

Geolokalisierung von Objekten in Drohnenvideos mithilfe von Prompt-gesteuerter Echtzeiterkennung

FH-Prof. Dr. Eckehard HERMANN, FH-Prof. Dr. Harald LAMPESBERGER

IKT-Sicherheitskonferenz 2025

Hintergrund

- Informelle Zusammenarbeit BMLV, Amt für Rüstung und Wehrtechnik, seit 2019
- Übergeordnetes Ziel: Unterstützung bei Kampfmittelerfassung mittels Drohnen
- Darüber hinaus: Risikoberwertung von komplexeren Szenarien (zB Konvoischutz)



Untersuchte Fragestellungen

- 1. Ist eine flexible Suche nach verdächtigen Objekten in Drohnenvideos möglich?**
 - Dynamisch, in Echtzeit anpassbare bzw definierbare Suchmuster
- 2. Können Detektionen in Echtzeit geografisch verortet werden?**
 - Weltweites Kartensystem
- 3. Wie können anhand von Detektionen komplexe Szenarien erkannt und deren Risiko bewertet werden?**
 - Kausalanalyse

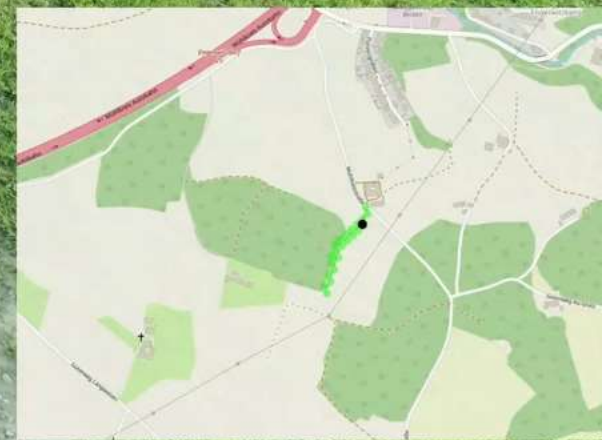
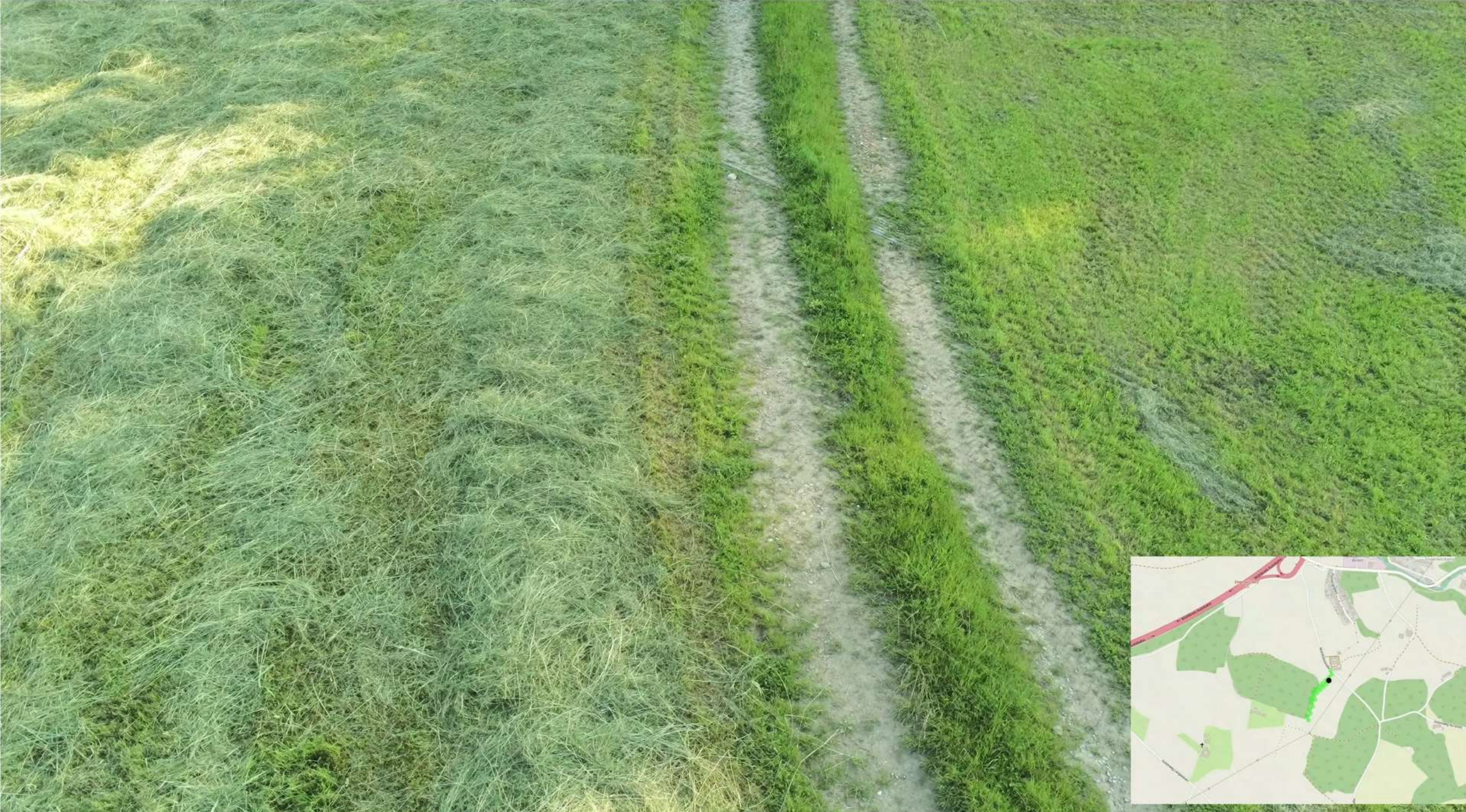
Nebenbedingung: Consumer-Hardware

Szenario Sperre



Minensperre auf Verkehrsrout

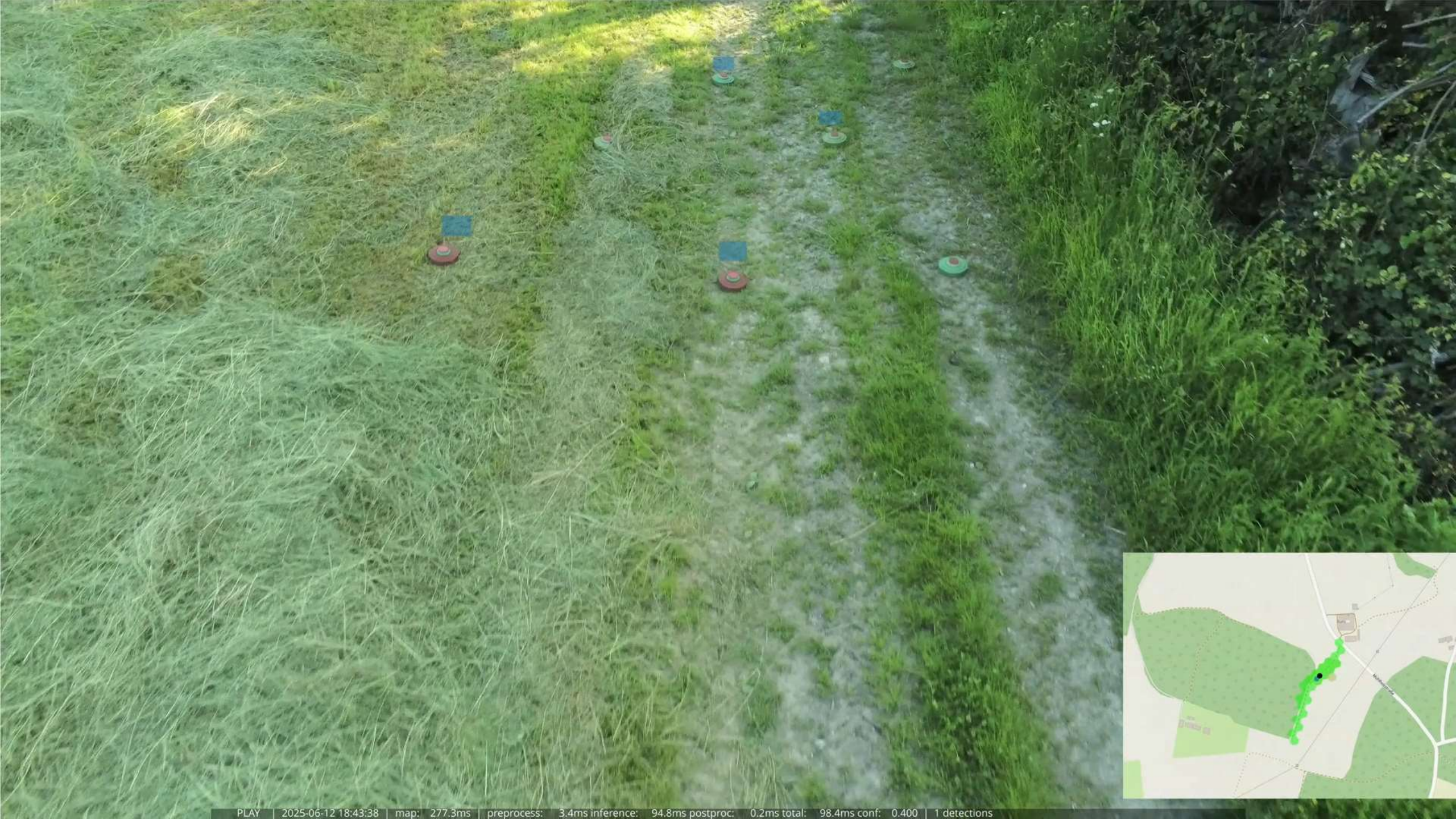


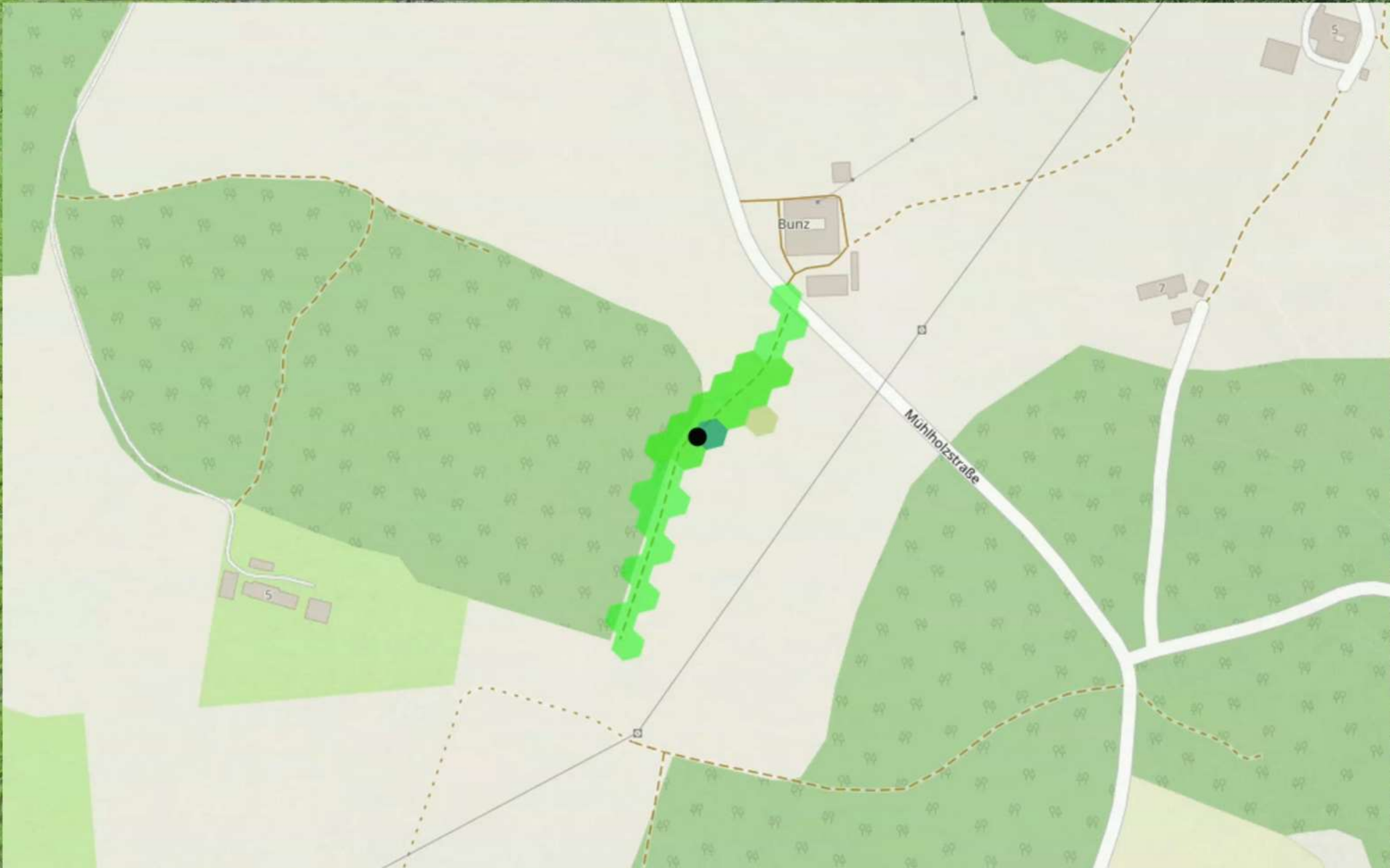




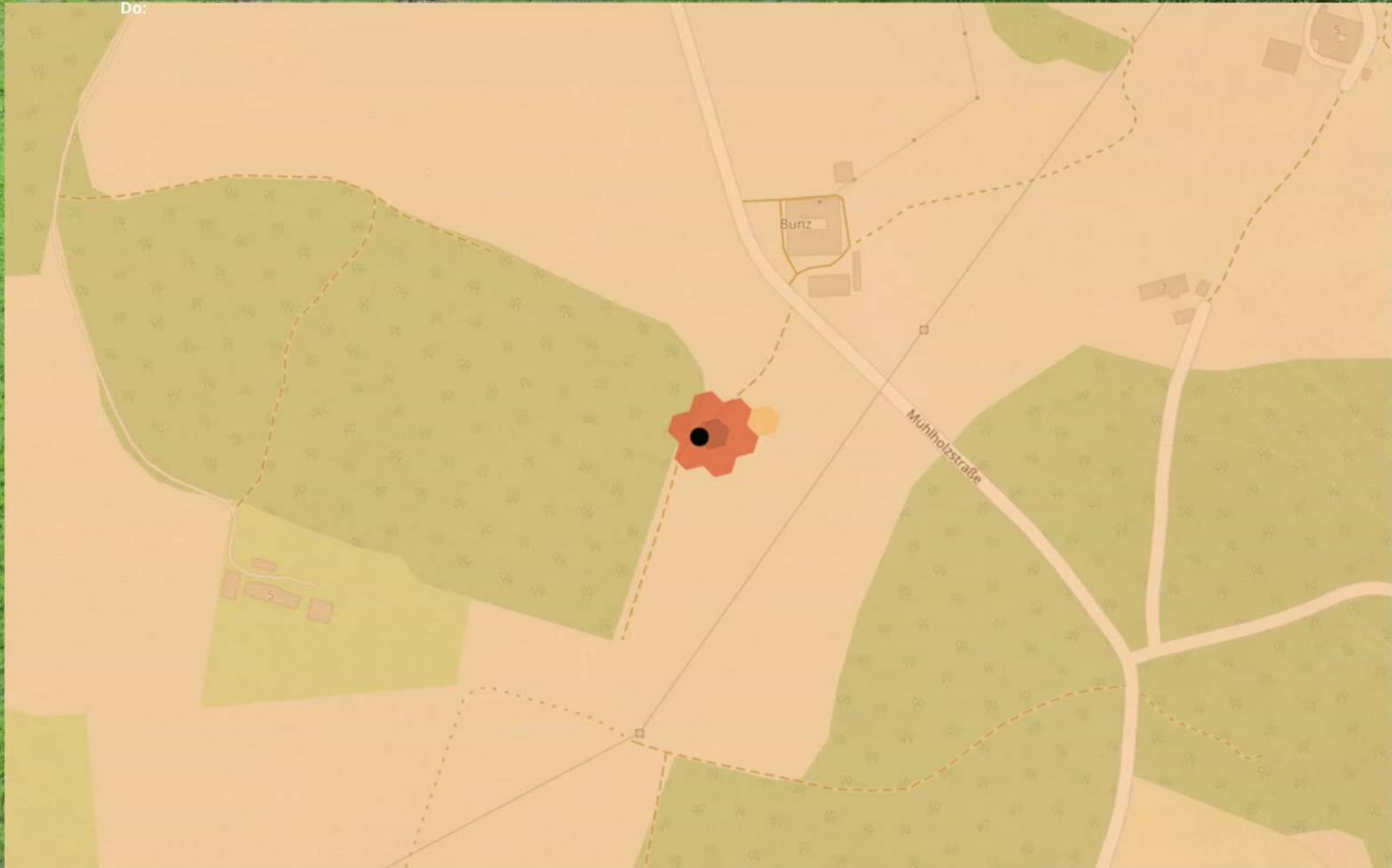
Prompt: square or round object on ground or road in military colors (mine); 0.4





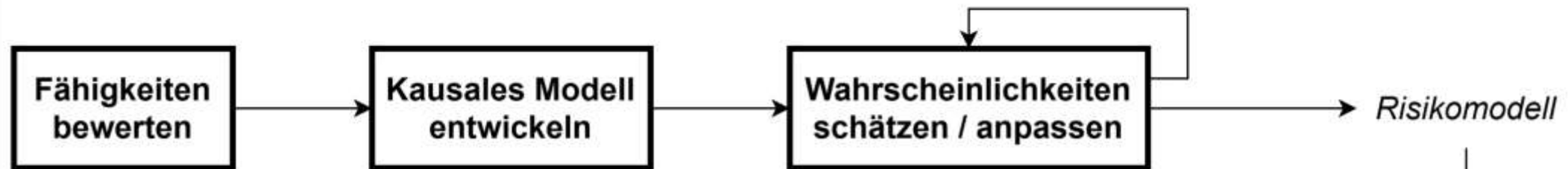


H3: 8c1e33410c647ff P("attack"): 88%
Evidence: mine="present"
Do:



Prototypische Herangehensweise

Risikomodellierung



Echtzeitanalyse



Kleine Objekte in 4K-Video

Drohnenperspektive

- Bildausschnitte
- Basierend auf SAHI
- Alle Ausschnitte gleichzeitig unmöglich

Stat. Sampling der Analyseausschnitte

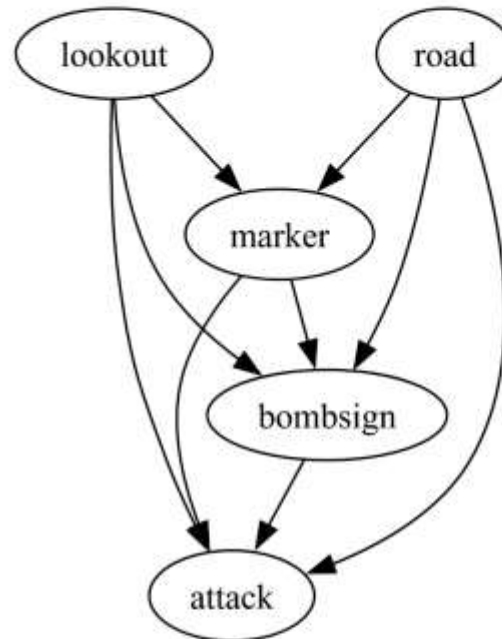
- Neuronales Netz
- Aktivität im Frame



Modellierung

FindoMod Probability Capture

Number of submits: 0



Wie wahrscheinlich ist es, dass "lookout" "present" ist?

Wie wahrscheinlich ist es, dass bei "lookout" "present", "road" "present" "marker" "present" ist?

Wie wahrscheinlich ist es, dass bei "lookout" "present", "road" "present" "marker" "medium" ist?

Wie wahrscheinlich ist es, dass bei "lookout" "present", "road" "not_present" "marker" "present" ist?

Wie wahrscheinlich ist es, dass bei "lookout" "present", "road" "not_present" "marker" "medium" ist?

Wie wahrscheinlich ist es, dass bei "lookout" "not_present", "road" "present" "marker" "present" ist?

Wie wahrscheinlich ist es, dass bei "lookout" "not_present", "road" "present" "marker" "medium" ist?

Wie wahrscheinlich ist es, dass bei "lookout" "not_present", "road" "not_present" "marker" "present" ist?

Wie wahrscheinlich ist es, dass bei "lookout" "not_present", "road" "not_present" "marker" "medium" ist?

Szenario Konvoischutz

Improv. Sprengsatz neben dem Feldweg (*road*),
beobachtbarer alleinstehender Baum (*marker*)

Vereinfachtes Beispiel für asym. Kriegsführung,
wo der Gegner keine Drohnenfähigkeiten hat

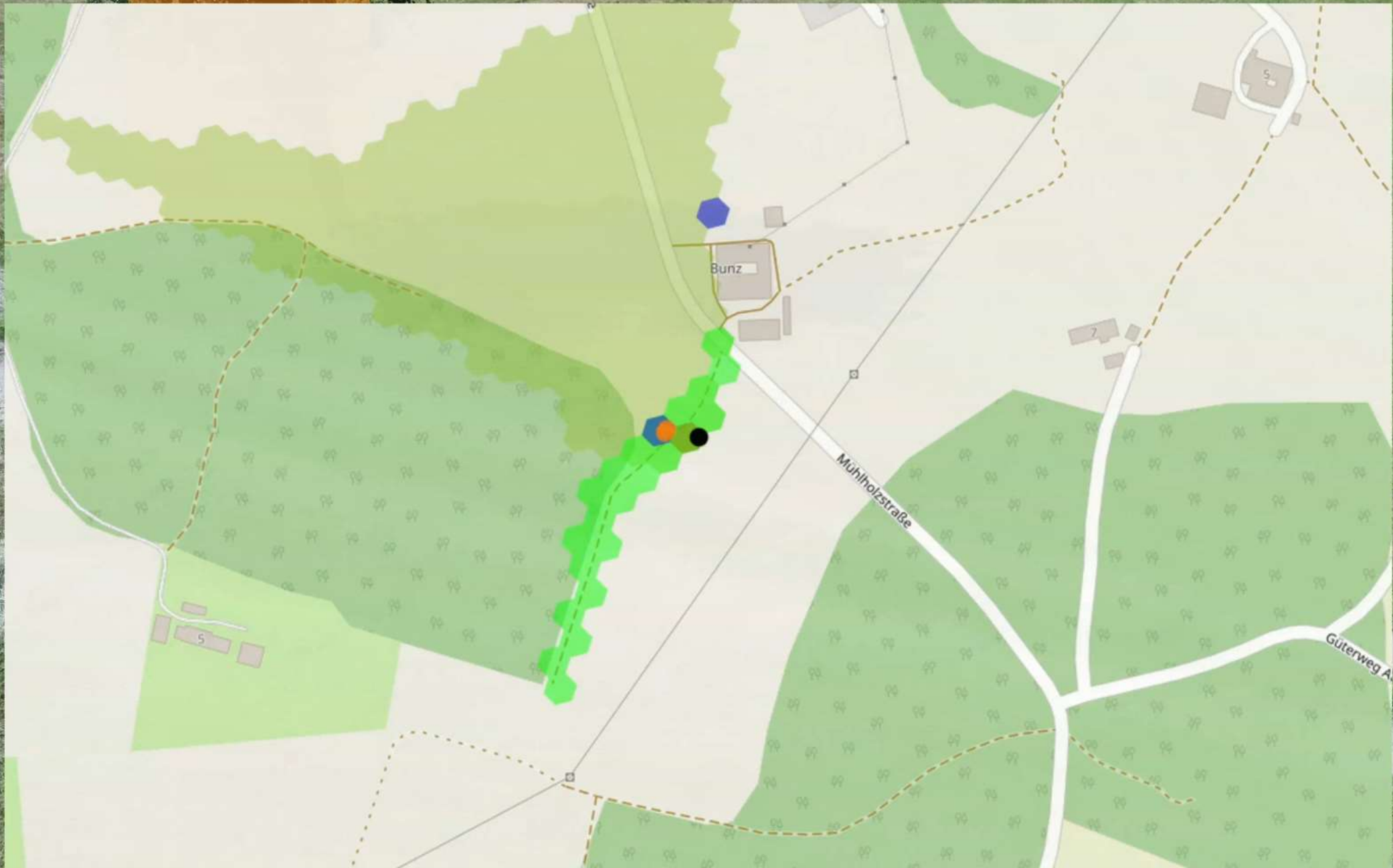
Beobachtungspunkt (*lookout*)

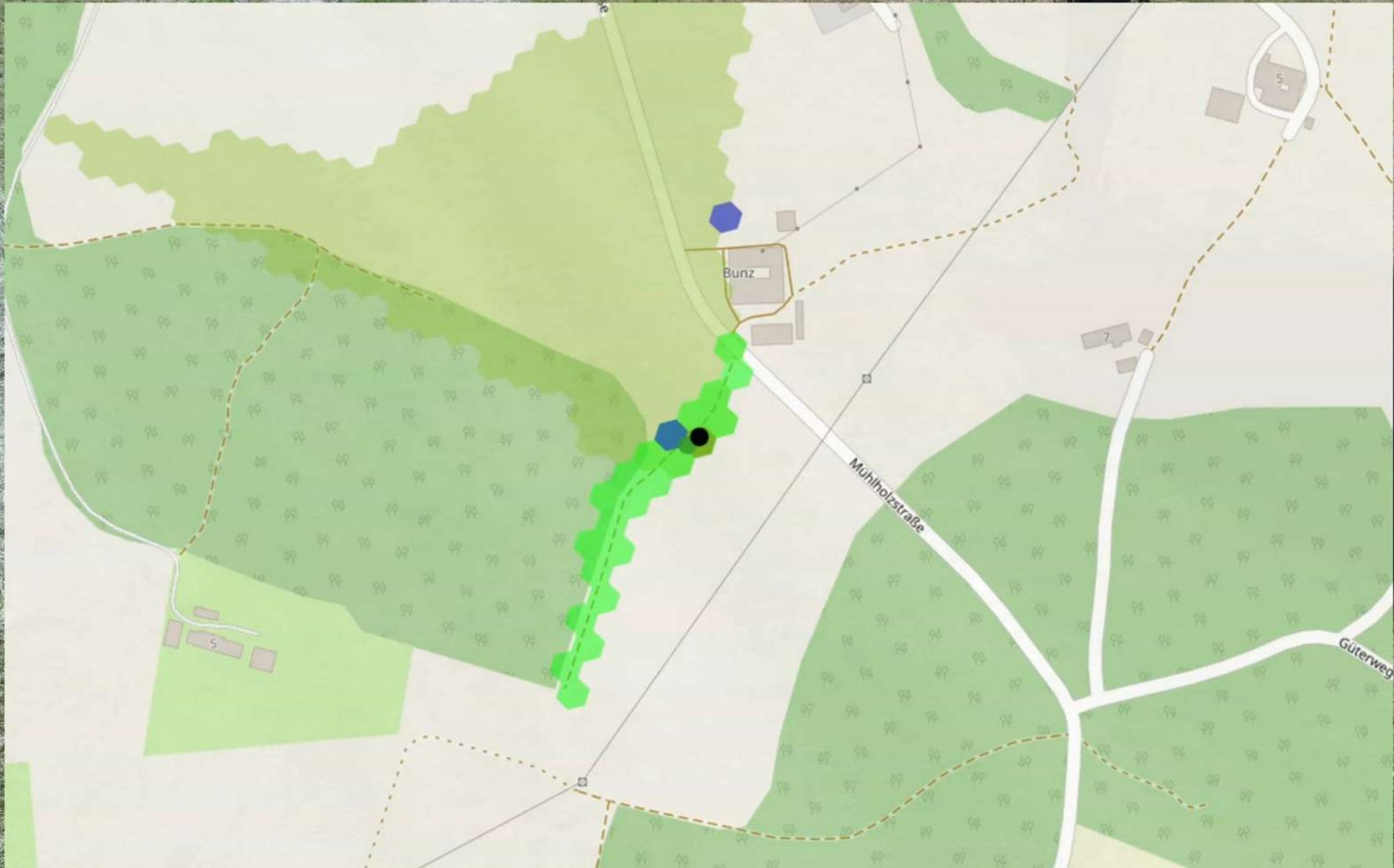




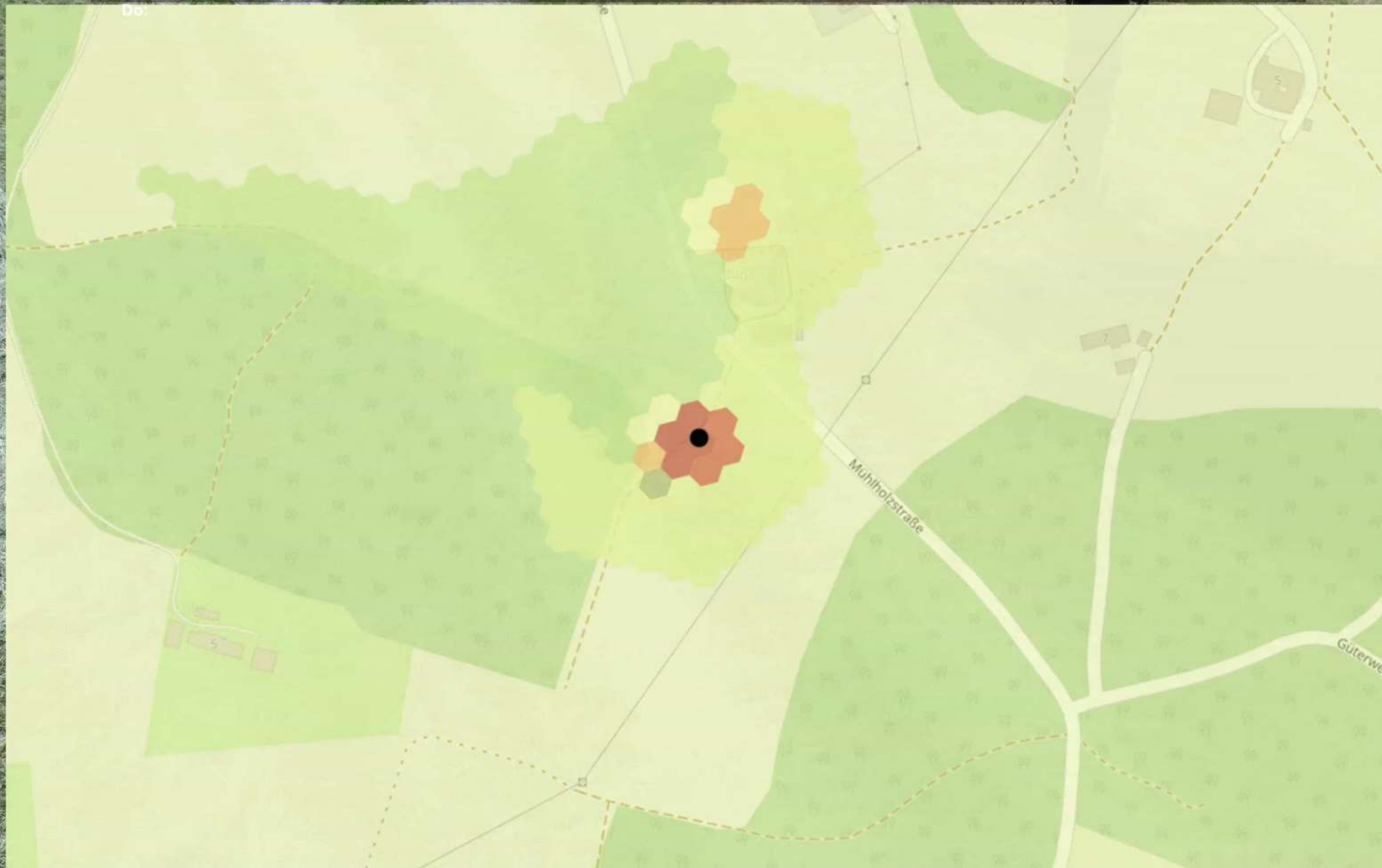
Prompt: hunting post (lookout), single tree (marker), bottle on ground next to road (bombsign)



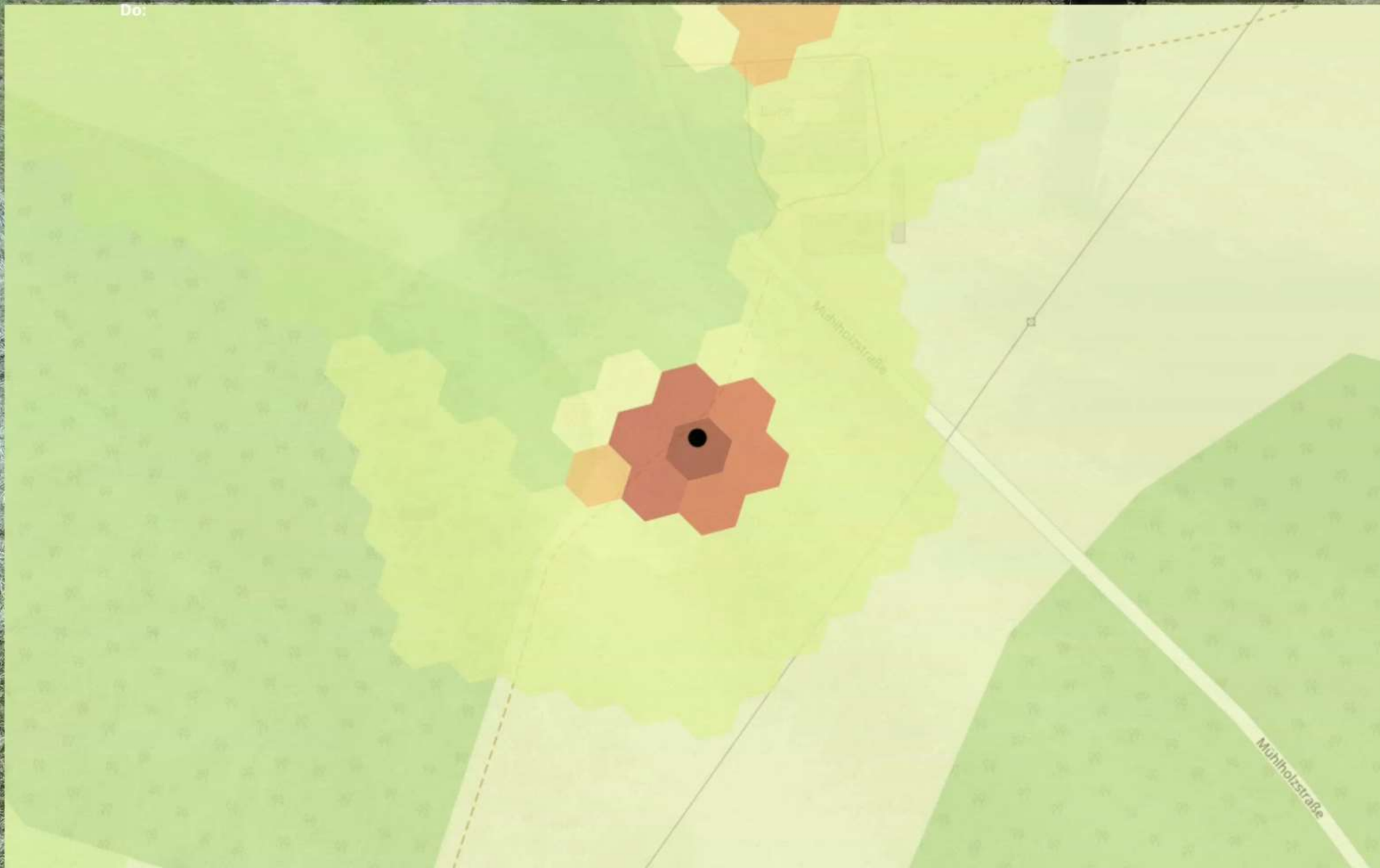




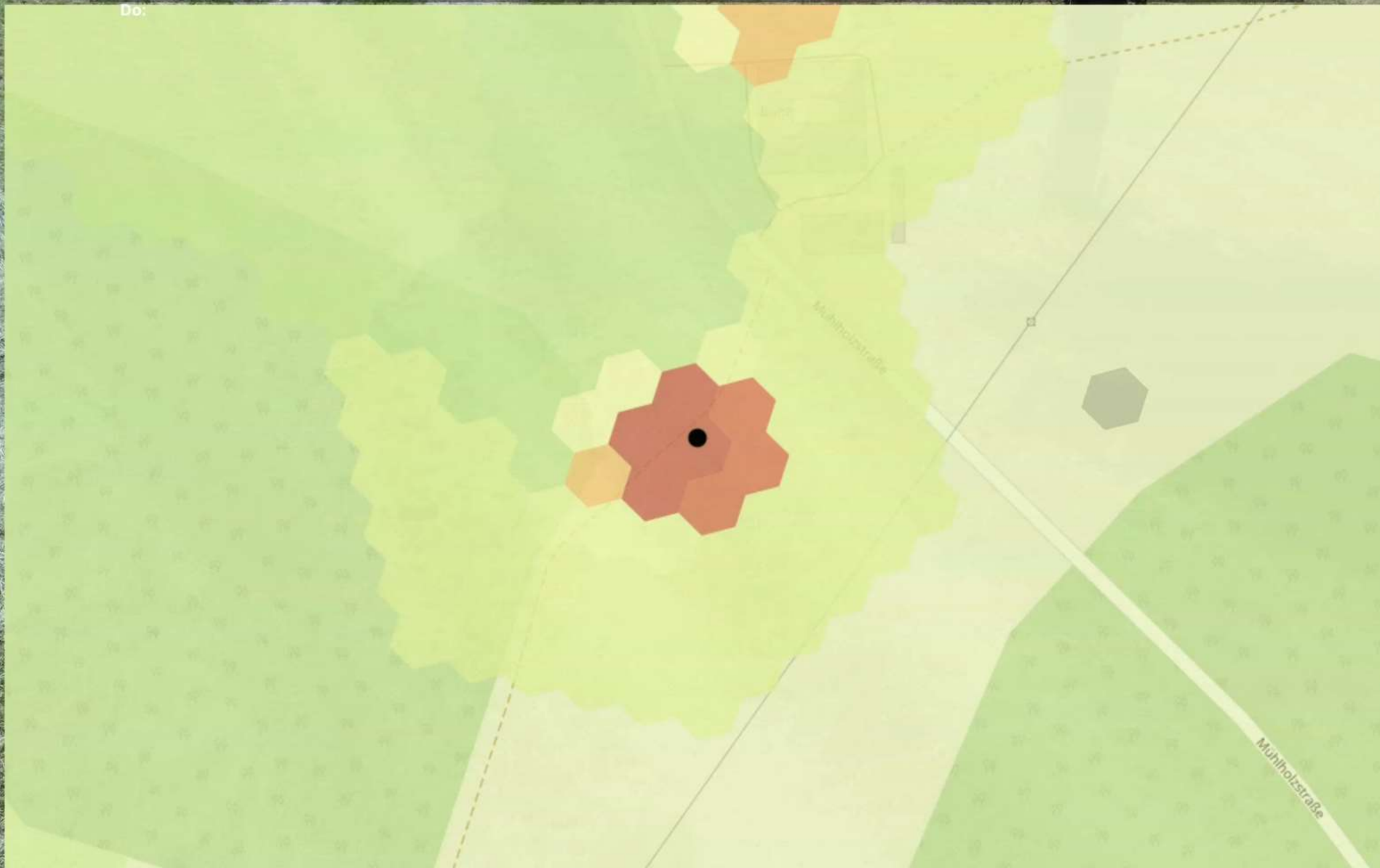
H3: 8c1e33410c647ff P("attack"): 44%
Evidence: lookout="present" road="present"
Do:



H3: 8c1e33410c65dff P("attack"): 95%
Evidence: marker="present" lookout="present" bombsign="present"
Do:



H3: 8c1e33410893bff P("attack"): 42%
Evidence: lookout="present"
Do:



Fazit

- Wir können in Echtzeit Objekte identifizieren, semantisch klassifizieren und in einen kausalen Zusammenhang bringen (wie in den Beispielen gesehen).
- Wir können Entscheidungen unterstützen indem wir Situationen variieren und somit den kausalen Verlauf von Varianten simulieren, wie z.B. „Was wäre, wenn der Hochsitz nicht da wäre?“ (Dies ist in unserer Anwendung implementiert, aber nicht im Rahmen dieser Präsentation gezeigt worden).
- Wir können Entscheidungen treffen, wie z.B. „Wenn du ein Objekt entfernst, dann sollte es dieses sein, zB der Hochsitz, da dieses Objekt die höchste Risikominimierung besitzt“ (ist in der Bibliothek implementiert, aber noch nicht der Anwendung hinzugefügt).



eckehard.hermann@fh-hagenberg.at
harald.lampesberger@fh-hagenberg.at