Process mining is widely used to discover, analyze, and improve business processes based on event data extracted from IT systems, stored in so-called event logs. A key task in this regard is process discovery, which aims to reconstruct how a process was truly executed. To do so, process discovery strives to establish an accurate process model on the basis of the recorded behavior captured in an event log. Using such event logs as basis for discovery has an important limitation, however: It limits the scope of analysis to back-end events, i.e., secondary, indirect events that were triggered by the actual user activity. User activities that do not result in such back-end events or take place in productivity applications such as Excel and Outlook, are thus not recorded in event logs and, therefore, invisible to traditional process mining and discovery techniques.

To avoid this problem and be able to elicit a comprehensive view on business processes, the goal of this proposal is to enable process discovery based on user interaction (UI) logs, rather than on traditional event logs. In essence, a UI log is a collection of recorded interactions performed on GUI components, such as clicks on buttons or keyboard entries in text areas. The benefit of using UI logs is that they can be obtained for any business process of which the activities are performed on a computer, regardless of the specific applications required for it. Available logging software is then able to extract and store relevant data such as the interaction type (e.g. click or keyboard stroke), the time, and context (e.g., the GUI element and URL) in a UI log.

However, eliciting process information from such UI logs is a complex task, for which various problems need to be overcome. Specifically, we need to address two problem areas, each with its own specific challenges: 1) data transformation and 2) process representation. The problem area of data transformation is concerned with turning the input UI log into an event log that carries informative event labels, is free of noise, and has a proper case identifier. The problem area of process representation is concerned with deriving a useful representation from the low-level events from the logs. This entails grouping events into higher-level events, generating proper names for these higher-level activities, and providing the user with an effective process representation that balances between high and low-level information.

The proposed project will address these challenges by combining behavioral process analysis with a novel semantic angle. The proposed project will result in the development of approaches that address the aforementioned challenges in an automated manner, ultimately covering the entire pipeline from UI log to an informative process representation. In this way, the successful project will considerably advance state-of-the-art research in process mining, particularly for situations involving raw, low-level event data.

Process Mining wird häufig verwendet, um Geschäftsprozesse auf der Basis von Ereignisdaten, die aus IT-Systemen extrahiert werden, sogenannter Ereignisprotokolle (englisch: Event Logs), zu verstehen, zu analysieren und zu verbessern. Eine zentrale Aufgabe im Kontext des Process Minings ist die Prozesserkennung. Diese zielt darauf ab, zu rekonstruieren, wie der vorliegende Prozess tatsächlich ausgeführt wurde. Zu diesem Zweck erstellen Prozesserkennungstechniken Prozessmodelle, die den im Ereignisprotokoll aufgenommenen Prozessfluss möglichst genau abbilden und visualisieren. Die Nutzung von Ereignisprotokollen als Ausgangspunkt für die Prozesserkennung hat allerdings einen entscheidenden Nachteil: Die Reichweite der Analyse ist auf sogenannte Backend-Ereignisse beschränkt, das heißt auf sekundäre und indirekte Ereignisse, die durch die Nutzeraktivität erzeugt werden. Jegliche Nutzeraktivitäten, die nicht in der Erzeugung solcher Backend-Ereignisse resultieren oder in klassischen Produktivitätsanwendungen wie Excel oder Outlook stattfinden, bleiben für traditionelle Process Mining-Ansätze unsichtbar, da sie nicht in den genutzten Ereignisprotokollen reflektiert sind.

Um dieses Problem zu vermeiden und einen vollständigen Blick auf Geschäftsprozesse zu gewähren, besteht das Ziel dieses Antrags darin, die Prozesserkennung basierend auf Benutzerinteraktionsprotokollen (englisch: UI Logs) anstatt auf herkömmlichen Ereignisprotokollen zu ermöglichen. Im Wesentlichen ist ein Benutzerinteraktionsprotokoll eine Sammlung aufgezeichneter Interaktionen, die auf Komponenten der grafischen Benutzeroberfläche ausgeführt wurden, wie z. B. Klicks auf Schaltflächen oder Tastatureingaben in Textbereichen. Der Vorteil der Verwendung von Benutzerinteraktionsprotokollen besteht darin, dass sie für jeden Geschäftsprozess erzeugt werden können, dessen Aktivitäten auf einem Computer ausgeführt werden und dies ganz unabhängig von den dafür erforderlichen spezifischen Anwendungen. Verfügbare Protokollierungssoftware ist in der Lage, relevante Daten wie den Interaktionstyp (z. B. Klick oder Tastaturanschlag), die Zeit und den Kontext (z. B. das Oberflächenelement und die URL) zu extrahieren und in einem Benutzerinteraktionsprotokoll zu speichern.

Die Extraktion von Prozessinformationen aus Benutzerinteraktionsprotokollen ist jedoch eine komplexe Aufgabe, für die verschiedene Probleme gelöst werden müssen. Konkret müssen zwei Problembereiche angegangen werden, die jeweils mit eigenen Herausforderungen einhergehen: 1) Datentransformation und 2) Prozessdarstellung. Der Problembereich der Datentransformation betrifft die Umwandlung des vorliegenden Benutzerinteraktionsprotokolls in ein Ereignisprotokoll, das aussagekräftige Ereignisbezeichnungen hat, frei von irrelevanten Ereignissen ist und einen Bezeichner hat, der zur Identifikation der verschiedenen Prozessausführungen genutzt werden kann. Das Problemfeld der Prozessdarstellung beschäftigt sich damit, aus den feingranularen Ereignissen aus dem Ereignisprotokoll eine sinnvolle Darstellung abzuleiten. Dies beinhaltet das Gruppieren von feingranularen Ereignissen zu grobgranularen Ereignissen, das Generieren von Bezeichnungen für diese grobgranularen Ereignisse und das Bereitstellen einer effektiven Prozessdarstellung für den Benutzer, die die Darstellung von fein- und grobgranularen Informationen ausbalanciert und miteinander verbindet.

Dieses Forschungsprojekt nimmt diese Herausforderungen in Angriff, indem es Verhaltensanalysen mit einem neuartigen semantischen Blickwinkel kombiniert. Das Projekt wird zur Entwicklung von Ansätzen führen, die die oben genannten Herausforderungen automatisiert adressieren und letztendlich den gesamten Ablauf von Benutzerinteraktionsprotokoll bis zur aussagekräftigen Prozessdarstellung abdecken. Auf diese Weise wird das erfolgreiche Projekt den Stand der Forschung im Bereich Process Mining erheblich voranbringen und eine effektive Lösung für Szenarien mit feingranularen Ereignisdaten zur Verfügung stellen.