

Simulation von Demonstrationszügen und Polizeistrategien

Nima Ahmady-Moghaddam, Helen Haase, Luca Jedelhauser,
Daniel Osterholz, Finn Wellershaus

Künstliche Intelligenz (KI)
Master Informatik, SoSe 2022
Betreuer: Prof. Dr. Thomas Clemen
Hochschule für Angewandte Wissenschaften (HAW) Hamburg

Gliederung

- Einleitung
- Anforderungen und Konzepte
- Modell
- Ergebnisse
- Diskussion
- Fazit und Nutzen

Einleitung: Übergeordnete Motivation

Gewährleistung von Rechten

Sichere Ausübung des Versammlungsrechts (Art. 8, GG)

Körperliche Unversehrtheit (Art. 2, GG)

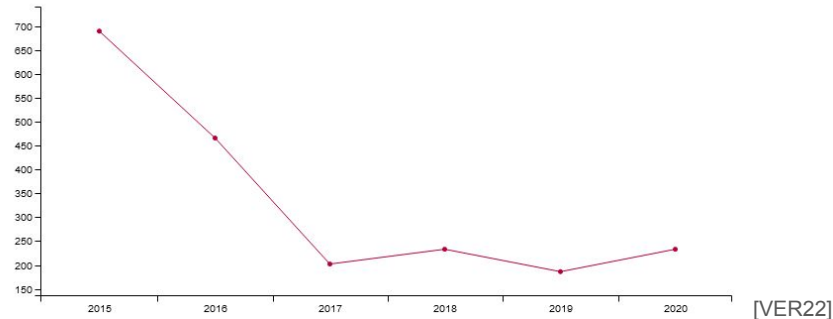
Freie Meinungsäußerung (Art. 5, GG)

GRUNDGESETZ
für die Bundesrepublik Deutschland

Einleitung: Sicherheitsapparat

- Auswirkungen von Sondereinsätzen:
 - Physische und psychische Belastung von Einsatzkräften [dpa21]
 - Fehlende Einsatzkräfte im Alltag durch Überstundenabbau [Ger22]
 - Großdemonstration: ca. 2 Mio. € für 1.500 Polizeieinheiten über zwei Tage [Ger22]
 - Eine Hundertschaft kostet ca. 100.000 €/Tag [ONL18]
- Steigender Bedarf: 25 % Anstieg rechtsextremistischer Demonstrationen in 2020 [Ver20]

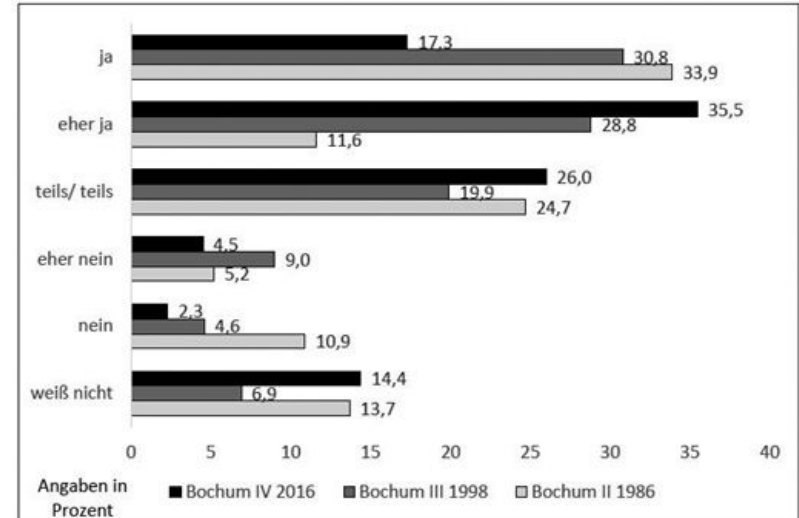
Entwicklung der rechtsextremistischen Demonstrationen in den Jahren 2015 bis 2020



Einleitung: Sicherheitsapparat

- Förderung des Vertrauens in Polizei
 - Nachwuchsprobleme wegen sinkendem Ansehen [Pol19]
- Lösungsansatz der Bundespolizei: Auswahltests vereinfachen [Kin20a]
 - Problem: Durchschnittlich niedrigere Kompetenz

Übersicht 2: Vermuteter Ruf der Polizei im Zeitvergleich (Bochum II bis IV)



[Pol19]

Einleitung: Demonstranten und Presse

Nils Melzer (UN-Menschenrechtsexperte):

Nach Auffassung der Bundesregierung sei es verhältnismäßig gewesen, dass Polizisten beispielsweise einen nicht aggressiven Demonstranten vom Fahrrad stießen und auf den Boden warfen. Die Wahrnehmung der Behörden zur Verhältnismäßigkeit sei verzerrt. [MDR22]

- Ziel: Sicher Demonstrieren

- Problem: Polizeigewalt richtet sich nicht immer an die richtigen Personen [ARD21]
- Bundeslandabhängige polizeiliche Kennzeichnungspflicht [NRW17]
 - Folge: Einstellung von Anzeigen wegen Polizeigewalt, da Angeschuldigte nicht identifizierbar
 - G20 (Beispiel): 169 Strafverfahren wegen Polizeigewalt; keine Anklagen [ARD21]

- Ziel: Pressefreiheit

- Freie und ungehinderte Berichterstattung [DEF17, NP17]

Einleitung: Fragestellungen

Wie viel Polizeipräsenz ist nötig für eine friedliche Demonstration?

Wie können Polizeieinsätze für Demonstrationen effizient koordiniert werden?

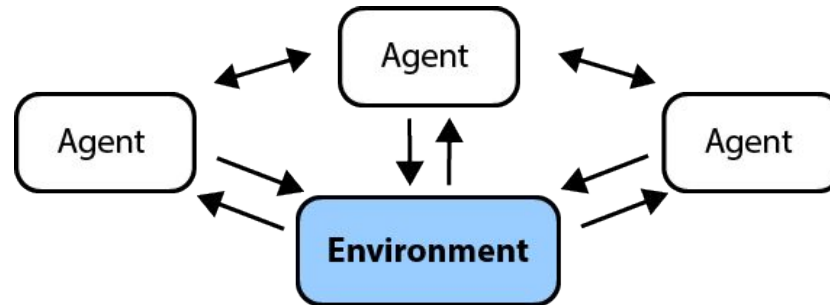
Wie kann man radikales/gewalttätiges Verhalten unterbinden?

Anforderungen / Konzept

- Was soll unser Modell schaffen?
 - Durch die Simulation ein chaotisches System greifbarer machen
 - Kontrollierbarkeit des Demonstrationsverhaltens verbessern
 - Mannschaftsstärken schon vor der Demonstration abschätzen
 - Richtlinie für die Polizei schaffen, Personal effizient einzusetzen (Einheiten da wo sie gebraucht werden)
 - Ausschreitungen vor der Entstehung verhindern

Anforderungen / Konzept

- Was ist ein Multi-Agenten-System? [WOO02]
 - Autonome Agenten teilen Environment
 - Zielorientiert, simultan
 - Environment & andere Agenten beeinflussen



Anforderungen / Konzept

- Was spricht für ein Multi-Agenten-System?
 - Ansammlung von autonomen Agenten auf geteiltem Environment
 - Viele verschiedene Akteure mit (teilweise) gegensätzlichen Interessen agieren simultan
 - Gruppenverhalten, Interaktion
 - Zusammenspiel aus Kooperation und Konkurrenz

Anforderungen / Konzept

- Was sind die Herausforderungen?
 - Datenakquise
 - Sinnvolle Komplexitätsreduzierung des Geschehens (simulierbar machen)
 - Sinnvolles Abbild der Demonstrationsteilnehmer
 - Zeitlicher Rahmen

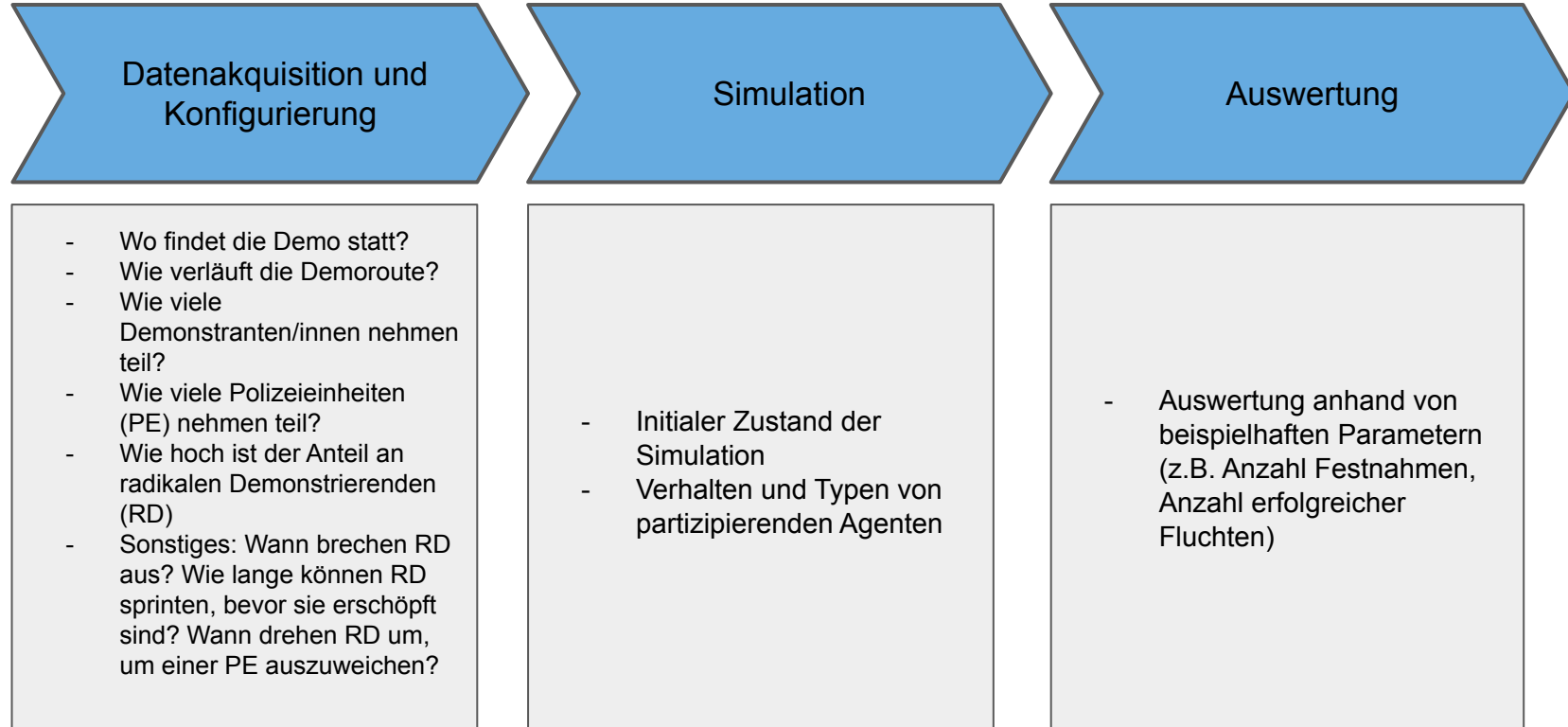
Anforderungen / Konzept

- Was sind die Bausteine des Modells?
 - Polizisten (zusammengefasst in Einheiten)
 - Demonstranten mit einem gewissen Anteil gewaltbereiter Radikaler
 - Geospatiale Einbettung
 - Strategien der Demoteilnehmer und der Polizei

Anforderungen / Konzept

- Was müssen die Polizei-Agenten können?
 - Sich positionieren
 - Demonstranten wahrnehmen
 - Deren Verhalten erkennen
 - Demonstranten am Ausbrechen hindern
 - Verfolgung aufnehmen
 - Demonstranten festnehmen
- Was müssen die Demonstranten können?
 - Einem Demo-Zug folgen
 - Polizisten wahrnehmen
 - Radikal oder friedlich sein
 - Bei Gelegenheit aus dem Zug ausbrechen

Modell



Beispielszenario: 1. Mai Demonstration 2022 [TON22]

Datenakquisition und Konfigurierung

- Wo findet die Demo statt?
- Wie verläuft die Demoroute?
- Wie viele Demonstranten/innen nehmen teil?
- Wie viele Polizeieinheiten (PE) nehmen teil?
- Wie hoch ist der Anteil an radikalen Demonstrierenden (RD)?
- Sonstiges:
Wann brechen RD aus?
Wie lange können RD sprinten, bevor sie erschöpft sind?
Wann drehen RD um, um einer PE auszuweichen?

Datenakquisition

- Hamburg, Eimsbüttel bis Altona und St. Pauli [NDR22], Straßennetz
- 1500 Demonstrierende (1400,100) [NDR22]
- Schlüssel der Polizisten 1:5 [MDR22b], 10er Gruppengröße [POL]

Aktuell konfigurierbare Inhalte

- Anzahl RD, D und PE

Radikale Demonstrierende

- Minimale Distanz zu PE, um Ausbruch zu wagen
- Minimale Distanz zu PE, um Rückkehr zu starten
- Zeitraum, bis weiterer Ausbruchsversuch gestartet wird
- Dauer, die RD sprinten kann
- Geographisches Ziel

Polizeieinheit

- Startposition
- Wahrnehmungsradius für ausbrechende RD
- Maximale Verfolgungsdauer

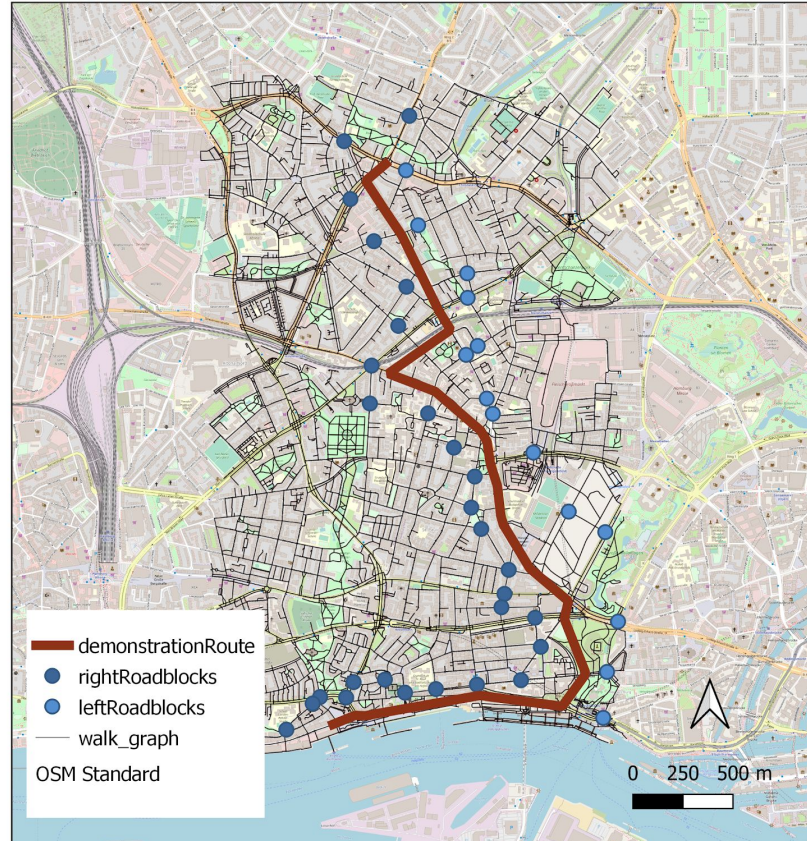
Simulation - initialer Zustand

Simulation

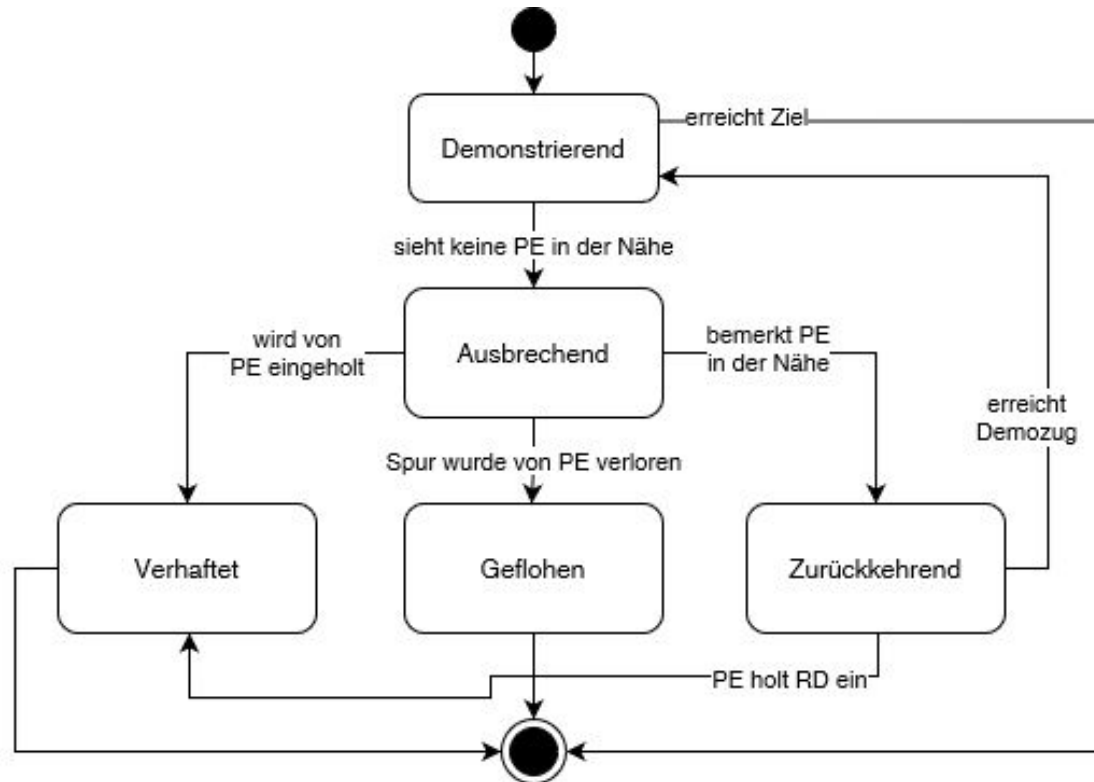
Vier Agententypen:

- Demonstrant/in
- Polizeichef
- Radikale/r Demonstrant/in
- Polizeieinheit, 10er Gruppen

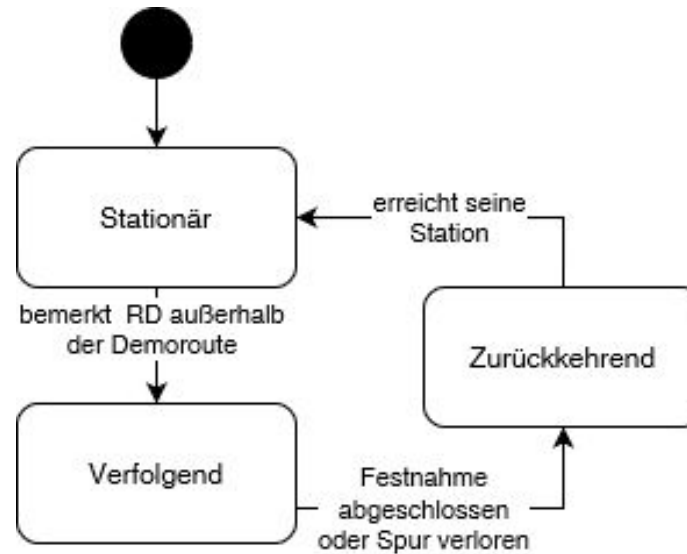
- Bewegung auf
ausgewähltem Straßennetz
- Polizeichef definiert
Startpositionen für PE



Verhalten radikaler Demonstrierenden



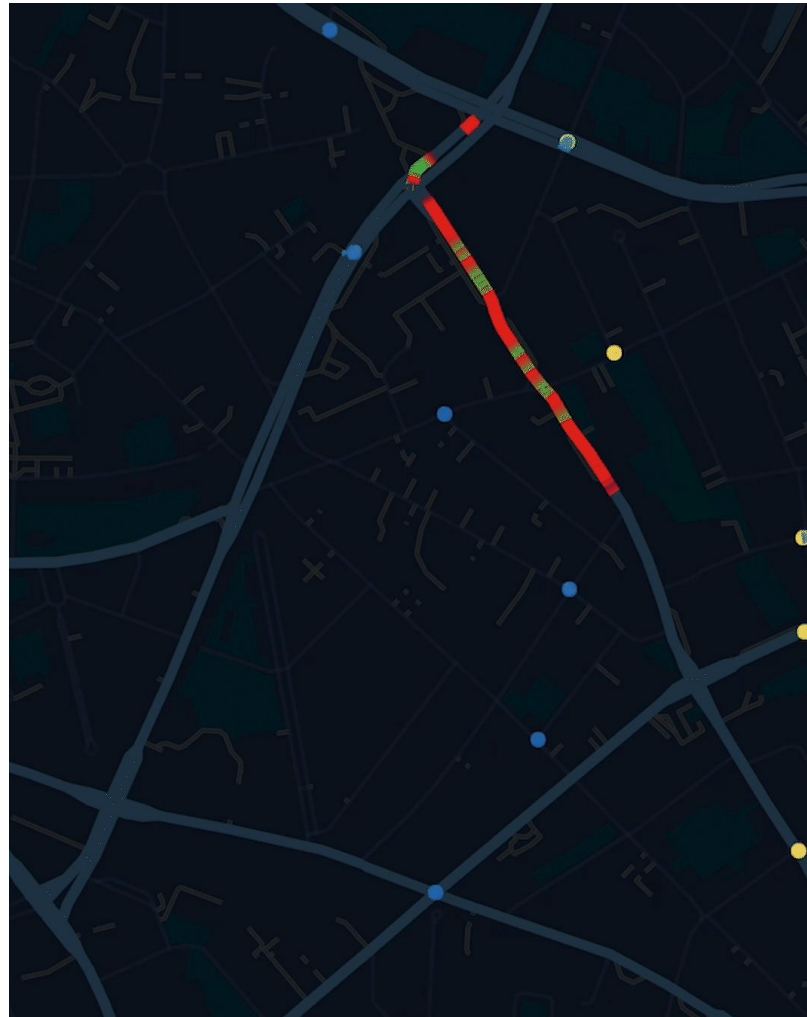
Verhalten von Polizeieinheiten



Visualisierung: Geflohen



Visualisierung: Verhaftung

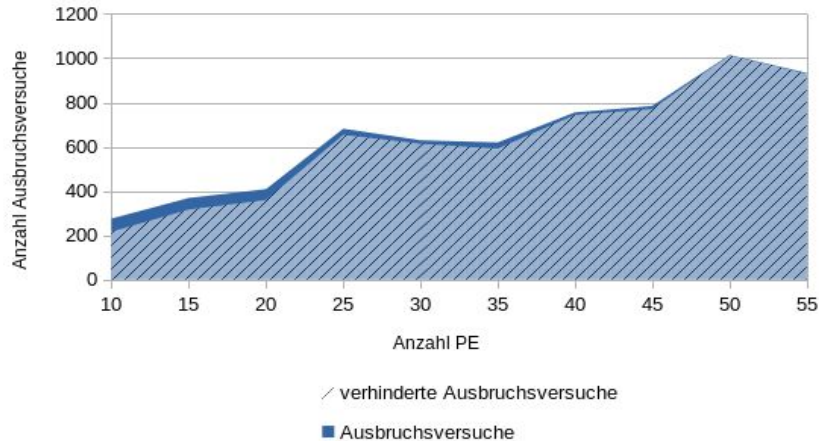


Ansatz für die Simulation - Effekt von PEs auf Demonstration

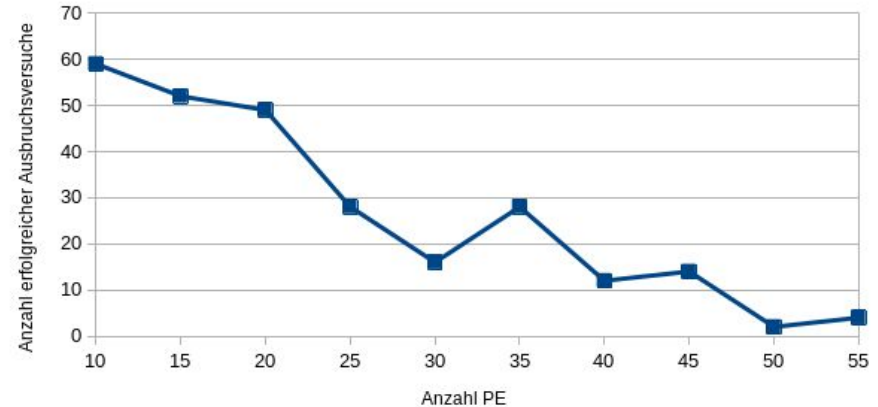
- Gibt viele weitere Möglichkeiten, nur ein kleiner Ausschnitt
- Gleichmäßig verteilte Polizeistandorte, 29 links und 14 rechts der Route
- Anzahl von Demonstranten und radikalen Demonstranten konstant, entsprechend des Szenarios
- Nur die Anzahl von PEs anpassen, 10 unterschiedliche Szenarios

Auswertung Ausbruchsversuche

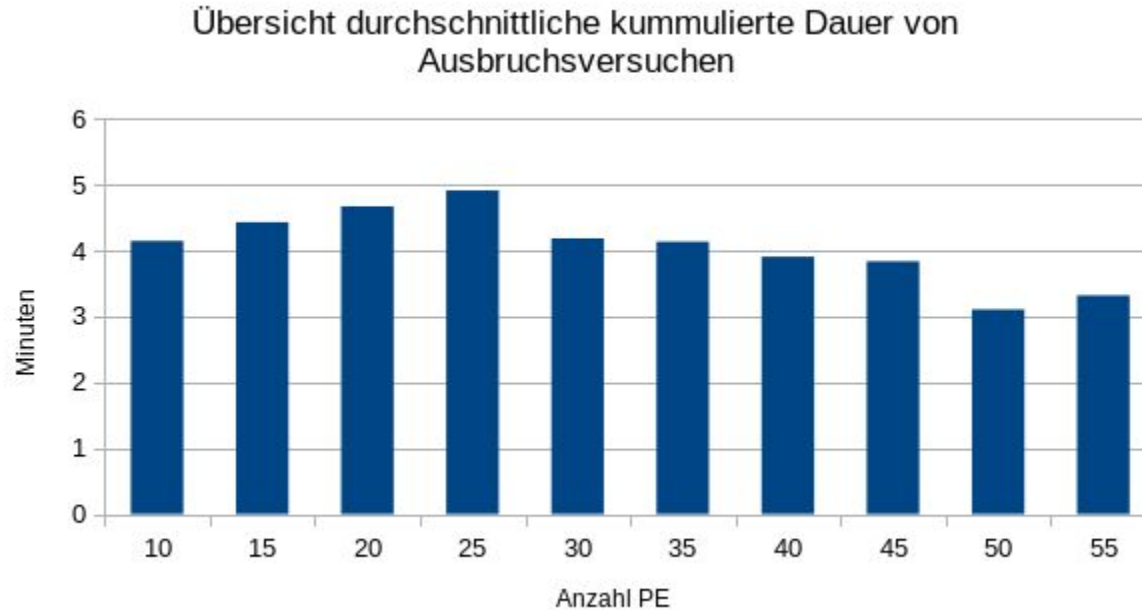
Verhältnis Ausbruchsversuche und verhinderte Ausbruchsversuche



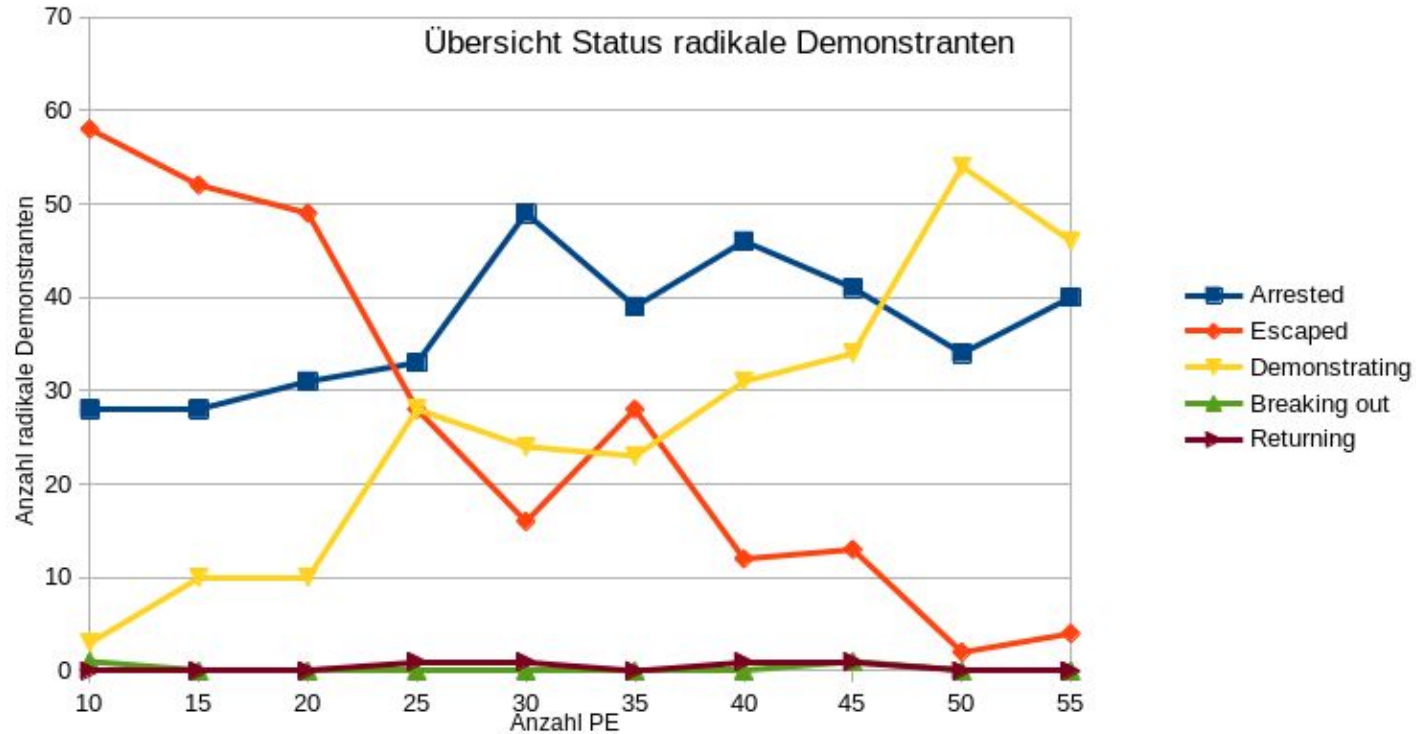
Anzahl erfolgreicher Ausbruchsversuche



Mit Ausbruchsversuchen verbrachte Zeit



Auswertung Ergebnis radikale Demonstranten



Diskussion der Ergebnisse

- **Anmerkung:** Ergebnisse gelten nur für gegebenes Szenario
- **Erkenntnisse:**
 - a. Verhindern von Ausbrüchen: ab 40 PE fast optimal
 - b. Minimierung von Ausbruchsdauer:
 - Bei 30 PE meiste Reduktion
 - Nächste spürbare Reduktion erst bei 50 PE
 - c. Sicherstellung friedlicher Demonstration: ab 45–50 PE
 - Zwischen 25 und 45 PE kein signifikanter Unterschied
 - Zugleich: zu hohe Polizeipräsenz kann auf Anwesende erdrückend wirken
 - Daher: 25–30 PE wahrscheinlich optimal für friedliche Demonstration (unter Beibehaltung öffentlicher Ordnung durch notwendige Festnahmen)

Erweiterung des Modells (kurz-/mittelfristig)

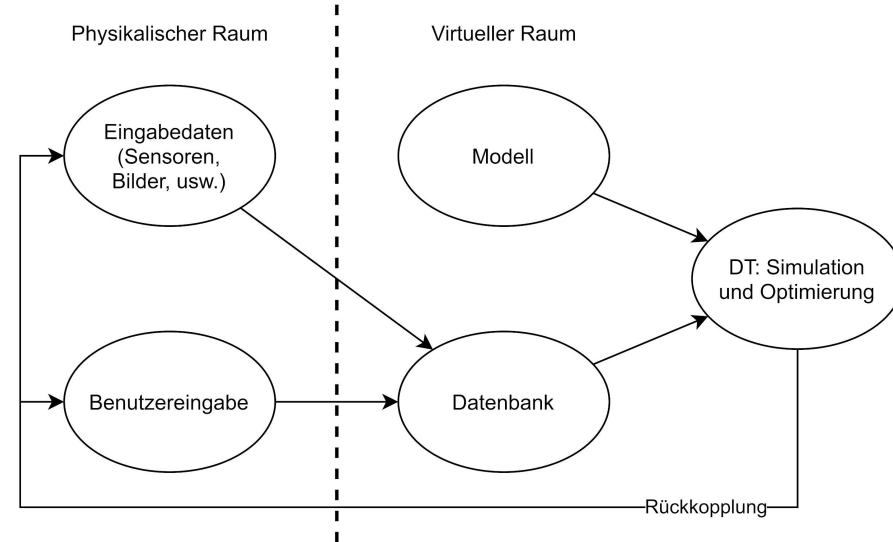
- Allgemein:
 - Parametrierung der Agenten durch repräsentative demografische Daten
 - Blickfeld der Agenten durch Luftlinie einschränken
 - Planung von Demorouten (hinsichtlich Verkehrsbehinderung)
 - Angriffe von Demonstrationsrouten durch PKW/LKW
- RD:
 - Richtungsabhängiges Ausbruchsverhalten
 - Gruppenbildung (koordinierte Ausbrüche)
 - Akute Radikalisierung von friedlich gesinnten Demonstranten

Erweiterung des Modells (kurz-/mittelfristig)

- PE:
 - Stellenweise Begleitung des Demonstrationszugs (als Ergänzung der passiven Überwachung)
 - Fehlverhalten: falsche Unterscheidung zwischen friedlichen und radikalen Demonstranten
 - Lokale Koordination:
 - Bei Verfolgung (z.B., Einkesselung)
 - Bei Verfolgungsaufnahme (z.B., ein Teil der Einheit bleibt am PE-Standort, während Rest losläuft)
 - Einsatzfahrzeuge (Transport, Wasserwerfer, usw.)
- PoliceChief:
 - Koordinator globaler Polizeistrategien zu Beginn und während der Demonstration

Erweiterung des Modells (langfristig)

- Voraussetzung: **Verfügbarkeit von Echtzeitdaten**
 - Beispiel: Positionssensoren an PE
 - Kann Glaubwürdigkeit fördern
 - Positionsdaten können bei Rechtsstreit als Beweismittel dienen
 - Ziel: Vertrauen in Polizei erhöhen
- Möglichkeit: Verwendung des Modells als **Digital Twin (DT)**
 - Live-Simulation einer Demonstration durch den DT
 - Sensoren an Polizisten übermitteln Echtzeitdaten in das laufende Modell [Len21]



Erweiterung des Modells (langfristig)

- Konkrete Anwendungsmöglichkeiten:
 - a. Risikopotentialanalyse vor Demonstrationsbeginn
 - Optimierung durch KI-Verfahren
 - b. Risikopotentialanalyse während laufender Demonstration
 - Identifizierung radikaler Elemente durch Kamerasensoren
 - Daten aus Bilderkennung in Modell integrieren
 - Anmerkung: DSGVO-Konformität gewährleisten
 - c. Bessere Koordination während laufender Demo mithilfe von Positionsdaten

Fazit und Nutzen

- **Demonstranten:**
 - Sichereres Demonstrieren
 - Anzeigemöglichkeit
- **Zivilisten:**
 - Eigentumsschutz
 - Personenschutz außerhalb Demonstrationsroute
 - Optimierte Absperrungen
- **Polizisten:**
 - Belastungsärmere Einsätze
 - Entlastete Kommunikation und Koordination
- **Behörden/Sicherheitsapparat:**
 - Weniger interne Untersuchungsausschüsse
 - Kosteneffizienter Einsatz von Sicherheitskräften



[Check22]

Quellenverzeichnis

[DEF17] Heribert Prantl. Pressefreiheit ist kein Schönwettergrundrecht. 2017. URL: <https://www.deutschlandfunk.de/medien-nach-g20-pressefreiheit-ist-kein-100.html>.

[dpa21] Deutsche Presse-Agentur (dpa). CSU fordert mehr Geld für Sondereinsätze der Polizei. 2021. URL: <https://www.nordbayern.de/politik/csu-fordert-mehr-geld-fur-sondereinsatze-der-polizei-1.10734650>.

[Ger22] Rose Gerds-Schiffler. Teurer Extra-Service der Polizei. 2022. URL: <https://www.weser-kurier.de/bremen/politik/teurer-extra-service-der-polizei-doc7e3wozwjn4z1acqqdcab>.

[Kin20] Juliane Kinast. Nachwuchssorge - Bundespolizei ändert Auswahltest. 2020. URL: https://www.wz.de/nrw/nachwuchssorge-bundespolizei-aendert-auswahltest-fuer-bewerber_aid-48447485.

[Len21] Ulfia A. Lenfers u. a. „Improving Model Predictions—Integration of Real-Time Sensor Data into a Running Simulation of an Agent-Based Model“. In: Sustainability 13 (13. Juni 2021). Hrsg. von Philippe J Giabbanelli und Arika Ligmann-Zielinska, S. 7000. ISSN: 2071-1050. DOI: 10.3390/su13137000.

[MDR22a] MDR Aktuell. UN-Experte: Systemversagen bei Polizeigewalt. 2022. URL: <https://www.mdr.de/nachrichten/deutschland/corona-un-experte-melzer-zu-polizeigewalt-demos-100.html>.

[MDR22b] MDR Sachsen. Leipziger Polizei ermittelt nach Demo gegen Thüringer Kollegen. 2022. URL: <https://www.mdr.de/nachrichten/sachsen/leipzig/leipzig-leipzig-land/ermittlungen-polizeigewalt-demonstration-100.html>.

[NDR21] Andrej Reisin. G20-Gipfel in Hamburg: Keine Anklage gegen Polizisten. 2021. URL: <https://daserste.ndr.de/panorama/aktuell/G20-Gipfel-in-Hamburg-Keine-Anklage-gegen-Polizisten.gzwanzig418.html>.

Quellenverzeichnis

[NDR22] Hamburg Journal. Tausende bei linken Demos am 1. Mai in Hamburg. 2022. URL: <https://www.ndr.de/nachrichten/hamburg/Tausende-bei-linken-Demos-am-1-Mai-in-Hamburg.tagderarbeit174.html>.

[NP17] Markus Reuter. Journalistenverbände: Polizeigewalt gegen Reporter auf dem G20. 2017. URL: <https://netzpolitik.org/2017/journalistenverbaende-polizeigewalt-gegen-reporter-auf-dem-g20/>.

[NRW17] Jochen Tack. NRW schafft die individualisierte Kennzeichnung ab. 2017. URL: <https://polizei.nrw/artikel/nrw-schafft-die-individualisierte-kennzeichnung-ab>.

[ONL18] Handelsblatt Online. Polizeigewerkschaft rechnet mit Millionen-Kosten wegen Einsatz im Hambacher Forst. 2018. URL: <https://www.wiwo.de/politik/deutschland/streit-um-hambacher-forst-polizeigewerkschaft-rechnet-mit-millionen-kosten-wegen-einsatz-im-hambacher-forst/23081452.html>.

[POL] Wikipedia. Polizeiverband. 2022. URL: <https://de.wikipedia.org/wiki/Polizeiverband>.

[Pol19] Zum Ansehen der Polizei im Fokus der öffentlichen Meinung: neue Resultate aus Nordrhein-Westfalen. Jan-Volker Schwind. 2019. URL: <https://www.kriminalpolizei.de/ausgaben/2019/juni/detailansicht-juni/artikel/zum-ansehen-der-polizei-im-fokus-der-oeffentlichen-meinung-neue-resultate-aus-nordrhein-westfalen.html>.

[TON22] EP t-online. So bereitet sich die Polizei in Hamburg auf den 1. Mai vor. 2022. URL: https://www.t-online.de/region/hamburg/news/id_92084000/1-mai-in-hamburg-auf-diese-demonstrationen-bereitet-sich-die-polizei-vor.html.

[WOO02] Michael Wooldridge. An Introduction to Multiagent Systems. John Wiley & Sons, Ltd., Aug. 2002. ISBN: 978-0-47-051946-2.

[Ver20] Bundesamt für Verfassungsschutz. Zahlen und Fakten. 2020. URL: https://www.verfassungsschutz.de/DE/themen/rechtsextremismus/zahlen-und-fakten/zahlen-und-fakten_node.html.

Bildquellenverzeichnis

[DFK16] Matthias Buth. Das Grundgesetz bewahrt uns als gewachsene Kulturnation. 2016. URL:
<https://www.deutschlandfunkkultur.de/deutsche-identitaet-das-grundgesetz-bewahrt-uns-als-100.html>.

[Check22] Pingpanther. Check Mark Clipart Png - Powerpoint Check Mark Symbols, Transparent Png. 2022. URL:
https://www.kindpng.com/imgv/JhTRww_check-mark-clipart-png-powerpoint-check-mark-symbols/.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Für Rückfragen, Lob und Kritik stehen wir gerne zur Verfügung.

Fazit und Nutzen

- **Demonstranten:**
 - Sichereres Demonstrieren
 - Anzeigemöglichkeit
- **Zivilisten:**
 - Eigentumsschutz
 - Personenschutz außerhalb Demonstrationsroute
 - Optimierte Absperrungen
- **Polizisten:**
 - Belastungsärmere Einsätze
 - Entlastete Kommunikation und Koordination
- **Behörden/Sicherheitsapparat:**
 - Weniger interne Untersuchungsausschüsse
 - Kosteneffizienter Einsatz von Sicherheitskräften



[Check22]