

Kontrollierbare Bedingungen schaffen

Feueranalyse und taktisches Feuer im Hürtgenwald

Eine retrospektive Fallstudie zu Kontrollschwellen, Kontrolllinien, UXO, Brennstoffen und Feuermanagement

Martin Engelskirchen

Dipl.-Sicherheitsing. (FH) · Fire Behaviour Analyst (FBAN) · Brennleitung · Waldbrandteam e. V. / Fire Risk Engineering



*Rauchentwicklung über dem Brandraum Hürtgenwald am Nachmittag des 14. August 2026.
Foto: Martin Engelskirchen.*

Leitgedanke

Vegetationsbrandbekämpfung ist eine Frage der Kontrollfähigkeit. Wenn Feuerverhalten die vorhandene Kontrollkapazität überschreitet, müssen Bedingungen geschaffen werden, unter denen Kontrolle wieder möglich wird - durch geeignete Linien, Zeitfenster, Brennstoffmanagement und eine erweiterte taktische Toolbox.

FIRE CREW

Kurzfassung / Abstract

Der Waldbrand im Hürtgenwald im August 2026 war nicht nur wegen seiner Ausdehnung bemerkenswert. Operativ entscheidend war das Zusammenwirken aus sehr trockener Luft, hoher Brennstoffverfügbarkeit und räumlicher Brennstoffkontinuität, dynamischem Boden- und Kronenfeuer, Wildland-Urban-Interface, begrenzter Zugänglichkeit und Kampfmittelbelastung. In einem Einsatzabschnitt wurde auf Grundlage laufender Feuerverhaltensanalyse ein Gegenfeuer geführt. Der Autor war als Fire Behaviour Analyst (FBAN) eingesetzt und trug für die in diesem Beitrag beschriebene Maßnahme die Brennleitung. Die Fallstudie untersucht nicht taktisches Feuer als singuläre Lösung, sondern die übergeordnete Frage, wie bei Feuerverhalten oberhalb der klassischen Kontrollfähigkeit wieder kontrollierbare Bedingungen hergestellt werden können. Dazu werden Einsatzchronologie, Feuerwetter, Copernicus Rapid Mapping, forstliche Strukturhinweise, UXO-Problematik und die räumliche Einordnung taktischer Feuerabschnitte zusammengeführt. Der Beitrag leitet daraus Anforderungen an Feueranalyse, Kontrolllinien, Spezialkompetenz, Prävention und integriertes Feuermanagement in Deutschland ab.

Schlüsselwörter: Feueranalyse · Fire Behaviour Analyst · Gegenfeuer · taktisches Feuer · Kontrollschwelle · Kontrolllinie · Hürtgenwald · UXO · Copernicus EMS · Brennstoffmanagement · Integrated Fire Management

Praxisrelevanz

- Kontrollschwellen markieren den Übergangsbereich, in dem die taktische Anforderung des Feuerverhaltens die verfügbare Kontrollkapazität erreicht oder überschreitet.
- Eine Linie auf der Karte ist erst dann eine Kontrolllinie, wenn sie unter dem erwarteten Feuerverhalten sicher gehalten werden kann.
- UXO-Belastung reduziert Kontrollkapazität und erhöht den Wert vorgeplanter Linien, Brennstoffmanagementmaßnahmen und indirekter Optionen.
- Baumart allein beschreibt das Brennstoffbett nicht: Entscheidend sind auch Streu- und Unterwuchsschicht, tote Brennstoffe einschließlich Totholz und Schlagabraum, Bestandesdichte und Kronenschluss, Kalamitäts- und Offenflächen, Feinbrennstofffeuchte sowie Boden- und Humusart.
- Taktisches Feuer ist eine Spezialoption mit hohen Anforderungen an Feueranalyse, Brennleitung, Holding, LACES, Freigaben und Abbruchlogik - kein Standardrezept.

Begriffe dieser Fallstudie

Der englische Begriff „suppression capacity“ wird in diesem Beitrag mit Kontrollkapazität übersetzt. Gemeint ist die unter den konkreten Bedingungen verfügbare Fähigkeit des Bekämpfungssystems, ein Feuer sicher und wirksam zu kontrollieren – einschließlich Personal, Verfahren, Zugang, Sicherheit, Line Production, Holding-Kapazität und Spezialkompetenz.

Kontrollschwelle bezeichnet den Übergangsbereich, in dem das erwartete Feuerverhalten diese verfügbare Kontrollkapazität erreicht oder überschreitet. Feuerlinienintensität und Flammenlänge liefern hierfür wichtige taktische Orientierungswerte, beschreiben aber nicht allein die gesamte Kontrollsituation.

Kontrollfähigkeit wird im Beitrag als beschreibende Zustandsaussage verwendet: Ein Feuer ist unter gegebenen Bedingungen kontrollierbar, wenn die gewählte Strategie mit der verfügbaren Kontrollkapazität sicher hergestellt und gehalten werden kann.

Methodischer und persönlicher Transparenzhinweis

Der Autor war selbst am Einsatz beteiligt. Aussagen zur eigenen Funktion, zur Brennleitung und zur Wirkung im eigenen Abschnitt sind daher Primärbeobachtungen aus Beteiligtenperspektive und keine unabhängige Fremdbegutachtung. Der Beitrag trennt deshalb vier Evidenzebenen: (1) amtliche/öffentliche Einsatzinformationen, (2) unabhängige Fernerkundungs- und Geodatenprodukte, (3) reproduzierbare Modell- und FBAN-Daten sowie (4) eigene Einsatzbeobachtung. Wo diese Ebenen unterschiedliche räumliche oder zeitliche Konstrukte beschreiben, werden sie ausdrücklich nicht gleichgesetzt.

1 · Warum Hürtgenwald als Fallstudie relevant ist

Der Hürtgenwald ist eine Fallstudie, nicht der Beweis eines gesamten Feuerregimewandels. Dennoch trifft das Ereignis einen zentralen Punkt der aktuellen europäischen Waldbranddiskussion: Auch in Mitteleuropa entstehen Wetter- und Brennstoffkonstellationen, in denen Feuer in kurzer Zeit ein Ausmaß und eine Dynamik erreichen kann, die klassische direkte Verfahren stark einschränkt. Das European Forest Institute und die Europäische Kommission fordern deshalb eine stärkere Verbindung von Prävention, Preparedness, Feuerverhaltensanalyse, Einsatz und Wiederherstellung im Sinne eines integrierten Feuermanagements [11, 12].

Für Deutschland ist daraus nicht die pauschale Übernahme mediterraner Verfahren abzuleiten. Der notwendige Perspektivwechsel liegt vielmehr darin, Feuerverhalten und Kontrollfähigkeit gemeinsam zu betrachten. Genau hierfür ist der Hürtgenwald geeignet: Kritisches Feuerwetter traf auf heterogene Wald- und Offenlandstrukturen, eine unmittelbar bedrohte Ortslage, Kampfmittelbelastung und stark eingeschränkte direkte Bodenarbeit. Die entscheidende taktische Frage lautete damit nicht nur: „Wie löschen wir dieses Feuer?“, sondern: „Wo und unter welchen Bedingungen können wir es wieder kontrollieren?“

2 · Datenbasis und Evidenztrennung

Die retrospektive Rekonstruktion kombiniert folgende Quellen:

- Amtliche Einsatzchronologie und Lageinformationen des Kreises Düren sowie Wald und Holz NRW [1, 2].
- Copernicus Emergency Management Service Rapid Mapping, Aktivierung EMSR920; ausgewertet wurde der AOI01-GRA-Datensatz observedEventA v1 [3].
- FBAN-Feueranalyse Hürtgenwald und die nachgelagerten FireWeather-Analytics-Standort-/Einsatzbewertungen einschließlich DWD ICON-D2 / ICON seamless [4].
- Retrospektiver FireWeather-Map-Pro-Arbeitsstand mit Potentialraum und zwei kartierten taktischen Feuerabschnitten [4].
- Offizielle NRW-Forstdaten und Waldinfo.NRW als methodischer Rahmen sowie eine aktuelle unabhängige Sekundärauswertung von EFFIS-/DLR-Walddaten [8-10].
- Eigene Bild-, Video- und Einsatzbeobachtung des Autors.

Wichtig für die Interpretation

„Brandfläche“, „betroffener Raum“, „Potentialraum“ und „satellitengestützt kartierte Brandfläche“ sind unterschiedliche Größen. Sie dürfen weder zeitlich noch methodisch ohne Kontext gegeneinander aufgerechnet werden.

3 · Einsatzentwicklung: vom dynamischen Waldbrand zum unmittelbaren WUI-Schutzauftrag

Am Freitag, 14. August 2026, meldete der Kreis Düren eine rasche Ausbreitung und rund 300 ha betroffene Fläche; Gey wurde evakuiert. Im Tagesverlauf blieb die Lage dynamisch. Der Kreis beschrieb eine Mischung aus Boden- und Wipfelfeuern und eine Feuerfront in nur etwa 150 bis 200 m Entfernung zur Ortschaft. Mit der Windänderung und der zunehmenden Brandintensität am Freitagnachmittag verschob sich die Hauptausbreitung jedoch zunehmend in Richtung Süden bis Südwesten. Damit war nicht mehr nur Gey bedroht; die Bedrohungslage verlagerte sich räumlich auf weitere Schutzräume. Später wurde amtlich bestätigt, dass Explosionen von Weltkriegsmunition wahrgenommen wurden und mit Gegenfeuern gearbeitet wurde [1].

Diese Kombination ist für die taktische Bewertung entscheidend: Ein dynamischer Feuerlauf bedroht nicht nur den Wald, sondern trifft auf eine Wildland-Urban-Interface-Situation, während gleichzeitig sichere Bewegungs- und Arbeitsräume im Wald durch UXO reduziert werden. Die frühe Erkenntnis aus der Feueranalyse, dass sich der Hauptvortrieb unter den geänderten Windverhältnissen eher nach Süden bzw. Südwesten verlagern würde, schuf einen taktischen Vorsprung. Aus der Prognose entstand ein nutzbares Zeitfenster, in dem Schutzprioritäten, Kontrolllinien sowie die räumliche und zeitliche Einordnung des taktischen Feuereinsatzes vorbereitet werden konnten. Die Anzahl verfügbarer Kräfte oder Löschmittel allein sagt in einer solchen Lage wenig über die tatsächliche Kontrollfähigkeit aus.

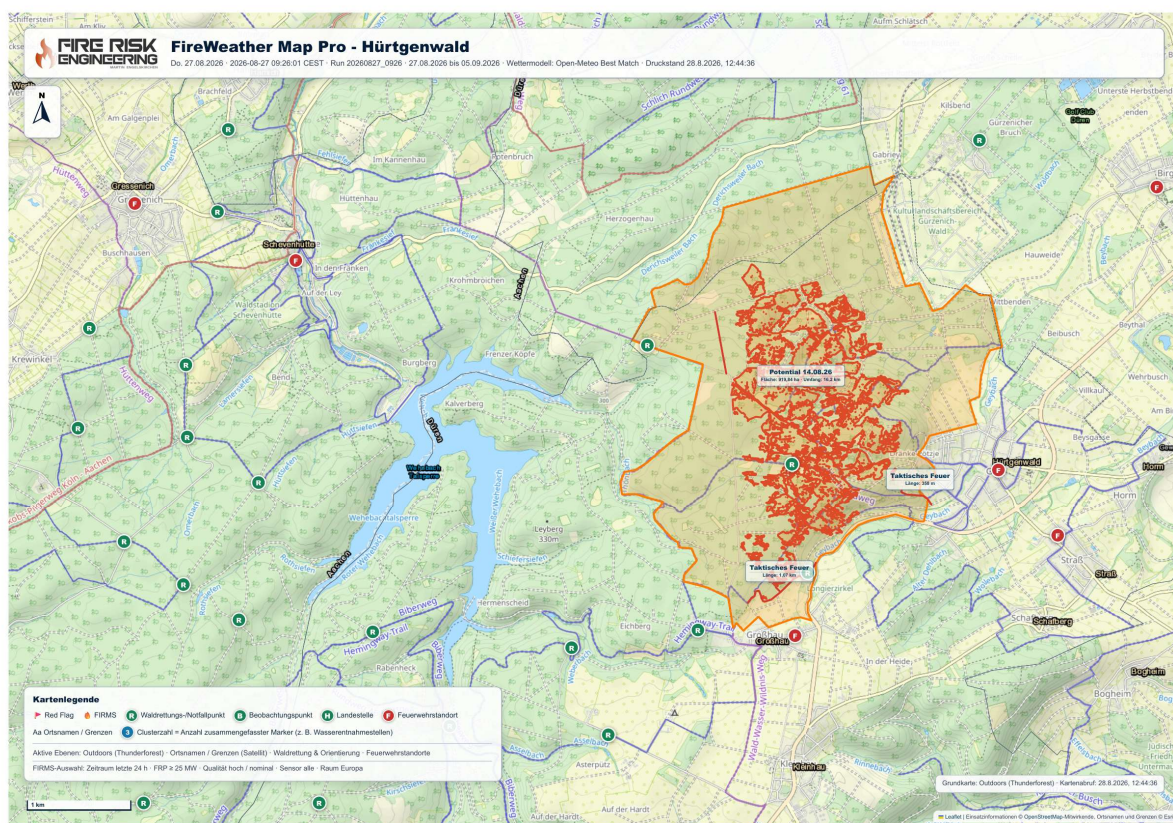


Abb. 1: Übersichtskarte des Einsatzraums Hürtgenwald mit den relevanten Ortslagen, dem rückblickend dargestellten Potentialraum vom 14. August 2026 und den für die Lagebeurteilung wichtigen räumlichen Bezügen. Die Abbildung dient in Kapitel 3 der Orientierung zum Einsatzraum; die detaillierte taktische Rekonstruktion der dokumentierten Gegenfeuerabschnitte folgt in der späteren Abschnittskarte. Kartengrundlage: FireWeather Map Pro / OpenStreetMap / OpenTopoMap; eigene Darstellung.

Tab. 1: Verdichtete Einsatzchronologie der entscheidenden Phase. Zeiten nach Kreis Düren und FBAN-Datenidentität; der FBAN-Ereignismarker dient ausschließlich der retrospektiven Zeitreferenz.

Zeit	Beobachtung / Quelle	Bedeutung für die Analyse
13.08., 15:25	Ereignismarker der FBAN-Datenidentität.	Referenzpunkt für die retrospektive meteorologische Zeitachse; nicht als amtlicher Zündzeitpunkt zu verstehen.
14.08., 08:10	Kreis Düren: rund 300 ha, Gey evakuiert.	Großer betroffener Raum und unmittelbarer WUI-Schutzbedarf.
14.08., 15:20	Feuer weiterhin ca. 150-200 m vor Gey; Wind dreht.	Kontrolllinien und Schutzmaßnahmen müssen auf Richtungsänderungen reagieren.
14.08., 16:40	Explosionen von Weltkriegsmunition; Einsatz von Gegenfeuern öffentlich bestätigt.	UXO und taktisches Feuer werden gleichzeitig zu zentralen Faktoren der Kontrollstrategie.
15.08., 06:58	Keine weitere Ausbreitung in der Nacht gemeldet.	Übergang von dynamischer Ausbreitung zu Stabilisierung.
15.08., 21:00	Gey zur Rückkehr freigegeben; weitere Ausbreitung verhindert.	Amtliche Gesamtwirkung des organisationsübergreifenden Einsatzes; keine Attribution an eine Einzelmaßnahme.



Abb. 2: Rauchentwicklung und Einsatzraum am 14. August 2026. Die ausgeprägte Rauchfahne kennzeichnet die dynamische Einsatzphase; eine quantitative Bestimmung von Säulen- oder Injektionshöhe ist aus der Aufnahme nicht ableitbar. Foto: Martin Engelskirchen.

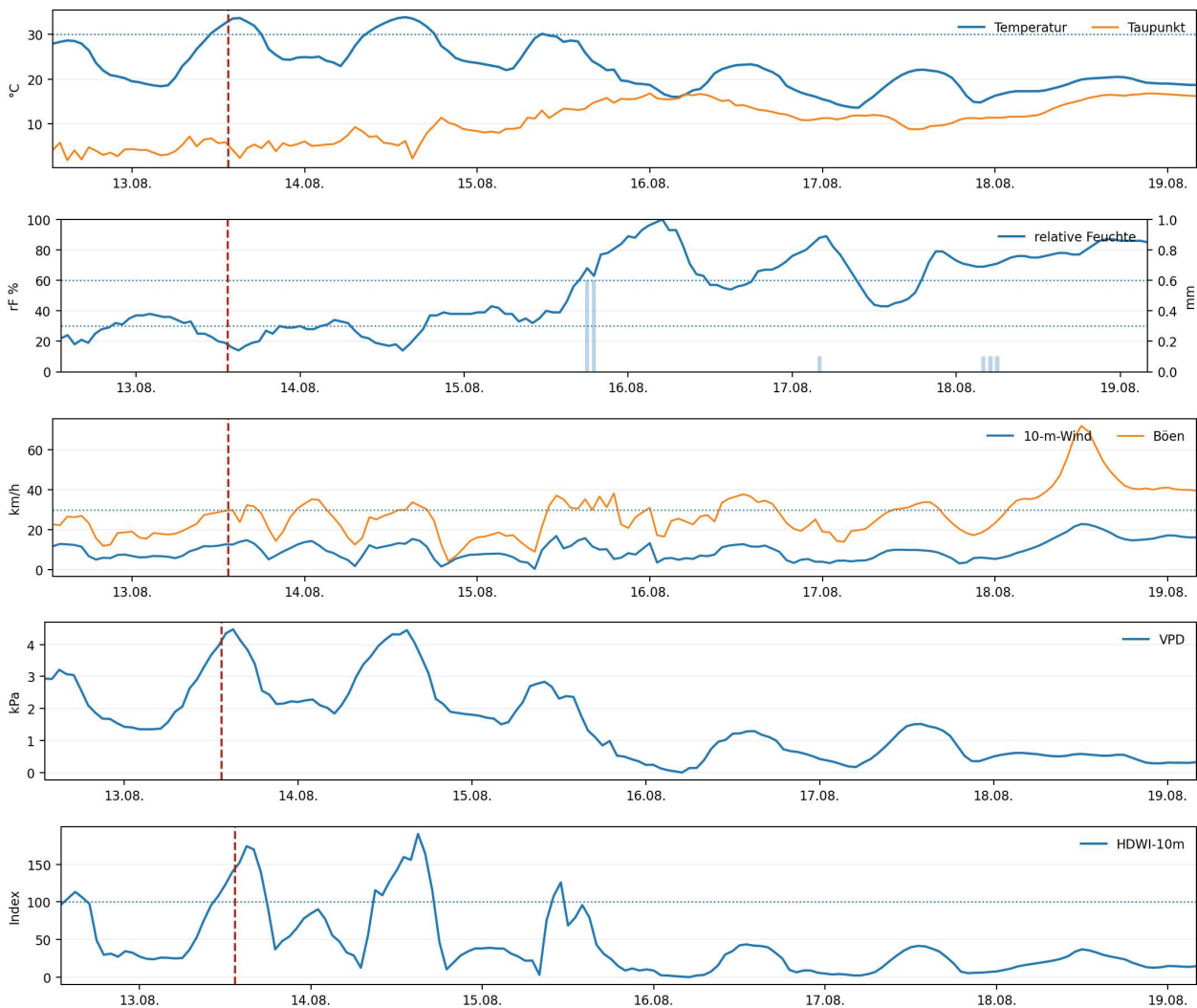
4 · Feuerwetter: retrospektive Rekonstruktion des kritischen Fensters

Für die meteorologische Rückschau wird die geprüfte Datenidentität des ursprünglichen FBAN-Meteogramms verwendet. Die Kurven basieren auf DWD ICON-D2 mit ICON-seamless-Ergänzung. Die Darstellung ist eine modellbasierte Reanalyse bzw. Rückschau und keine Punktmessung am Brandrand. Der Ereignisbeginn wird zur zeitlichen Einordnung markiert; ein gesonderter „Analysebeginn“ ist in dieser retrospektiven Darstellung bewusst nicht erforderlich.

Im 0-24-h-Rahmen ab 14.08., 06:00 MESZ ergaben sich 22,7 bis 33,8 °C, eine minimale relative Luftfeuchte von 14 %, ein maximaler VPD von 4,45 kPa, mittlerer 10-m-Wind bis 15,4 km/h, Böen bis 33,8 km/h, 0,0 mm Niederschlag und ein HDWI-10m-Maximum von 190 gegen 17:00 MESZ [4]. Das taktisch besonders ungünstige Fenster lag etwa zwischen 10 und 20 Uhr: Temperaturen über 30 °C, sehr trockene Grenzschicht, hoher VPD/HDWI und drehender Wind überlagerten sich zeitlich.

FBAN-Meteogramm · Hürtgenwald-Großhau/Gey

Retrospektive Rekonstruktion auf Basis des DWD ICON-D2 → ICON seamless Datensatzes
rot gestrichelt: Ereignisbeginn 13.08.2026 15:25 MESZ · Modellrückrechnung ist keine Beobachtung



0-24 h ab 14.08. 06:00: T max 33,8 °C · rF min 14 % · VPD max 4,45 kPa · Wind/Böen max 15,4/33,8 km/h · 0,0 mm · HDWI-10m max 190 (17:00)

Abb. 3: Retrospektiver Verlauf zentraler Feuerwetterparameter am Standort Hürtgenwald-Großhau/Gey. Markiert ist ausschließlich der Ereignisbeginn. Datenbasis: DWD ICON-D2 → ICON seamless; eigene Aufbereitung. Modellrückrechnung ist keine Beobachtung.

4.1 · Synoptische Einordnung und Großwetterlage

Synoptisch lag der Einsatzraum am 14. August in einer sommerlich heißen, trockenen Luftmasse mit nur geringer großräumiger Entlastung. Die Druck- und Temperaturverteilung begünstigte eine ausgeprägte tageszeitliche Aufheizung der bodennahen Grenzschicht; gleichzeitig blieb wirksamer Niederschlag aus. Für die Einsatzpraxis ist diese Großwetterlage deshalb relevant, weil sie nicht nur hohe Lufttemperaturen erzeugte, sondern vor allem eine rasche Austrocknung der bodennahen Luft, eine hohe Verdunstungsnachfrage und damit eine anhaltend hohe Brennstoffverfügbarkeit förderte.

Aus der synoptischen Lage allein lässt sich das lokale Feuerverhalten nicht ableiten. Im Hürtgenwald wurde es zusätzlich durch Relief, Bestandsstruktur, lokale Windfelder, Rauchbeeinflussung und die räumlich sehr unterschiedliche Brennstoffkontinuität moduliert. Die Großwetterlage lieferte damit den Rahmen; für die operative Ableitung entscheidend war jedoch das Zusammenführen dieses Rahmens mit den örtlichen Beobachtungen und den standortbezogenen Zeitreihen des Meteogramms.

4.2 · Vertikalstruktur und Rauch: mehr als ein 10-m-Windpfeil

Die ursprüngliche FBAN-Analyse kombinierte die bodennahen Zeitreihen mit dem beobachteten DWD-TEMP Essen (00 UTC) und standortbezogenen ICON-D2-Profilen. Für 15:00 MESZ zeigte das Modell eine sehr trockene, tief durchmischbare Grenzschicht mit deutlicher Winddrehung. Das ist taktisch relevant, weil Rauch- und Funkenflugrichtung nicht ausschließlich aus einem einzelnen 10-m-Windwert abgeleitet werden dürfen [4]. Eine pyro-konvektive Wolkenentwicklung (PyroCu/PyroCb) ist für das Ereignis nicht bestätigt und wird deshalb in dieser Auswertung nicht als beobachtetes Feuerphänomen gewertet.

5 · Copernicus Rapid Mapping EMSR920: was der Satellitenbefund leisten kann - und was nicht

Der Copernicus Emergency Management Service führt den Hürtgenwald seit 14. August als Rapid-Mapping-Ereignis. Rapid Mapping stellt in oder unmittelbar nach einer Katastrophe standardisierte Referenz-, Delineation- und Grading-Produkte bereit und dient damit insbesondere der schnellen räumlichen Einordnung [3]. Ausgewertet wurde der Geodatensatz EMSR920_AOI01_GRA_PRODUCT_observedEventA_v1.

Der Datensatz enthält 64 als „Burnt area“ klassifizierte Polygone. Die projektionsbasierte Flächenberechnung der Polygone ergibt rund 172,76 ha. Die Attributierung nennt „Semi-automatic extraction“. Diese Zahl ist ein Produktwert einer konkreten Version und darf weder mit der am Einsatzort kommunizierten Betroffenheitsfläche noch mit späteren Copernicus-Versionen gleichgesetzt werden. Rauch, Aufnahmezeitpunkt, Sensor, Produktlogik und Versionierung beeinflussen, welche Teile einer Brandfläche in einem konkreten Produkt sicher kartierbar sind.

Für die operative Fallstudie ist deshalb eine zusätzliche Annäherung erforderlich: Als grobe Referenzgröße für den äußeren Brandperimeter kann zum Ende der entscheidenden Phase ein Bereich von etwa 300 bis 350 ha herangezogen werden. Diese Größe ist nicht geodätisch vermessen, entspricht jedoch der Größenordnung der operativen Lageentwicklung. Die „Burnt area“-Auswertung aus EMSR920 AOI01 v1 wird demgegenüber als versionsgebundener Zwischenstand der Fernerkundung behandelt und ausdrücklich nicht als abschließende georeferenzierte Endflächenbilanz.

Copernicus Rapid Mapping · EMSR920 · AOI 01 Hürtgenwald

Beobachtete Brandflächen aus dem bereitgestellten observedEventA-v1-GeoJSON

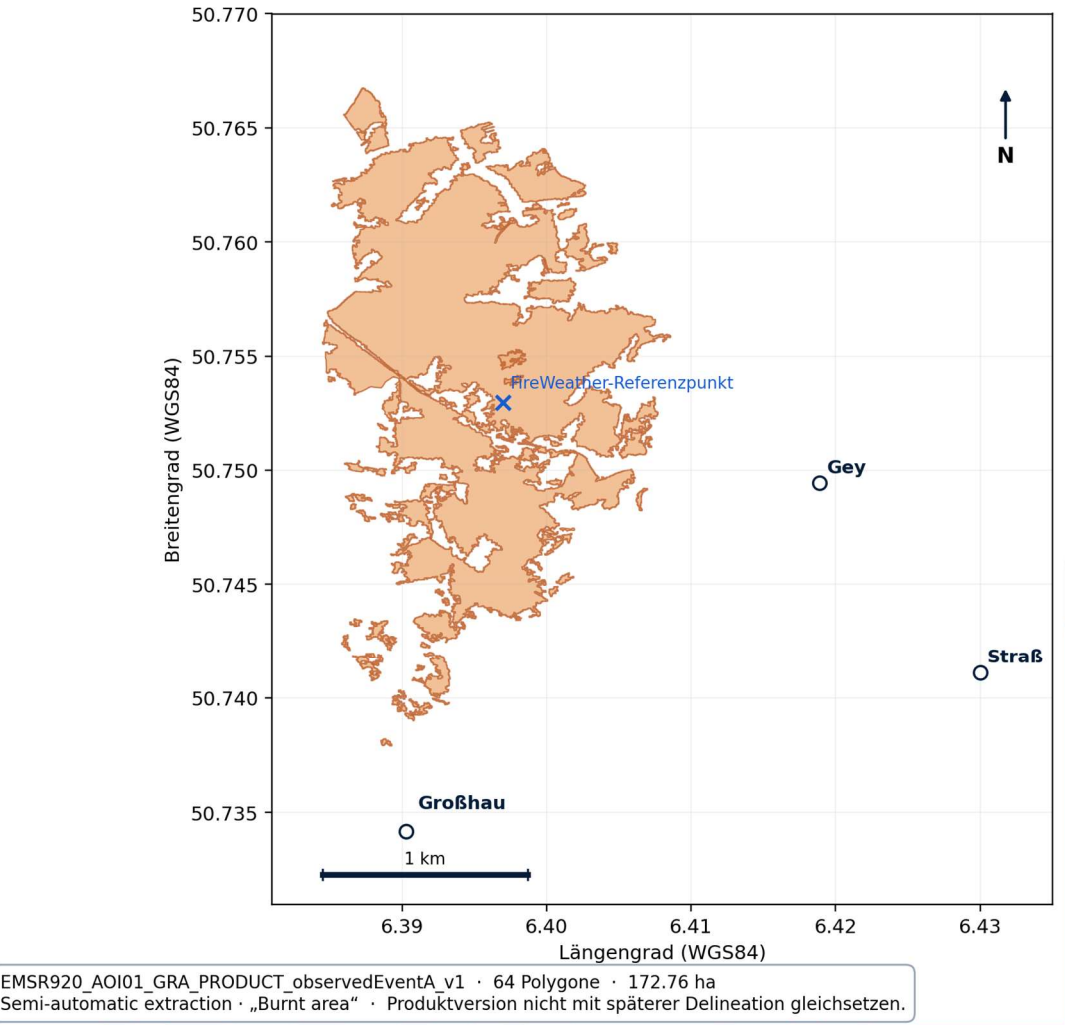


Abb. 4: Copernicus EMS Rapid Mapping EMSR920 für AOI01, Produkt observedEventA v1. Die 64 als „Burnt area“ klassifizierten Polygone umfassen in dieser Produktversion rund 172,8 ha. Quelle: Copernicus EMS/European Union; eigene GIS-Auswertung.

5.1 · Drei Flächenbegriffe - drei unterschiedliche Aussagen

Tab. 2: Räumliche Bezugsgrößen des Ereignisses. Operative Lageschätzung, näherungsweise äußerer Referenzperimeter, analytischer Potentialraum und Copernicus-Kartierung beruhen auf unterschiedlichen Daten- und Bewertungsgrundlagen.

Größe	Wert	Was wird beschrieben?	Interpretation
Operative Lageschätzung	ca. 300 ha (14.08., laufende Lage)	Vom Kreis Düren kommunizierter betroffener Raum / Brandlage während des laufenden Einsatzes.	Einsatzlage; kein geodätisch vermessener Perimeter.
Grober äußerer Referenzperimeter	ca. 300–350 ha (Endlage, näherungsweise)	Annäherung an den äußeren Brandperimeter aus der operativen Lageentwicklung.	Referenzgröße der Fallstudie; keine finale georeferenzierte Endflächenbilanz.
FireWeather-Potential 14.08.	919,84 ha; 16,2 km Umfang	Retrospektiv kartierter analytischer Potentialraum im FireWeather-Map-Pro-Arbeitsstand.	Gefährdungs-/Entwicklungsraum, keine verbrannte Fläche.

Größe	Wert	Was wird beschrieben?	Interpretation
Copernicus EMSR920 AOI01 v1	172,76 ha	Aus 64 „Burnt area“-Polygonen des GRA observedEventA v1 be- rechnete kartierte Fläche.	Fernerkundungsprodukt einer definierten Version; keine automatische Endflä- chenbilanz.

6 · Forstliche Einordnung: Bestandesmosaik statt Baumartenverkürzung

Aus Einsatzsicht war bemerkenswert, dass nicht nur nadelholzgeprägte oder offene Strukturen betroffen waren. Der Brandraum zeigte vielmehr ein kleinräumig heterogenes Mosaik aus stärker bestockten Bereichen, aufgelichteten Beständen, ehemaligen Kalamitäts- bzw. Kahlschlagflächen und unterschiedlich weit entwickelter Verjüngung. Dass im Feuer auch laubholzgeprägte Strukturen sichtbar waren, ist deshalb nicht gleichbedeutend mit einem Feuerlauf durch einen geschlossenen, älteren Laubwald. Für die Feueranalyse ist weniger das Etikett der Baumart als die konkrete Bestandes- und Brennstoffstruktur entscheidend.

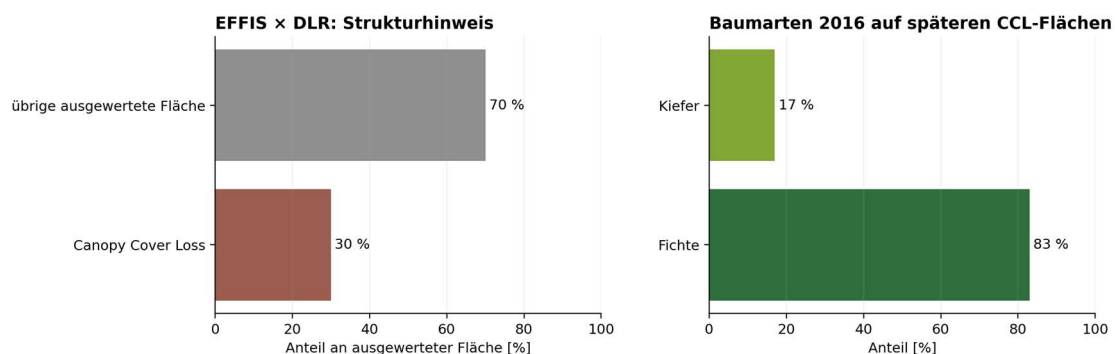
Baumart, Entwicklungsphase, Kronenschluss, Streu- und Unterwuchsschicht, tote Brennstoffe einschließlich Totholz und Schlagabraum, Kalamitäts- und Offenflächen, Feinbrennstoffeuchte sowie Boden- und Humusart wirken zusammen. Gerade in einem solchen Mosaik können sich Mikroklima und Brennstoffverfügbarkeit auf kurzer Distanz deutlich ändern; entsprechend können auch Ausbreitung, Intensität und Kontrollierbarkeit des Feuers räumlich stark variieren [13, 14].

6.1 · Strukturmosaik und Entwicklungsphasen

Eine nach dem Ereignis veröffentlichte Sekundärauswertung der Waldakademie hat die EFFIS-Brandfläche mit DLR-Walddaten verschnitten. Danach entfielen rund 30 % der ausgewerteten Fläche auf die DLR-Klasse „Canopy Cover Loss“ (CCL), also Bereiche ohne Kronendach zum Aufnahmezeitpunkt; im Untersuchungsraum werden diese überwiegend als ehemalige Kalamitäts- und Kahlschlagflächen eingeordnet. Für diese später offenen Bereiche zeigt die DLR-Baumarteninformation für 2016 83 % Fichte und 17 % Kiefer. Die Auswertung benennt zugleich eine wichtige Grenze: Sie zeigt, welche Baumarten dort zuvor standen, nicht aber, wann der Kronenverlust zwischen 2016 und 2022 eingetreten ist [9].

Auch die Sentinel-2-basierte Baumartenklassifikation von Waldinfo.NRW zeigt eine kleinräumige Musterung des Brandraums. Sie erlaubt jedoch weder eine belastbare Bestimmung von Bestandesalter und Wuchshöhe noch eine sichere Trennung zwischen Naturverjüngung, Wiederaufforstung und verbliebenem Altbestand. Für die Fallstudie ist diese Heterogenität selbst ein relevantes Ergebnis: Das Feuer traf nicht auf einen einheitlichen Bestand, sondern auf wechselnde Entwicklungs- und Brennstoffstadien.

Forstliche Bestandsbeilage · strukturelle Einordnung der Brandfläche



Quelle der Anteile: veröffentlichte Auswertung Wohllébens Waldakademie auf Basis EFFIS-Brandfläche und DLR-Walddaten. Die 30 % „Canopy Cover Loss“ beschreiben Flächen ohne Kronendach zum Aufnahmezeitpunkt und sind kein Nachweis der Brandursache. Die restlichen 70 % werden in der publizierten Kurzfassung nicht nach Baumarten aufgeschlüsselt.

Abb. 5: Fernerkundungsbasierte Strukturhinweise für die betroffene Waldfläche. Links ist der Anteil „Canopy Cover Loss“ an der ausgewerteten Fläche dargestellt, rechts die frühere Baumartenverteilung auf den späteren CCL-Flächen.

Die Angaben beschreiben Struktur- und Nutzungshinweise, keine vollständige Forsteinrichtung oder Altersklassifizierung des Brandperimeters. Quelle der Anteile: Wohllebens Waldakademie nach EFFIS- und DLR-Daten [9]; eigene Darstellung.

6.2 · Überschirmung, Mikroklima und Feuerverhalten

Für die Brandgefährdung ist deshalb zwischen Laubholz als Baumart und einem geschlossenen Laubwaldbestand zu unterscheiden. Ein geschlossenes Kronendach reduziert die direkte solare Einstrahlung auf Boden und Streu, bremst bodennahe Windbewegung und kann das Mikroklima feuchter und kühler halten. Auf offenen Schad- und Verjüngungsflächen fehlt ein großer Teil dieser Pufferwirkung; junge Laubholzverjüngung ist dort direkter Strahlung, Wind und stärkerer tageszeitlicher Austrocknung ausgesetzt. Die Waldakademie beschreibt genau diesen Strukturunterschied für die ehemaligen CCL-Flächen; die grundsätzliche Bedeutung von Beschattung und Mikromilieu für Regeneration und Bodenfeuchte ist auch aus experimentellen Untersuchungen belegt [9, 18].

Der mögliche dämpfende Effekt laubholzgeprägter Bestände darf daher nicht allein aus der Baumart abgeleitet werden. In jungen, offenen Sukzessions- oder Wiederbewaldungsstadien kann die mikroklimatische Pufferung deutlich geringer sein als in einem geschlossenen Alt- oder Mittelbestand. Für die Feueranalyse sind deshalb Kronenschluss, Entwicklungsphase, Bodenvegetation und die Kontinuität der feinen Brennstoffe mindestens ebenso wichtig wie die dominierende Baumart.



Abb. 6: Feldbeispiele aus dem Brandraum mit unterschiedlichen laubholzgeprägten Entwicklungsstadien. (a) Links ist Feuer in einer stärker bestockten Struktur mit größeren Gehölzen bzw. Bäumen erkennbar; der Kronenschluss lässt sich aus der Einzelaufnahme nicht belastbar quantifizieren. (b) Rechts brennt die bodennahe Vegetations- und Brennstoffschicht in einer deutlich offeneren Verjüngungs- bzw. Strauchstruktur ohne erkennbar geschlossenes Altbestandsdach. Die Aufnahmen illustrieren unterschiedliche Bestandes- und Brennstoffsituationen und ersetzen keine forstliche Bestandesaufnahme. Fotos: Martin Engelskirchen.

6.3 · Totholz zwischen Regeneration, Brennstoff und Einsatzsicherheit

Totholz ist keine einheitliche Brennstoffkategorie. Dimension, Feuchte, Zersetzungsgrad, räumliche Verteilung und die Einbettung in feine Brennstoffe bestimmen seine Wirkung. Liegendes Grobtotholz kann lokal günstige Regenerationsmikrostandorte schaffen: Untersuchungen nach großflächigen Windwürfen zeigen niedrigere Oberflächentemperaturen und geringeren Trockenstress für Jungpflanzen in durch Totholz beeinflussten Mikrolagen [18]. Dieser kleinräumige Effekt ist jedoch nicht mit der flächigen mikroklimatischen Wirkung eines geschlossenen Kronendachs gleichzusetzen.

Aus Sicht des Waldbrandschutzes und der Einsatzführung entsteht gleichzeitig ein Zielkonflikt. Die Auswertung der Waldbrände in der Sächsischen Schweiz 2022 ergab keinen generellen Nachweis, dass vorhandenes Totholz die horizontale Brandausbreitung insgesamt beschleunigte. Fein dimensioniertes Totholz unter 7 cm war dort jedoch mit länger anhaltenden Bodenfeuern und Glutnestern verbunden; brennende oder instabile Stammteile können außerdem Einsatzkräfte gefährden oder Haltelinien überbrücken [17]. Die

operative Bedeutung von Totholz liegt damit nicht nur in möglicher Brandlast, sondern auch in Verweildauer, Nachlöscharbeit, Begehrbarkeit und Linienintegrität.

Ein pauschales „Räumen“ oder „Liegenlassen“ greift deshalb zu kurz. Bodenschutz, Regeneration, Biodiversität, Brennstoffmanagement und Einsatzsicherheit müssen standort- und strukturbezogen gegeneinander abgewogen werden. Für die vorliegende Fallstudie ist vor allem entscheidend, Totholz nicht als binäre Größe, sondern als Bestandteil eines räumlich variablen Brennstoffbetts zu betrachten.

6.4 · Datenlücken und nächste forstliche Schritte

NRW stellt mit der „Baumartenklassifikation NRW“ einen offenen Sentinel-2-basierten Datensatz bereit, der neun häufige Baumartengruppen auf Bestandesebene klassifiziert. Die Gesamtgenauigkeit der veröffentlichten Validierung liegt bei 95 %, zugleich wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass nur die Hauptschicht erfasst wird und das Produkt nicht mit einer Forsteinrichtungskarte gleichzusetzen ist [8]. Alter, Wuchshöhe, Verjüngungsform, genaue Totholzverteilung und Humusausprägung bleiben damit für den Brandraum bislang nur unvollständig bekannt.

Für eine vertiefte Reanalyse wäre der nächste methodische Schritt ein GIS-Verschnitt des finalen Brandperimeters mit Baumartenklassifikation, Canopy-Loss-Historie und - soweit freigabefähig - Forsteinrichtungsdaten des zuständigen Forstbetriebs. Ergänzend sollten georeferenzierte Einsatzfotos und Geländebeobachtungen Bestandesdichte, Kronenschluss, Verjüngungshöhe, Bodenvegetation, Totholz und Humusform abschnittsweise dokumentieren. Erst diese Kopplung erlaubt eine belastbare Zuordnung von Bestandesstruktur, Mikroklima, Brennstoffzustand und beobachtetem Feuerverhalten.

7 · UXO: ein struktureller Verlust an Kontrollkapazität

Die Hürtgenwald-Lage zeigt besonders deutlich, warum Kampfmittelbelastung in der Vegetationsbrandbekämpfung nicht als isoliertes Sicherheitsdetail behandelt werden darf. Der Kreis Düren dokumentierte wahrgenommene Explosionen von Weltkriegsmunition. Die ursprüngliche FBAN-Bewertung hielt fest, dass Munitionsverdacht sichere Begehrbarkeit, Maschinen- und Bodenarbeit einschränkt [1, 4].

Das verändert die Taktik systematisch: Direkter Angriff, Linienbau, Nachkontrolle und Mopup werden räumlich eingeschränkt. Eine vorhandene Straße oder Schneise gewinnt an Wert, weil sie möglicherweise eine der wenigen sicher nutzbaren Kontrollstrukturen bildet. Umgekehrt können eigentlich geeignete Geländepunkte ausfallen, wenn ihre Nutzung nicht freigegeben ist. UXO senkt damit - unabhängig von der Feuerintensität - die verfügbare Kontrollkapazität.

Präventionsschluss aus UXO-Flächen

Auf historisch oder militärisch belasteten Flächen müssen Feuermanagement und Kampfmittelmanagement zusammengedacht werden. Vorbereitete Kontrollkorridore, Brennstoffreduktion, Offenflächen, belastbare Zuwegungen und abgestimmte Freigabeverfahren können im Ereignisfall wichtiger sein als zusätzliche Löschtechnik, die den Brandraum nicht sicher erreicht.

8 · Kontrollschwelle: nicht ein Grenzwert, sondern ein Verhältnis

Für die Einordnung der Kontrollfähigkeit stehen publizierte Orientierungsrahmen zur Verfügung. Vaz et al. klassifizieren die Suppression Difficulty über die Feuerlinienintensität in fünf Bereiche: <500 kW/m, 500–2.000 kW/m, 2.000–4.000 kW/m, 4.000–10.000 kW/m und >10.000 kW/m [16]. NWCG ordnet parallel die beobachtete Flammenlänge taktisch ein: bis etwa 1,2 m direkter Handangriff, 1,2–2,4 m direkter Angriff mit Gerät und ab etwa 2,4 m zunehmend indirektes Vorgehen [6]. Beide Ansätze beschreiben denselben Grundzusammenhang: Mit steigender Feuerdynamik wächst die taktische Anforderung, während die unmittelbar nutzbare Kontrollfähigkeit sinkt.

Für den Hürtgenwald dürfen diese Orientierungswerte jedoch nicht isoliert gelesen werden. Die Kontrollkapazität umfasste hier nicht nur verfügbare Ressourcen, sondern auch Zugang, Sicht, UXO-Belastung, Line Production, Holding-Kapazität, Rückzugswege sowie verfügbare Erfahrung und Spezialkompetenz. Die tatsächliche Kontrollschwelle ergab sich damit aus dem Verhältnis von taktischer Anforderung und verfügbarer Kontrollkapazität. Sie ist kein einzelner Zahlenwert, sondern die operative Grenze, an der die gewählte Kontrollstrategie unter den konkreten Bedingungen nicht mehr sicher hergestellt oder gehalten werden kann.

Referenzierte Orientierungsbereiche für Kontrollfähigkeit und Taktik

Feuerlinienintensität (Capacity of Control) und Flammenlänge (NWCG) – keine deutsche Freigabegrenze

Feuerlinienintensität	Kontrollschwierigkeit	Taktische Einordnung / typische Begrenzung
< 500 kW/m	vergleichsweise gering	Direkter Angriff mit Handwerkzeugen grundsätzlich möglich.
500–2.000 kW/m	moderat	Bodenkräfte, Wasser und Gerät wirksam; höhere Anforderungen an Linienhalt.
2.000–4.000 kW/m	sehr schwierig	Direkter Angriff am Kopf stark begrenzt; Luftunterstützung und Flankenführung gewinnen an Bedeutung.
4.000–10.000 kW/m	extrem schwierig	Direkter Frontalangriff meist nicht tragfähig; indirekte Verfahren, Flanken und Kontrollräume im Vordergrund.
> 10.000 kW/m	oberhalb Kontrollkapazität	Kontrolle unter den gegebenen Bedingungen häufig nicht möglich; Bedingungen müssen sich ändern oder geschaffen werden.

NWCG – taktische Interpretation nach beobachteter Flammenlänge

0–1,2 m Direkt / Hand	1,2–2,4 m Direkt / Gerät	2,4–3,7 m Indirekt	3,7–7,6 m Indirekt · sehr hoch	> 7,6 m Indirekt · extrem
--------------------------	-----------------------------	-----------------------	-----------------------------------	------------------------------

NWCG PMS 437: Mit steigender Flammenlänge verschiebt sich die taktische Interpretation von direktem Handangriff zu indirektem Vorgehen.

Einordnung für die Fallstudie

Die Schwellen beschreiben die zunehmende Schwierigkeit der Kontrolle. Sie ersetzen keine lokale Beurteilung von ROS, Spotting, Brennstoff, Gelände, UXO, Line Production, Holding, Rückzugswegen und Erfahrungsniveau.

Quellen: Vaz et al. (2024), Int. J. Wildland Fire 33, WF24044 – Capacity of Control nach Feuerlinienintensität; NWCG PMS 437 – Interpreting Expected Surface Fire Behavior.

Die Orientierungsrahmen werden nebeneinander dargestellt und nicht als exakte Umrechnung verstanden.

Abb. 7: Referenzierte Orientierungsbereiche zur Kontrollfähigkeit in Abhängigkeit von Feuerlinienintensität und Flammenlänge. Dargestellt sind Capacity-of-Control-Klassen nach Vaz et al. [16] sowie taktische Orientierungsbereiche nach NWCG [6]. Die Schwellen dienen der Einordnung und sind keine starren Einsatzgrenzen.

9 · Kontrolllinie: von der Kartengeometrie zum verteidigbaren Kontrollraum

EUFOFINET definiert eine Control line als Oberbegriff für natürliche oder hergestellte Barrieren sowie behandelte Feuerkanten, die zur Kontrolle eines Feuers genutzt werden [5]. Die entscheidende Ergänzung für die Praxis lautet: Eine Linie ist nicht deshalb wirksam, weil sie auf einer Karte existiert. Sie wird erst dann zur belastbaren Kontrolllinie, wenn sie unter dem erwarteten Feuerverhalten gehalten werden kann.

Spotting, Kronenfeuer, Winddrehung oder ein ungünstiger Anströmwinkel können eine geometrisch plausible Linie taktisch entwerten. Das Ziel ist deshalb nicht die Linie als solche, sondern ein kontrollierbarer Raum: ausreichende Breite bzw. Brennstoffreduktion, Ankerpunkte, Holding-Kapazität, Beobachtung, Rückzugswege und ein Contingency-Plan.

10 · Taktisches Feuer: Begriffe sauber trennen

Für die fachliche Diskussion ist eine saubere Terminologie unverzichtbar. EUFOFINET unterscheidet u. a. Burn out, Counter burn und Prescribed burn [5].

Tab. 3: Terminologische Abgrenzung von Burn out, Counter burn und Prescribed burn auf Grundlage des EUFOFINET-Glossars [5].

Begriff	Kernfunktion	Einordnung
Burn out / Ausbrennen	Brennstoff zwischen Kontrolllinie und vorhandener Feuerkante gezielt verbrauchen.	Operative Sicherungs-/Erweiterungsmaßnahme einer Linie.
Counter burn / Gegenfeuer	Geplantes operatives Feuer zwischen Kontrolllinie und vorrückendem Wildfire; Nutzung der Einströmung zum Hauptfeuer.	Aktive Einflussnahme auf einen anlaufenden Feuerlauf; hohe Anforderungen an Führung und Sicherheit.
Prescribed burn / kontrolliertes Brennen	Geplantes, beaufsichtigtes Feuer unter definierten Umweltbedingungen zur Erreichung von Landmanagementzielen.	Prävention / Ökologie / Brennstoffmanagement; kein akuter Waldbrandeinsatz.

11 · Die Gegenfeuerentscheidung im Einsatzabschnitt

In meinem Einsatzabschnitt war die zentrale Frage nicht, ob Feuer als spektakuläre Sondermethode eingesetzt werden sollte. Die Frage war, wie vor einer sich unter extremen Feuerwetterbedingungen entwickelnden Feuerfront ein Raum geschaffen werden konnte, in dem Kontrolle wieder möglich war. Direkte Optionen waren durch Feuerverhalten, Gelände und Kampfmittelbelastung begrenzt. Gleichzeitig bestand ein unmittelbarer Schutzauftrag gegenüber bebautem Raum. Mit der Windänderung am Freitagnachmittag verlagerte sich die Bedrohung in Richtung Süden bzw. Südwesten und betraf damit auch weitere, zu diesem Zeitpunkt nicht evakuierte Schutzräume.

Ich war für das Waldbrandteam e. V. als FBAN eingesetzt und übernahm für die hier beschriebene Gegenfeuermaßnahme die Brennleitung. Die Entscheidung beruhte auf laufender Feueranalyse, der verfügbaren Kontrollstruktur, dem erwarteten Anlauf des Hauptfeuers und der Einschätzung, dass die Maßnahme innerhalb eines vertretbaren Erwartungskorridors geführt und gehalten werden konnte. Entscheidend war die frühzeitige Prognose, dass sich die Hauptausbreitung unter den geänderten Windverhältnissen eher nach Süden bzw. Südwesten verlagern würde. Dadurch entstand ein taktisch nutzbares Zeitfenster für Vorbereitung, räumliche Einordnung und zeitliche Steuerung des Gegenfeuers. Die spätere Entwicklung entsprach der zuvor abgeleiteten Richtung und dem kritischen Zeitfenster so eng, dass die Feuerwetteranalyse im operativen Sinne eine Punktlandung darstellte. Das Gegenfeuer war damit kein „Trick“, sondern eine bewusst vorbereitete Veränderung der Brennstoff- und Kontrollbedingungen vor dem Hauptfeuer.

Für die Einordnung dieser Perspektive ist außerdem mein langjähriger Ausbildungs- und Einsatzhintergrund relevant. Neben der Funktion als FBAN und Brennleitung bringe ich mehrjährige internationale Ausbildungserfahrung, zahlreiche Trainingsstunden sowie mehrere Einsätze mit taktischem Feuereinsatz im Ausland ein. Gerade bei Hochrisikomaßnahmen wie Gegenfeuer liegt ein wesentlicher Teil der Handlungssicherheit im Erfahrungswissen: im Lesen von Feuerverhalten unter Zeitdruck, im Erkennen tragfähiger Zeitfenster, in der Bewertung von Linienhalt und in der Führung von Zünd- und Holding-Prozessen. Diese Erfahrungsdimension lässt sich nicht durch Theorie allein ersetzen.

In diesem Abschnitt konnte das Hauptfeuer gestoppt und die weitere Ausbreitung in Richtung einer weiteren, zu diesem Zeitpunkt nicht evakuierten Ortslage verhindert werden. Diese Aussage beschreibt meine Einsatzperspektive und meinen Verantwortungsbereich. Die amtliche Gesamtbilanz attribuiert den Erfolg des gesamten Einsatzes nicht einer einzelnen Organisation oder Maßnahme - und genau so sollte der Gesamteinsatz bewertet werden.

12 · Räumliche Rekonstruktion der taktischen Feuerabschnitte

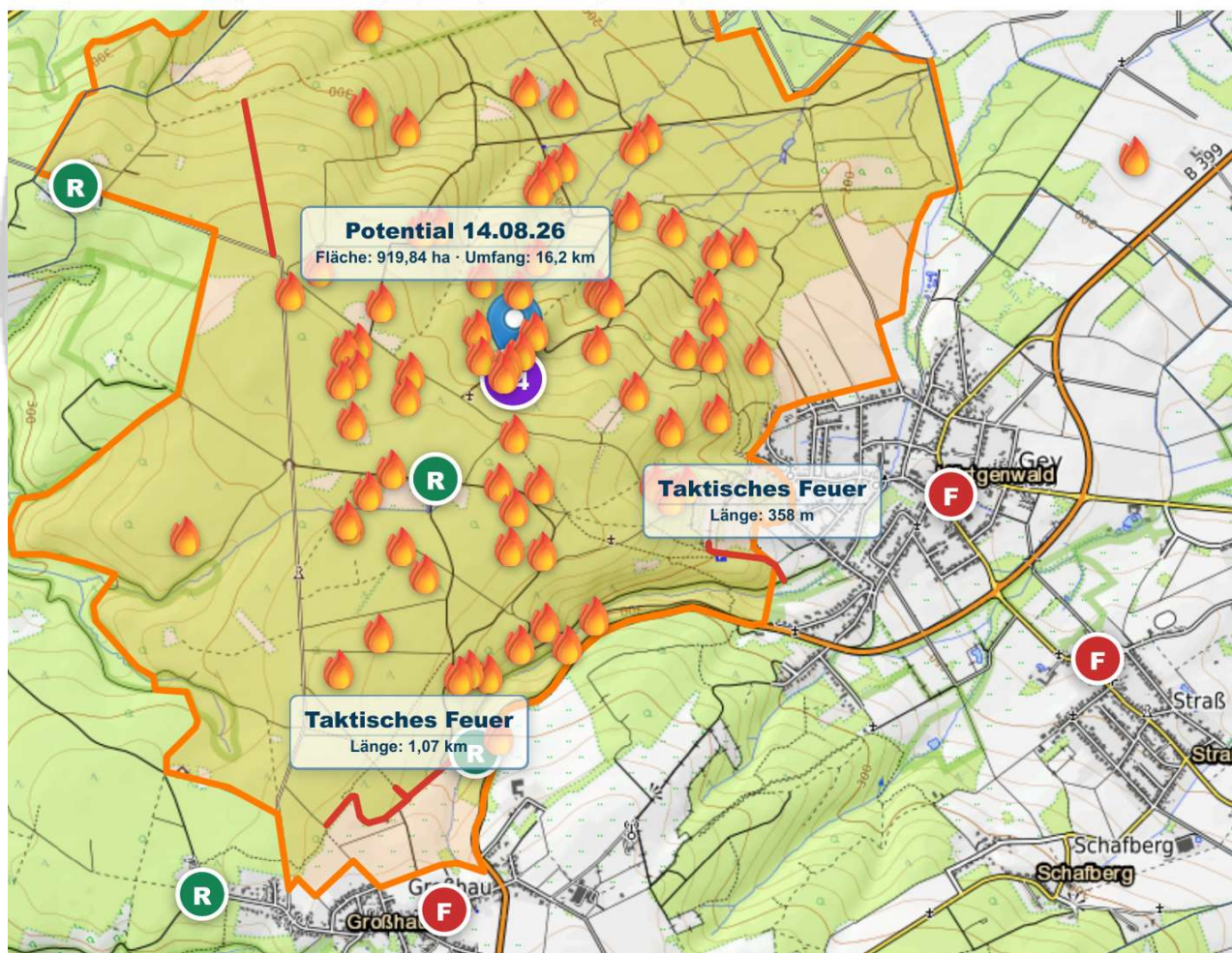
Der retrospektive FireWeather-Map-Pro-Arbeitsstand dokumentiert für den 14. August einen analytischen Potentialraum von 919,84 ha. Dieser Wert ist ausdrücklich weder als Schätzung der real verbrannten Fläche noch als gewünschter Zustand zu lesen. Er beschreibt ein ferndiagnostisch abgeleitetes Basisszenario beziehungsweise einen Planungsraum, dessen Überschreitung aus operativer Sicht gerade zu vermeiden galt.

Methodisch ist dieser Potentialraum damit eine Planungsgröße: Er markiert den Raum, in dem unter den angenommenen Randbedingungen eine kritische Entwicklung denkbar war und auf den sich die taktische Aufmerksamkeit richten musste. Für die Auswertung der Maßnahme ist gerade diese Unterscheidung wichtig, weil nur so analytischer Erwartungsraum, operative Lage und späterer Satellitenbefund sauber voneinander getrennt bleiben.

Für die wissenschaftliche Nachvollziehbarkeit ist gerade dieser letzte Punkt wichtig: Eine spätere GIS-Linie beweist nicht automatisch, wer eine konkrete Teilmaßnahme wann geführt hat. Rollen- und Wirkungszuordnung müssen aus Einsatzdokumentation, Zeitstempeln, Führungsstruktur und Primärbeobachtung abgeleitet werden. Die Karte beantwortet die räumliche Frage - nicht allein die organisatorische.

Einsatzabschnittskarte · Hürtgenwald · taktische Feuerabschnitte

Retrospektive Detaildarstellung aus FireWeather Map Pro; keine operative Handlungsanweisung



Kartiert sind zwei taktische Feuerabschnitte (358 m und 1,07 km) sowie der Potenzialraum 14.08.26. Die Zuordnung der Brennleitung wird im Artikeltext beschrieben; die Karte dient der räumlichen Einordnung.

Abb. 8: Räumliche Rekonstruktion des FireWeather-Map-Pro-Arbeitsstands mit analytischem Potentialraum vom 14. August 2026 und zwei dokumentierten Abschnitten „Taktisches Feuer“. Der Potentialraum ist ein Planungsszenario und keine Brandflächenabschätzung. Kartengrundlage: OpenTopoMap/OpenStreetMap; FireWeather Map Pro.

13 · Durchführung der Maßnahme: Gegenfeuer im Einsatzabschnitt

Die Durchführung der Maßnahme folgte dem Grundprinzip, entlang einer geeigneten und haltbaren Linie einen verteidigbaren Kontrollraum herzustellen. Das Zünden erfolgte abschnittsbezogen und lageangepasst; maßgeblich waren dabei nicht ein schematisches Standardmuster, sondern die fortlaufende Anpassung an Wind, Rauch, Einströmung zum Hauptfeuer, Brennstoffkontinuität und die Haltefähigkeit der Linie. Für den Artikel ist wichtig: Beschrieben wird die Entscheidungslogik und nicht eine operative Schritt-für-Schritt-Anleitung.

Holding und Sicherung wurden mit Kräften des örtlichen Abschnitts unterstützt. Nach der hier dokumentierten Lage standen dafür insbesondere ein örtlich eingesetztes TLF zur Haltearbeit sowie ein weiteres TLF für Nachlöschen und Sicherung bereit; die Maßnahme war damit eingebettet in die bestehende Abschnittsorganisation und nicht als isolierte Spezialaktion geführt. Entscheidend war das abgestimmte Zusammenwirken von Zündung, Holding, Nachlöschen, laufender Wetter- und Feuerbeobachtung sowie klarer Brennleitung.

14 · Was die Maßnahme geleistet hat - und was daraus nicht folgt

Der taktische Wert der Maßnahme lag darin, die vorhandene Linie in einen verteidigbaren Kontrollraum zu überführen. Durch den gezielten Brennstoffverbrauch vor dem Hauptfeuer wurde dessen Fähigkeit zur Fortsetzung an der gewählten Struktur reduziert. Erfolg bedeutet in diesem Kontext nicht „Feuer mit Feuer besiegt“, sondern: Feuerverhalten und Brennstoffsituation wurden so verändert, dass eine zuvor unzureichende Kontrollfähigkeit wiederhergestellt werden konnte.

Daraus folgt ausdrücklich nicht, dass Gegenfeuer häufiger oder früher als Standardoption eingesetzt werden sollte. Je größer die mögliche Wirkung eines taktischen Werkzeugs, desto höher müssen Qualifikation, Vorbereitung und Sicherheitsarchitektur sein. Erforderlich sind insbesondere belastbare Feuerverhaltensanalyse, gesicherte Linien und Ankerpunkte, eindeutige Chain of Command, ausreichende Holding-Kapazität, LACES, fortlaufende Wetter- und Feuerbeobachtung, klare Trigger und Abbruchkriterien sowie ein belastbarer Contingency-Plan.

Kein Einsatzrezept

Diese Fallstudie beschreibt Entscheidungslogik, Kontrollprinzipien und Randbedingungen. Sie enthält bewusst keine Zündmuster, Schritt-für-Schritt-Verfahren oder allgemein übertragbaren Freigabewerte für Gegenfeuer.

15 · Forst, Ökologie und Ökonomie: nicht „Feuer oder kein Feuer“, sondern Regime und Konsequenz

Die ökologische Wirkung eines Feuers lässt sich nicht allein aus der verbrannten Fläche ableiten. Intensität, Verweildauer, Bodenerwärmung, Brennstoffstruktur, Saison, Wiederkehrintervall und betroffene Lebensräume bestimmen die Wirkung. Ein hochintensiver unkontrollierter Feuerlauf und ein unter definierten Bedingungen geführtes Feuer sind deshalb nicht gleichzusetzen.

Auch wirtschaftlich greift die reine Einsatzkostenperspektive zu kurz. Brennstoffmanagement, Beweidung, Waldumbau, Offenflächenpflege, kontrolliertes Brennen und strategische Zuwegungen verursachen Kosten. Extrembrände verursachen jedoch ebenfalls erhebliche direkte und indirekte Kosten durch Großaufgebote, Luftfahrzeuge, Evakuierung, Infrastrukturbeeinträchtigung, Wiederherstellung und langfristige Waldschäden. Integrated Fire Management verschiebt die Fragestellung daher von „Was kostet eine Präventi-

onsmaßnahme?“ zu „Welche Maßnahmenkombination reduziert Risiko und Gesamtschaden über den Lebenszyklus?“ [11, 12].

16 · Konsequenzen für Deutschland: die Toolbox erweitern, nicht Methoden gegeneinander stellen

Aus dem Hürtgenwald lässt sich kein Plädoyer für „mehr Gegenfeuer“ ableiten. Ableiten lässt sich ein Plädoyer für mehr Optionen und bessere Entscheidungsgrundlagen. Moderne Vegetationsbrandbekämpfung benötigt Wasser, Handwerkzeuge, Maschinen und Luftfahrzeuge - aber ebenso Feuerverhaltensanalyse, indirekte Linien, qualifizierte Spezialisten, Brennstoffmanagement und gegebenenfalls taktisches Feuer.

Der Methodenwettbewerb „klassische Feuerwehr gegen Spezialverfahren“ führt dabei in die falsche Richtung. Die entscheidenden Schnittstellen liegen zwischen Forst und Feuerwehr, Meteorologie und Brennstoff, Prävention und Einsatz, Wissenschaft und Praxis sowie Analyse und Führung. Gerade bei UXO-Flächen müssen diese Schnittstellen vor dem Ereignis organisiert sein.

17 · Schlussfolgerung

„Unter welchen Bedingungen können wir dieses Feuer kontrollieren?“

Diese Frage ist die zentrale Lehre aus dem Hürtgenwald. Sie ist fachlich wichtiger als die Frage, welche Organisation die sichtbarste Einzelmaßnahme durchgeführt hat.

Feueranalyse schafft die Grundlage, um zu erkennen, wann direkte Verfahren an ihre Grenzen kommen, welche Kontrolllinien realistisch sind und welche taktischen Optionen innerhalb des verfügbaren Zeitfensters sicher geführt werden können. Im Hürtgenwald war Gegenfeuer in einem konkreten Abschnitt Teil dieser Lösung. Der Einsatz zeigte zugleich, dass kritisches Feuerwetter, Brennstoffkontinuität, heterogene Bestände und Kampfmittelbelastung die Kontrollfähigkeit nicht additiv, sondern miteinander gekoppelt beeinflussen.

Wir können auf veränderte Feuerregime reagieren, indem wir immer mehr Ressourcen gegen immer intensivere Feuer stellen. Oder wir ergänzen diese notwendige Abwehr um Prävention, Brennstoffmanagement, Feueranalyse und zusätzliche qualifizierte taktische Optionen. Der zweite Weg ersetzt den ersten nicht - er erweitert ihn.

Die Toolbox zu erweitern heißt nicht, Feuer zur Lösung für jedes Problem zu machen. Es heißt, genügend Kompetenz, Daten und Optionen zu besitzen, um auch dann wieder kontrollierbare Bedingungen herzustellen, wenn viele klassische Verfahren allein nicht mehr ausreichen.

18 · Ausblick

Die Fallstudie Hürtgenwald ist kein Endpunkt der Auswertung. Sie zeigt vielmehr, an welchen Stellen die Verbindung aus Einsatzpraxis, Feueranalyse, Forst, Datenanalyse und wissenschaftlicher Begleitung weiter vertieft werden sollte.

18.1 · Brennstoff und Meteorologie enger koppeln

Ein nächster Schwerpunkt liegt in tiefergehenden Analysen der Kopplung von Brennstoff und meteorologischen Bedingungen. Feuerwetterindizes bilden den atmosphärischen Rahmen ab; für die lokale Kontrollfähigkeit müssen sie stärker mit Feinbrennstofffeuchte, Streu, Unterwuchs, Totholz, Bestandsstruktur und standörtlichen Unterschieden verbunden werden. Ziel ist eine belastbarere Ableitung von Feuerverhalten, Kontrollschwellen und taktischen Zeitfenstern.

18.2 · UXO-Flächen vergleichend untersuchen

Historisch oder militärisch mit Kampfmitteln belastete Flächen verändern die Einsatzlogik unabhängig von der reinen Feuerintensität. Vergleichende Fallanalysen solcher Flächen können helfen, Kontrollkorridore, Brennstoffmanagement, Freigabeverfahren und indirekte Optionen methodisch weiterzuentwickeln. Weitere praktische Beispiele liegen für eine spätere Auswertung nahe, werden hier aufgrund noch ausstehender Veröffentlichungsfreigaben bewusst nur allgemein angesprochen.

18.3 · Ausbildung, Training und fachliche Entwicklung

Taktischer Feuereinsatz und Feuerverhaltensanalyse benötigen belastbare Ausbildungswege, wiederholtes Training und Erfahrungsaufbau unter fachlicher Begleitung. Internationale Lernerfahrungen, gemeinsame Übungen von Forst und Feuerwehr sowie wissenschaftlich begleitete Trainings können dazu beitragen, die erweiterte Toolbox nicht nur verfügbar, sondern auch sicher beherrschbar zu machen.

18.4 · Daten, Reanalyse und Vernetzung

Für zukünftige Reanalysen sind bessere Datenverfügbarkeit und eine breitere Akteursbeteiligung entscheidend. Dazu gehören belastbare Forst- und Bestandskarten, lokale Messungen, georeferenzierte Einsatzdaten, Fernerkundungsprodukte und eine stärkere Vernetzung von Feuerwehren, Forst, Behörden, Wissenschaft und spezialisierten Communities. Eine solche gemeinsame Datenbasis verbessert nicht nur die Analyse vergangener Brände, sondern auch Prävention, Preparedness und Landschaftsmanagement als ganzheitliche Aufgabe.

Literatur und Datenquellen

- [1] Kreis Düren (14.-21.08.2026). Presse- und Lageinformationen zum Waldbrand im Hürtgenwald, einschließlich Evakuierung Gey, Gegenfeuer, Kampfmittelereignissen und Lagefortschreibung. https://www.kreis-dueren.de/presse/krise-feuer-in-huertgenwald_2026-08-14.php
- [2] Wald und Holz NRW / MLV NRW (15.08.2026). Akute Waldbrand-Lage im Hürtgenwald. <https://wald-und-holz.nrw.de/akute-waldbrand-lage-im-huertgenwald>
- [3] Copernicus Emergency Management Service (2026). Rapid Mapping EMSR920 - Forest fire in Huertgen Forest, Germany; AOI01. Verwendeter Datensatz: EMSR920_AOI01_GRA_PRODUCT_observedEventA_v1. <https://mapping.emergency.copernicus.eu/>
- [4] Fire Risk Engineering / Martin Engelskirchen (2026). FBAN-Feueranalyse Hürtgenwald, Sonderstand 14.08.2026 09:35 MESZ; FireWeather Analytics Standort-/Einsatzbewertung; FireWeather Map Pro Arbeitsstand. <https://www.fire-risk-engineering.de/>
- [5] EUFOFINET (2012). European Glossary for Wildfires and Forest Fires. Begriffe u. a. Fire behaviour, Control line, Burn out, Counter burn, Prescribed burn.
- [6] National Wildfire Coordinating Group (NWCG). Fire Behavior Field Reference Guide, PMS 437 / Interpreting Expected Surface Fire Behavior. <https://www.nwcg.gov/publications/pms437>
- [7] USDA Forest Service, Rocky Mountain Research Station. Suppression Difficulty Index (SDI): fire behaviour, fuels, topography, accessibility and line production. <https://research.fs.usda.gov/rmrs/products/dataandtools/suppression-difficulty-index>
- [8] Landesbetrieb Wald und Holz NRW / Open Data NRW. Baumartenklassifikation NRW: Sentinel-2-basierte Klassifikation von neun Baumartengruppen auf Bestandesebene; Gesamtgenauigkeit 95 %, nicht gleichzusetzen mit Forsteinrichtung. <https://www.waldinfo.nrw.de/waldinfo2/>
- [9] Esser, P. / Wohllebens Waldakademie (24.08.2026). Waldbrand im Hürtgenwald: Was brennt hier eigentlich? Sekundärauswertung aus EFFIS-Brandfläche und DLR-Walddaten. <https://www.wohlebens-waldakademie.de/blogs/wald-blog/waldbrand-im-huertgenwald-was-brennt-hier-eigentlich>
- [10] Wald und Holz NRW (2026). Wie geht es dem Wald? Auswirkungen von Trockenheit und Hitze auf Fichte, Eiche und Buche; Wiederbewaldung und Mischwaldentwicklung. <https://www.wald-und-holz.nrw.de/wald-nrw/wie-geht-es-dem-wald>
- [11] European Forest Institute (2026). Integrated Fire Management - empowering action for a fire-resilient Europe. EFI Policy Brief 19. DOI: 10.36333/pb19. <https://efi.int/publication/integrated-fire-management-empowering-action-fire-resilient-europe>
- [12] European Commission (25.03.2026). Integrated wildfire risk management / Modernising our approach to tackling the rising wildfire threat. https://commission.europa.eu/news-and-media/news/modernising-our-approach-tackling-rising-wildfire-threat-2026-03-25_en
- [13] Feurdean, A. et al. (2020). Fire hazard modulation by long-term dynamics in land cover and dominant forest type in eastern and central Europe. Biogeosciences 17, 1213-1230. <https://bg.copernicus.org/articles/17/1213/2020/>

- [14] Assessing predictors for fuel moisture content in Central European forests (2025). Agricultural and Forest Meteorology 371, 110590. DOI: 10.1016/j.agrformet.2025.110590. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2025.110590>
- [15] Horn, K. H., Vulova, S., Li, H., Kleinschmit, B. (2025). Modelling current and future forest fire susceptibility in north-eastern Germany. Nat. Hazards Earth Syst. Sci. 25, 383-401. DOI: 10.5194/nhess-25-383-2025. <https://nhess.copernicus.org/articles/25/383/2025/>
- [16] Vaz, R., Maia, P., Keizer, J., Fernandes, P., Pereira, S. C., Carvalho, D. (2024). An integrated framework for habitat restoration in fire-prone areas. Part 2 – fire hazard assessment of the different land management scenarios. International Journal of Wildland Fire 33(11), WF24044. DOI: 10.1071/WF24044.
- [17] Müller, M. (2022). Gutachterliche Stellungnahme zur Analyse des Einflusses von Totholz auf das Brandgeschehen im Nationalpark Sächsische Schweiz 2022. Technische Universität Dresden, Professur für Waldschutz. <https://www.wald.sachsen.de/Gutachten-Waldbrandgefahr.pdf>
- [18] Marangon, D., Marchi, N., Lingua, E. (2022). Windthrown elements: a key point improving microsite amelioration and browsing protection to transplanted seedlings. Forest Ecology and Management 508, 120050. DOI: 10.1016/j.foreco.2022.120050.

Abbildungs- und Datenhinweise

Einsatzfotos: Martin Engelskirchen. FireWeather-Map-Pro-Kartengrundlage: OpenTopoMap / OpenStreetMap contributors; konkrete Attribution ist bei externer Veröffentlichung gemäß Kartenprodukt beizubehalten. Copernicus-Abbildung: eigene Visualisierung aus EMSR920 AOI01 GRA observedEventA v1, Quelle Copernicus EMS / European Union. Forstliche Bestandsbeilage: eigene Darstellung nach [9].

Sicherheits- und Verantwortlichkeitshinweis

Der Beitrag ist eine fachliche retrospektive Fallstudie. Er ersetzt keine organisationsspezifischen SOP, keine rechtliche/operative Freigabe und keine Ausbildung für taktischen Feuereinsatz. Feueroperationen dürfen nur innerhalb der jeweils gültigen Führungs-, Sicherheits-, Genehmigungs- und Qualifikationsstruktur durchgeführt werden.

