

DISS. ETH NO. 30260

**An Odyssey Through
Political Space and Time
Tracing 130 Years of Swiss Legislative Work
Through Computational Approaches**

A thesis submitted to attain the degree of
DOCTOR OF SCIENCES
(Dr. sc. ETH Zurich)

presented by
SOPHIA JOHANNA SCHLOSSER

MA in International Affairs
Hertie School

born on 02.11.1994

accepted on the recommendation of
Prof. Dr. Dr. Frank Schweitzer
Prof. Dr. Simon Hug
Prof. Dr. Natasha Wunsch

2024

Abstract

This thesis marks a significant advancement in the quantitative examination of the Swiss Parliament. By examining over 130 years of legislative work of the Swiss Federal Assembly, this work stands as the most comprehensive study conducted to date. Central to this thesis is the development of the `DemocraSci` relational graph database, a comprehensive database of over a century's Swiss parliamentary activities, ranging from 1891 to the present.

A core focus and contribution of this thesis is demonstrating how text embeddings can be leveraged to extract the meaning of text for substantive political science research questions. The application of text embeddings from large language models represents a novel and crucial advancement in the field of legislative research.

We introduce a novel, comprehensive approach to quantitatively capture the multifaceted aspects of member of parliament's (MPs) legislative activities, including the content of their speeches and legislative texts, MP's embedding positions. Our approach provides nuanced understanding of ideological stances. Specifically, we leverage high-dimensional embedding spaces created from text data to establish a political space that is comparable over time, capturing the evolution of language and ideological expression.

Furthermore, we leverage our embedding approach to analyze over 130 years of polarization in the Swiss political landscape. For this, we employ the content of legislative bills to trace party divergence, i.e. polarization, within the high-dimensional embedding space. Our approach reveals a strong increase in polarization over recent decades. This confirms that even when studying polarization over more than 130 years, we are currently experiencing unprecedented high levels of polarization in Switzerland. A detailed examination across 21 political topics shows different patterns of polarization over time, with notable increases in areas like International Affairs from the 1960s and Transportation in the 1980s. This thesis presents the first study to utilize bill texts as a primary source for measuring polarization, highlighting the utility of legislative content in identifying ideological divergence from the earliest stages of the legislative

process. By doing so, it broadens our understanding of polarization, demonstrating its evolution across different political themes over time.

After having identified polarization at the beginning of the legislative process by studying the content of legislative bills, we consider the deliberative process of the parliament. For this, a generative agent-base model is employed. This thesis probes the intricate interdependencies between MPs' topic preferences and polarization. It illustrates the influence of the chamber's size and the diversity of political topics on polarization and specialization.

Additionally, this thesis develops a text-based framework to analyze MPs' engagement across political topics, addressing the challenge of accurately capturing the MPs' diverse interests and the complexity of interconnected topics. Utilizing a high-dimensional embedding space, it maps Swiss political topics over time, allowing for a detailed examination of MPs' topical breadth. This approach highlights MPs' increasing focus and specialization in their legislative work, also aligning with the observed professionalization trend. By addressing the non-orthogonality of topics through bill text embeddings, this method offers a nuanced understanding of topic similarities, enabling a more precise measurement of MPs' issue engagement. This approach represents a significant contribution in evaluating the depth and diversity of legislative efforts.

This thesis was supported by the SNF-Grant 'Analyzing Co-Sponsorship Networks from 127 Years of the Swiss Federal Assembly' (grant nr. 184963, PI: Prof. Dr. Dr. Frank Schweitzer), and is accompanied by two SDSC Grants: 'A Research Platform for Data-Driven Democracy Studies in Switzerland' (2018-2020, PI: Prof. Dr. Dr. Frank Schweitzer) and 'EvolvingDemocraSci: Advancing parliamentary data analysis: Linking issues and collaborations of individual politicians' (2022-2024, PIs: Prof. Dr. Dr. Frank Schweitzer and Dr. Laurence Brandenberger).

Kurzfassung

Mit der Untersuchung von über 130 Jahren gesetzgeberischer Arbeit der Schweizerischen Bundesversammlung stellt diese Dissertation die bisher umfassendste Studie dieser Art dar. Im Mittelpunkt dieser Dissertation steht die Entwicklung der relationalen Graphdatenbank DemocraSci, einer umfassenden Datenbank über die parlamentarischen Aktivitäten der Schweiz von 1891 bis zur Gegenwart.

Ein zentraler Schwerpunkt und Beitrag dieser Dissertation ist es aufzuzeigen, wie Text embeddings genutzt werden können, um die Bedeutung von Reden und Gesetzestexten für politikwissenschaftliche Forschungsfragen zu extrahieren. Die Verwendung von Text embeddings aus grossen Sprachmodellen stellt einen neuartigen und wichtigen Fortschritt auf dem Gebiet der legislativen Forschung dar.

Wir stellen einen neuartigen, umfassenden Ansatz vor, um die vielfältigen Aspekte der legislativen Aktivitäten von Abgeordneten quantitativ zu erfassen, einschließlich des Inhalts ihrer Reden und Gesetzestexte sowie der embedding repräsentationen der Abgeordneten selbst. Unser Ansatz ermöglicht ein nuanciertes Verständnis der ideologischen Positionen. Insbesondere nutzen wir hochdimensionale embedding Räume, die aus Textdaten erstellt werden, um einen politischen Raum zu schaffen, der zeitlich vergleichbar ist und die Entwicklung von Sprache und ideologischem Ausdruck erfasst.

Des Weiteren nutzen wir unseren Embeddingansatz, um über 130 Jahre Polarisierung in der politischen Landschaft der Schweiz zu analysieren. Zu diesem Zweck verwenden wir den Inhalt von Gesetzesvorlagen, um die Divergenz der Parteien, d.h. die Polarisierung, zu verfolgen. Unser Ansatz zeigt eine starke Zunahme der Polarisierung in den letzten Jahrzehnten. Dies bestätigt, dass wir in der Schweiz selbst bei einer Betrachtung der Polarisierung über einen Zeitraum von mehr als 130 Jahren derzeit ein noch nie dagewesenes Ausmaß an Polarisierung erleben. Eine detaillierte Untersuchung von 21 politischen Themen zeigt unterschiedliche Muster der Polarisierung im Laufe der Zeit, mit bemerkenswerten Zunahmen in Bereichen wie Internationale Angelegenheiten seit den 1960er Jahren und Verkehr in den 1980er Jahren. Diese Arbeit stellt die

erste Studie dar, die Gesetzestexte als primäre Quelle für die Messung der Polarisierung verwendet und unterstreicht die Nützlichkeit von Gesetzestexten für die Identifizierung ideologischer Divergenzen bereits in den frühesten Phasen des Gesetzgebungsprozesses. Auf diese Weise erweitert sie unser Verständnis von Polarisierung und zeigt ihre Entwicklung über verschiedene politische Themen im Laufe der Zeit auf.

Nachdem wir die Polarisierung zu Beginn des Gesetzgebungsprozesses durch die Untersuchung des Inhalts von Gesetzesentwürfen festgestellt haben, betrachten wir den Beratungsprozess des Parlaments. Dazu wird ein generatives agentenbasiertes Modell verwendet. In dieser Arbeit werden die komplexen Wechselwirkungen zwischen den Themenpräferenzen der Abgeordneten und der Polarisierung untersucht. Sie veranschaulicht den Einfluss der Grösse der Kammer und der Vielfalt der politischen Themen auf Polarisierung und Spezialisierung.

Darüber hinaus wird in dieser Arbeit ein textbasierter Rahmen zur Analyse des Engagements der Abgeordneten über politische Themen hinweg entwickelt, der die Herausforderung annimmt, die unterschiedlichen Interessen der Abgeordneten und die Komplexität der miteinander verknüpften Themen genau zu erfassen. Unter Verwendung eines hochdimensionalen embedding Raums werden die politischen Themen der Schweiz im Zeitverlauf abgebildet, was eine detaillierte Untersuchung der thematischen Breite der Parlamentarier ermöglicht. Dieser Ansatz verdeutlicht die zunehmende Fokussierung und Spezialisierung der Parlamentarier in ihrer gesetzgeberischen Arbeit und steht im Einklang mit der zu beobachtenden Professionalisierung. Durch die Berücksichtigung der Nicht-Orthogonalität von Themen durch die Einbettung von Gesetzestexten bietet diese Methode ein nuanciertes Verständnis von Themenähnlichkeiten und ermöglicht eine genauere Messung des Themenengagements der Abgeordneten. Dieser Ansatz stellt einen wichtigen Beitrag zur Bewertung der Tiefe und Vielfalt der gesetzgeberischen Bemühungen dar.