code>housing_type ≠ 'Eltern'</code>	0.8

5 Ressourcen

5.1 System

- 24/7 verfügbar, Kapazität hoch (9999)

- Verfügbarkeit: 00:00–23:59, alle Tage.

5.2 Clerk (Sachbearbeitung)

- Anzahl: Inlandsförderung mit 32 Sachbearbeitern (Bundesregierung, 2012)
- Verfügbarkeit: Mo–Fr 07:30–16:00.

6 Geplante Deviations

Um einen Conformance Check zu demonstrieren, werden gezielt Abweichungen in den Simulationsdaten erzeugt, die vom Standardprozess (Happy Path) abweichen.

6.1 Switched Activities

Szenario: Bei 10 % der Fälle wird der Schritt „Assess Application“ mit „Calculate Claim“ in der Reihenfolge vertauscht.

Bedeutung: Dies simuliert eine Abweichung der Prozessreihenfolge. Im Conformance Check muss dies als **Sequence Violation** (Reihenfolgeverletzung) erkannt werden.

6.2 Direkte Ablehnung (Shortened Path)

Szenario: Bei 5 % der Fälle bricht der Prozess nach „Review Documents“ (oder direkt bei Eingang) sofort ab und springt zu einem End-Event (z. B. „Application Rejected“), ohne die weiteren Prüfungsschritte („Assess“, „Calculate“) zu durchlaufen.

Bedeutung: Simuliert eine sofortige Ablehnung (z. B. wegen offensichtlicher Formfehler), die im Standardmodell so nicht vorgesehen ist. Im Conformance Check erkennbar als **Skipped Activities** oder **unerlaubter Pfad** (fehlende Kante im Modell).

6.3 Ablehnung wegen Fristablauf

Szenario: Bei 4 % springt der Prozess nach „Request Missing Documents“ – nach einer Wartezeit >30 Tage – direkt zu „Send Rejection“ (ohne Assess/Calculate).

Bedeutung: Fehlende Nachreichung führt zu automatischer Ablehnung. Da diese Timeout-Regel nicht im Modell vorgesehen ist, führt dies zu **Skipped Activities**.

7 Simulationsempfehlungen

- KPIs: Cycle Time je Antrag, Auslastung Sachbearbeiter, Wartezeiten pro Queue, Bewilligungsquote.
- Experimente: Sensitivität auf Dokumentvollständigkeit (Gateway), Variation Receive-Document-Mittelwert, Personalkapazität (z.B. 10–16 FTE), saisonale Peaks vs. Normalsemester.

Literatur

Bundesrechnungshof (2024): *Bericht zum BAföG – Volltext*. Textziffern (Tz.) 2.2.1, 3.2, 9.1, 9.2 u. a. URL: https://www.bundesrechnungshof.de/SharedDocs/Downloads/DE/Berichte/2024/bafoeg-volltext.pdf?__blob=publicationFile&v=2

Bundesregierung; Nationale Normenkontrollrat (2010): *Einfacher zum Studierenden-BAföG – Abschlussbericht*. URL: <https://www.bundesregierung.de/resource/blob/2065474/396444/d606b826f7415afb0c091c30e968e383/2010-03-17-abschlussbericht-einfacher-zum-bafoeg-data.pdf?download=1>

Bundesregierung (2012): *Projektbericht zur BAföG-Verwaltung – Bewilligungsquoten Inland*. Tabellen 22 und 23. URL: <https://www.bundesregierung.de/resource/blob/974430/455514/00c68b52fe5801d0f59643345aa942a2/2012-06-22-projektbericht-7-data.pdf?download=1>

Studentenwerk Schleswig-Holstein (2024): *Warum dauert die BAföG-Bearbeitung länger? – FAQ*. URL: <https://studentenwerk.sh/de/bafoeg-warum-die-antragstellung-laenger-dauert>

Statistisches Bundesamt (Destatis) (2024): *BAföG-Geförderte nach Ländern*. GENESIS-Tabelle 21411-0020. URL: <https://www-genesis.destatis.de/datenbank/online/statistic/21411/table/21411-0020>

Bayerisches Landesamt für Statistik (2022): *BAföG-Geförderte – Anteil elternunabhängiger Förderung*. Statistische Berichte, Kennziffer K9100C. URL: https://www.statistik.bayern.de/mam/produkte/veroeffentlichungen/statistische_berichte/k9100c_202200.pdf