



## Arbeitsblatt 1: Langweilig, oder?



Jeden Tag 17 Stunden lang auf Bäume starren – das klingt langweilig, oder? Dazu kommen Temperaturen von über 40 Grad Celsius in den Höhen der Feuerwachtürme, fehlende sanitäre Einrichtungen und der immer gleiche Anblick. Für diejenigen, die vor 2001 einen Job als Waldbrandwächter ausübten, war das Alltag. Kein Wunder, dass zwischen 1997 und 1999 eine Sensorelektronik erprobt wurde, die zuvor am Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt entwickelt worden war.

Moderne Feuerwachtürme können in einem Radius von 15 Kilometern selbst kleinste Rauchentwicklungen mit einer Fläche von 100 Quadratmetern erfassen. Eine volle Umdrehung der Sensoren sorgt innerhalb von sechs Minuten dafür, dass Rauchentwicklungen schnell gesichtet werden. Der Ursprung eines Feuers oder einer Rauchwolke kann dabei mit einer Genauigkeit von 100 Metern bestimmt werden.

**Abbildung 1:** Feuerwachturm in Brandenburg

Foto: Eduversum

### Aufgaben zu Arbeitsblatt 1



**Aufgabe 1:** Berechnet die Gesamtfläche, welche von einem modernen Feuerwachturm aus erfasst werden kann.



**Aufgabe 2:** Vergleicht diese Reichweite mit euren eigenen Beobachtungen zur Sichtbarkeit von Objekten in größerer Entfernung.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Ernährung  
und Landwirtschaft

Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und nukleare Sicherheit



## Arbeitsblatt 2: Zentral überwacht

Die Überwachung erfolgt in sogenannten Waldbrandzentralen. Diese befinden sich in Wünsdorf, Eberswalde, Lüneburg, Annaburg, Genthin, Klötze, Mirow bei Neustrelitz, Eilenburg und Hoyerswerda.



**Aufgabe 1:** Recherchiert die Lage dieser Waldbrandzentralen und überträgt diese in die Deutschland-Karte.



**Abbildung 2:** Karte der Umriss Deutschlands

Quelle: [weltkarte.com](http://weltkarte.com) / [Landkarte Deutschland \(Umrisskarte\)](#)

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Ernährung  
und Landwirtschaft

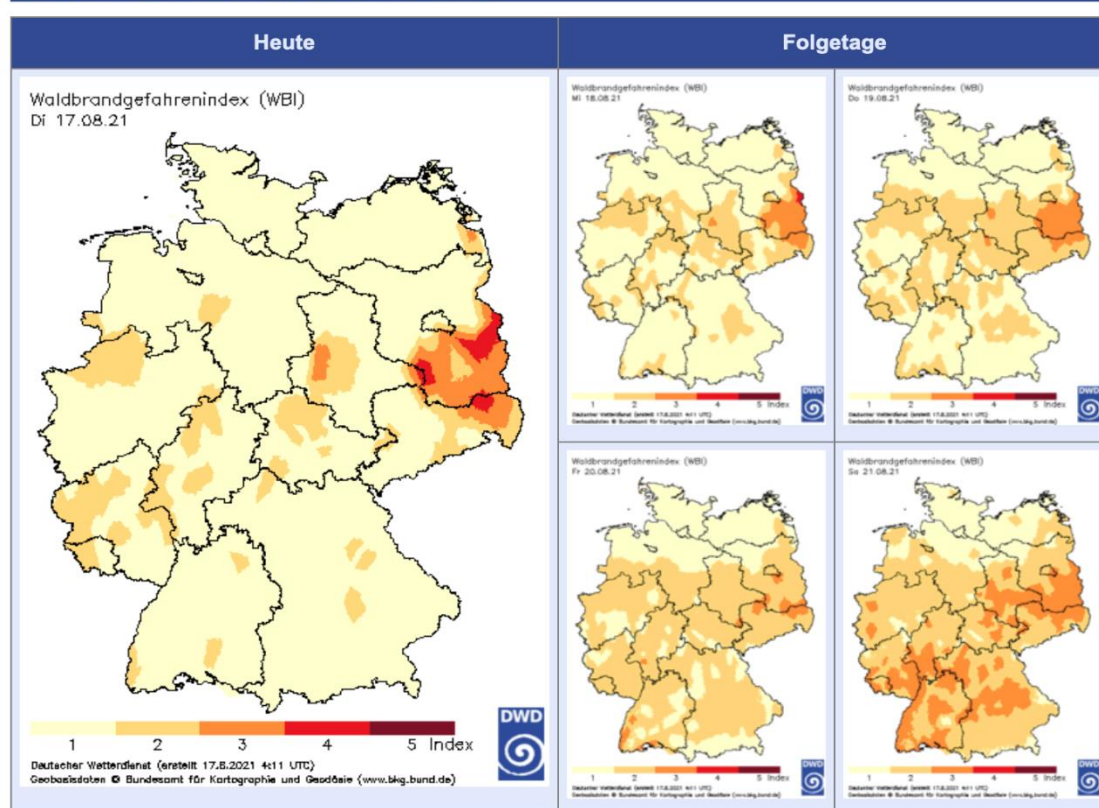
Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und nukleare Sicherheit

## Arbeitsblatt 3: Waldbrandüberwachung – unterschiedliche Arten, gleiches Ziel?

In den Bundesländern Brandenburg (gemeinsam mit Berlin), Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Sachsen und Sachsen-Anhalt werden Waldbrände über die Waldbrandzentralen überwacht. Die Waldbrandzentralen sind mit 105 (Berlin und Brandenburg), 22 (Mecklenburg-Vorpommern), 20 (Niedersachsen), 17 (Sachsen) und 14 (Sachsen-Anhalt) „Automatischen Waldbrand-Früherkennungssystemen“ (AWFS) vernetzt. Die AWFS sind die modernen Feuerwachtürme. In den Waldbrandzentralen werten speziell geschulte Forstleute die eingehenden Meldungen aus und alarmieren bei einem Waldbrand sofort die Feuerwehr.

Nordrhein-Westfalen verfügt zwar über ein Netz von Wachtürmen, jedoch nicht über Waldbrandzentralen. Bayern, Rheinland-Pfalz und Schleswig-Holstein setzen dagegen auf Überwachungsflüge. Die übrigen Bundesländer verfügen über keine speziellen Früherkennungssysteme.

### Waldbrand-Gefahrenindex WBI



**Abbildung 3:** Waldbrand-Gefahrenindex (WBI) für Deutschland vom 17.08.2021 sowie die vier folgenden Tage.

Quelle: [Deutscher Wetterdienst](https://www.dwd.de/DE/leistungen/waldbrand/waldbrand_gesamt.html)

Eine Besonderheit dabei ist, dass die Waldbrandzentralen die AWFS einer anderen überwachen können, falls einmal eine ausfallen sollte. Dies erhöht die Sicherheit über Grenzen hinweg. „Grenze“ ist dabei ein wichtiges Stichwort. Die in Deutschland entwickelten AWFS werden mittlerweile in vielen anderen Ländern der Erde eingesetzt, wie beispielsweise in Chile oder Australien.

Das System wird über IQ FireWatch betrieben. Benötigte man früher pro Feuerwachturm einen Mitarbeiter, so können heute mehrere AWFS-Sensoren durch eine einzelne Person überwacht werden.

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Ernährung  
und Landwirtschaft

Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und nukleare Sicherheit

**eduversum**  
VERLAG UND BILDUNGSAGENTUR

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages



In der Praxis sind dies zwölf pro Person für Anfänger/innen, wohingegen erfahrene Operator (so heißen diese Menschen im Fachjargon) auch 16 Sensoren überwachen können.

### Aufgaben zu Arbeitsblatt 3



**Aufgabe 1:** Leite aus dem Waldbrand-Gefahrenindex (Abb. 3) mögliche Gründe für die verschiedenen Systeme der Waldbrandüberwachung ab.

---

---

---

---



**Aufgabe 2:** Begründet, warum die verschiedenen Bundesländer so vorgehen.



**Aufgabe 3:** Ermittelt die notwendige Zahl der Operator, welche in den Waldbrandzentralen vorhanden sein müssen, um alle Sensoren zu überwachen.

---

---



**Aufgabe 4:** Listet die Vor- und Nachteile der Waldbrandwarnsysteme auf.

---

---

---

---

---

---

---



**Aufgabe 5:** Diskutiert aus Sicht der Ministerpräsidentinnen und -präsidenten der Bundesländer Brandenburg, Rheinland-Pfalz und Nordrhein-Westfalen, über den Ansatz der Waldbrandüberwachung deutschlandweit.

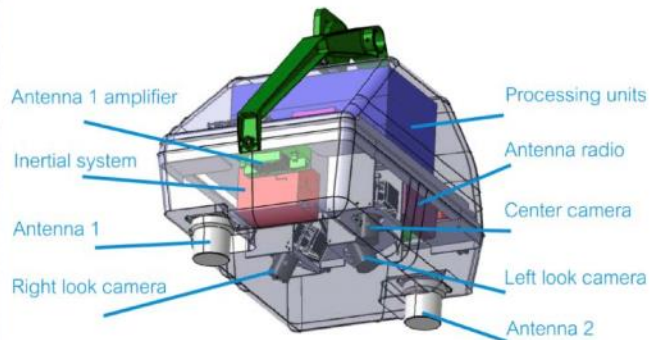




## Arbeitsblatt 5: Waldbrandüberwachung aus der Luft

Die Waldbrandüberwachung aus der Luft ist stets eine Option, in einigen Bundesländern als Hauptmaßnahme, in anderen ergänzend zu den übrigen Maßnahmen. Neben dem Feuerwehrflugdienst übernehmen Sportflieger, kommerzielle Flugunternehmen, aber auch Piloten von Linienflügen diese Aufgabe.

Doch wie läuft das eigentlich ab? Und wie werden die Pilotinnen und Piloten für solche Maßnahmen geschult? In einem Projekt des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt wurden per Echtzeiterfassung Bilder aufgenommen, um die Besatzungen von Flugzeugen schulen zu können.



**Abbildung 4:** 4K-System auf einem Helikopter BO-105 (links); Systemkomponenten (rechts)

Quelle: [lessonsfire.eu](https://lessonsfire.eu/) / [Projekt PHAROS](#)

Mit diesen seitlich angebrachten Kameras (Abb. 4) können 4K-Bilder aus der Luft aufgenommen werden. Rauch wird so zuerst von oben gesehen, was sich optisch deutlich von der bodennahen Wahrnehmung unterscheidet (siehe Abb. 5). Über bodennahe Kameras und Wärmebildtechnik kann parallel erfasst werden, wie sich ein Waldbrand am Boden entwickelt. Kameras am Hubschrauber können den Eindruck aus der Luft zusätzlich erfassen.

Bei den speziellen Flügen zur Waldbrandüberwachung wird diese hochentwickelte Sensortechnik eingesetzt. Pilotinnen und Piloten werden geschult, um einen Waldbrand schnell entdecken und dann melden zu können. Die Beispielaufnahmen (Abb. 6) vom folgenden Tag zeigen die Entwicklung eines Waldbrandes in der südlichen Nachbarfläche zum Vorbild.



**Wusstest du schon?** Der große Vorteil der 4K-Fotografie liegt bei der Art und Weise zu fotografieren: Es ist beim Fotografieren immer eine große Herausforderung den richtigen Moment abzugreifen – vor allem wenn die Objekte sich bewegen. Das kennst du bestimmt auch selbst. Da setzt der 4K-Modus an: Bei der 4K-Fotografie wird entweder gleich ein Video aufgenommen oder es werden Serienbilder erstellt. Daraus wird anschließend ein Einzelbild (ein sogenannter Frame) entnommen. Somit ist die Chance den richtigen Moment für den richtigen Schnappschuss abzugreifen kein Problem mehr.

Praktisch, oder?

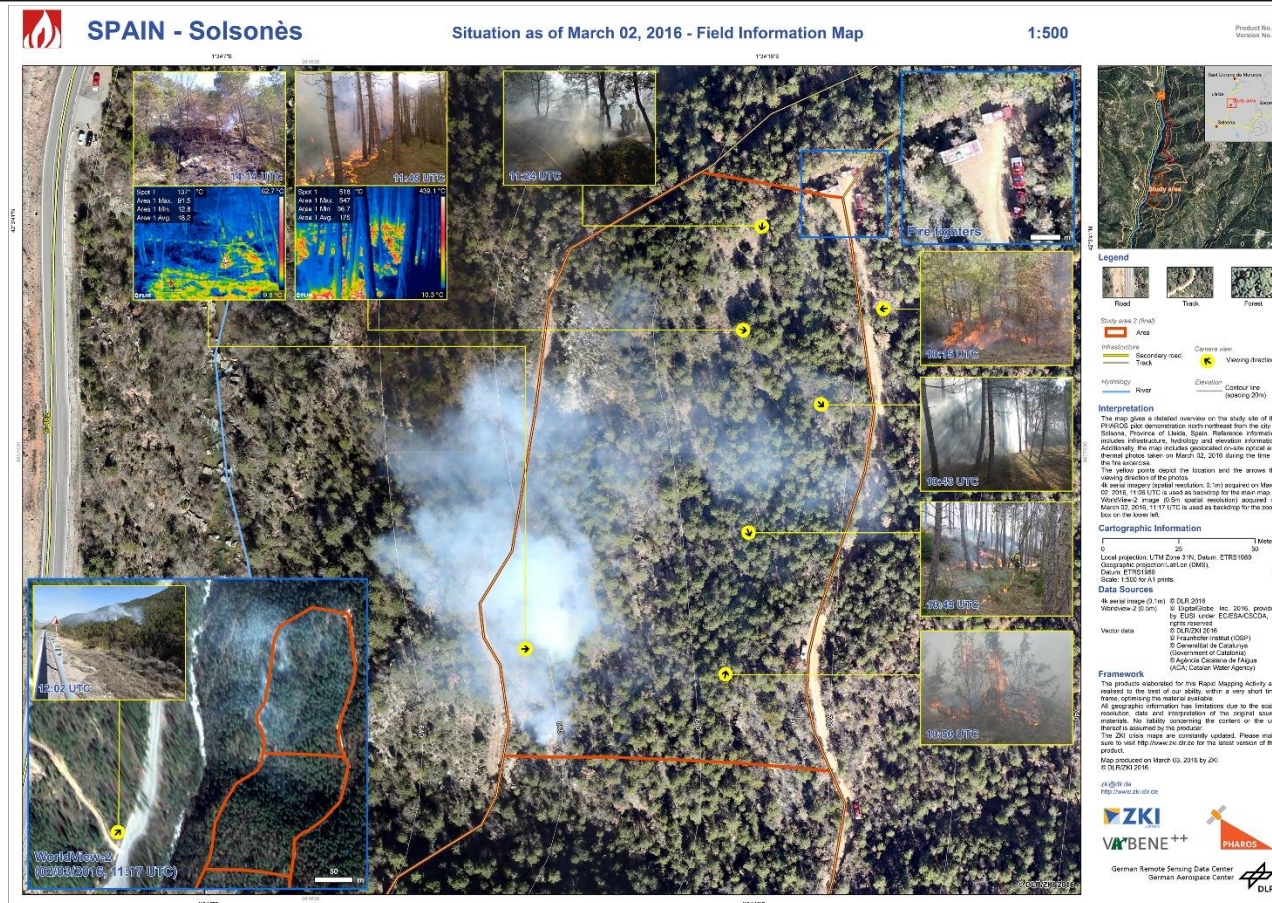
Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Ernährung  
und Landwirtschaft

Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und nukleare Sicherheit

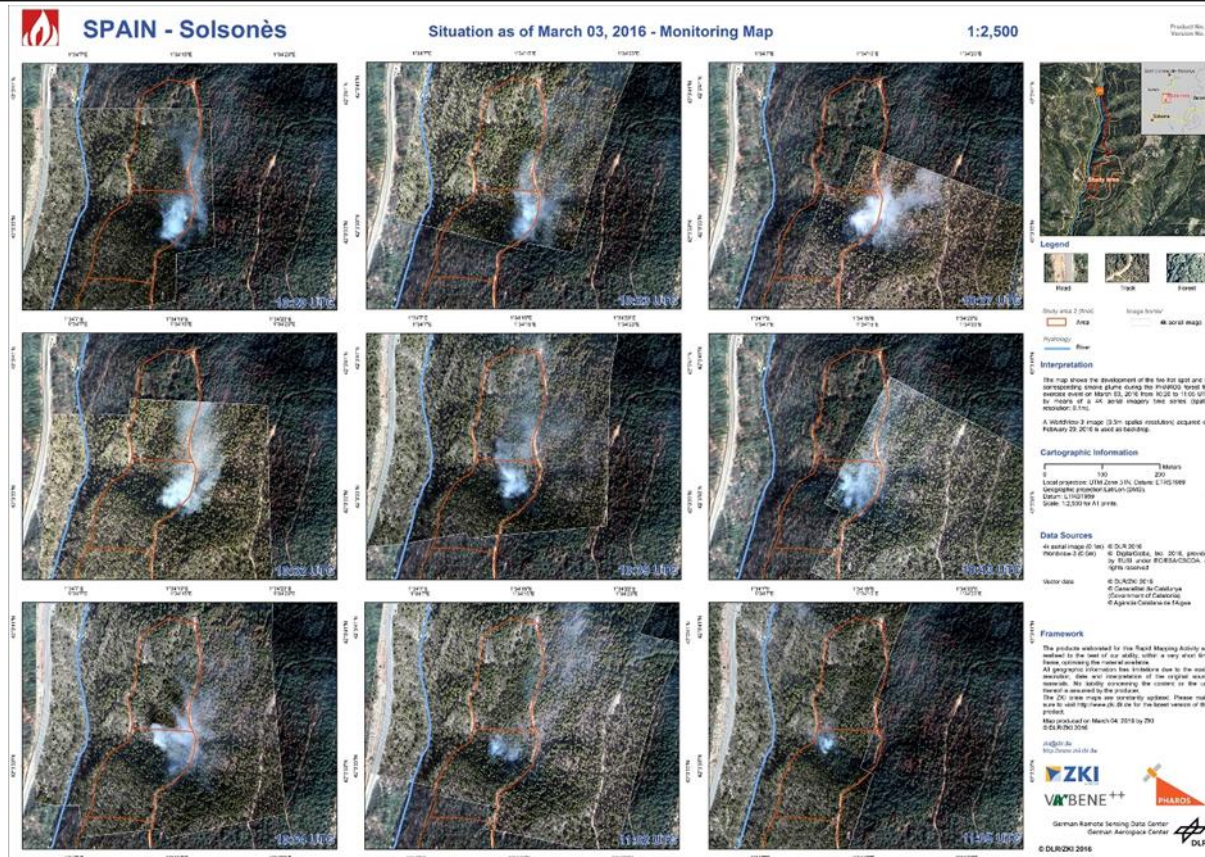




**Abbildung 5:** Detailliertes Schulungsmaterial für Pilotinnen und Piloten von einem Waldbrand in Spanien (2016). Die Darstellung gibt auch Informationen zur Infrastruktur, Hydrologie und Höheninformationen. Zusätzlich zeigt die Karte die Standorte der durch Wärmebildkameras und optische Kameras aufgenommen Fotos an (gelbe Punkte markieren den Ort der Bildaufnahme).

Quelle: [DLR / VABENE++](http://www.zki.de)





**Abbildung 6:** Die Abbildung zeigt die Ausbreitung des Feuers und des Rauches einer Waldbrand-Übung auf 4K-Fotos aus der Luft (2016) .

Quelle: [DLR / VABENE++](#)



**Aufgabe:** Wertet die Kameraaufnahmen (Abb. 5 und Abb. 6) aus. Achtet dabei darauf, in welche Richtung sich das Feuer ausbreitet und beschreibt, wie sich Größe und Form des Waldbrands in Abb. 6 verändern.