



Waldbrandteam e.V.

FIRE WEATHER INDICES

Ausbildung für das Waldbrandteam e.V.

von

Michael Bockelmann



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und nukleare Sicherheit



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages



Allgemeines

Wetter ist ein sehr komplexes Thema.

Um die vegetationsbrandspezifischen Wetterdaten zu visualisieren und schnell „greifbar“ zu machen, gibt es eine Reihe von Feuerindizes die uns zur Verfügung stehen. Diese dienen dann als Grundlage für entsprechende Gefahrenklassen, bzw. Gefährdungstufen, oder zur Darstellung/Vorhersage von Brandverhalten.

Ein besonderer Schwerpunkt wird auf die Vorhersage der Brandzündung (Fire Ignition) und des Brandverhaltens (Fire Behavior) unter Verwendung von Brandindizes gelegt, die von Klima- und Wettervariablen abhängen.



Brandgefahr vs. Brandverhalten

Die Brandgefahr ist eine umfassende Bewertung, während das Brandverhalten standortspezifisch ist.

Mit anderen Worten, Brandgefahrenbewertungen beschreiben Bedingungen, die das Potenzial eines Feuers widerspiegeln, sich über einen großen Bereich zu entzünden, auszubreiten und Brandbekämpfungsmaßnahmen zu erfordern.

Das Brandverhalten befasst sich mit einem vorhandenen Feuer in einer bestimmten Zeit und einem bestimmten Raum und beschreibt die Bewegung, Intensität und Indikatoren der schnellen Verbrennung eines anhaltenden Feuers.



Allgemeines

Die verschiedenen Feuerindizes unterscheiden sich in vielen Aspekten.

Einige beinhalten nicht nur Beziehungen zwischen Wetterbedingungen und Feueraktivität, sondern auch zwischen Feueraktivität, Bodenfeuchtigkeit und Brennstoffeigenschaften.

Es gibt internationale Feuerindizes, welche oftmals Grundlage nationaler Feuerindizes sind.

Die meisten Feuerindizes sind in ihrer Gültigkeit jedoch häufig auf die spezifische Art des Klimas oder der Vegetation beschränkt, in der sie entwickelt wurden.

Allgemeines

Gemein ist allen Indizes, dass sie eher grobflächig aussagekräftig sind und **NIEMALS** die örtliche Gegebenheit exakt widerspiegeln!

Eine örtliche Wetterdatenaufnahme ist daher zwingend erforderlich!



Die wichtigsten Feuerindizes stelle ich in der nachfolgenden Präsentation vor.



Baumgartner-/M68-Index



Die Vegetationsbrandprognose verlief nach dem 2. Weltkrieg in Deutschland zweigleisig.

Während in Westdeutschland die Arbeiten eher rudimentär und vor allem spezifisch in Bayern erfolgten, z.B. durch den Bezug zwischen zeitlichem Auftreten von Waldbränden (inklusive Verteilung, Häufigkeit und Größe) unter Berücksichtigung meteorologischer Einflüsse (Differenz zwischen Verdunstung und Niederschlag der letzten fünf Tage) durch den **Baumgartner-Index**, wurde in der DDR ein landesweiter Index durch den Meteorologischen Dienst der DDR angestrebt. Der durch Herbert Käse entwickelte Waldbrandgefahrenindex **M68**, basierte auf dem russischen **Nestrov-Index** und wurde wegen seiner Zuverlässigkeit bis Mitte der 1990er Jahre vom Deutschen Wetterdienst (DWD) weitergenutzt.



Nesterov-Index



Auf dem Gebiet der ehemaligen UdSSR arbeitet man mit dem Nesterov-Index der speziell für kalte, gemäßigte Klimazonen entwickelt wurde.

Grundlage dieses fünfstufigen Klassifikationssystems sind die Messung von Temperatur und Luftfeuchte um 13:00 Uhr.

Diese Werte werden für jeden einzelnen Tag summiert, an dem weniger als 3 mm Niederschlag gefallen ist.

Der Indexwert wird auf Null zurückgesetzt, wenn die Temperatur unter 0°C sinkt, oder wenn es mehr als 3 mm/Tag regnet.



Baumgartner-Index



Obwohl dort entworfen, wurde der Baumgartner-Index von Meteorologen für die Vorhersage der Brandgefahr in Bayern, für relativ ungeeignet empfunden. Vor allem im Frühjahr, wenn die Entflammbarkeit abgestorbener Pflanzen und Pflanzenteile, weniger vom Niederschlag der letzten fünf Tage abhängt, als von aktuellen, oder kurzfristigen Dürrebedingungen.



M68-Index



Meteorologische Eingangsgrößen für den M68-Index sind die Mittagswerte der Lufttemperatur, relative Luftfeuchtigkeit, Windgeschwindigkeit sowie die Niederschlagssumme der letzten 24 Stunden.

Zusätzlich wird der Zustand der Bodenvegetation mitberücksichtigt, da er als Indikator für die Bodenfeuchte dient; im Frühjahr darüber hinaus noch die morgendliche Schneehöhe.



WBI vs. M68-Index



Waldbrandwarnstufen			
Stufen (alte Bundesländer/ neue Bundesländer seit 2014)	Beschreibung	Stufen (DDR/neue Bundesländer bis 2014)	Beschreibung
Stufe 1	sehr geringe Gefahr	–	keine Waldbrandgefahr
Stufe 2	geringe Gefahr	Stufe I	Waldbrandgefahr
Stufe 3	mittlere Gefahr	Stufe II	erhöhte Waldbrandgefahr
Stufe 4	hohe Gefahr	Stufe III	hohe Waldbrandgefahr
Stufe 5	sehr hohe Gefahr	Stufe IV	höchste Waldbrandgefahr



WBI

Der Waldbrandgefahrenindex (WBI) des DWD vereinigt Berechnungen auf Grundlage des Baumgartner-, M68- und des kanadischen Fire Weather Index (FWI).

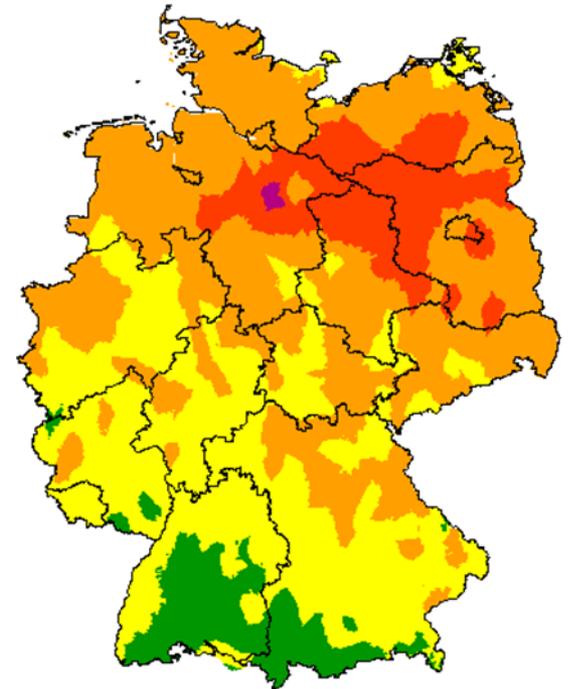
Er ist ein Maß für die Feuerintensität und basiert auf der Berechnung der Streufeuchte und der Ausbreitungsgeschwindigkeit der Feuerfront in Abhängigkeit von der Bestandsstruktur des Waldes hinsichtlich Boden, Streuauflage und Kronenbereich.

Der WBI dient zur Information der Landesbehörden und der Feuerwehr, um bei einer hohen Gefährdung vorbereitet zu sein und gilt für die gesamte BRD.



Die durch die Witterung bedingte Gefährdung des Waldes wird durch die Gefahrenstufen 1 (sehr geringe Gefahr) bis 5 (sehr hohe Gefahr) beschrieben.

WBI
Di 22.05.18



1 2 3 4 5 Index 

Deutscher Wetterdienst (erstellt 20.5.2018 4:54 UTC)
Geobasisdaten © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (www.bkg.bund.de)



GLFI

Der Graslandfeuerindex (GLFI) des DWD beschreibt die Feuergefährdung von offenem, nicht abgeschatteten Gelände mit abgestorbener Wildgrasauflage ohne grünen Unterwuchs.

Hilfsweise kann der GLFI auch auf gelbreife Getreide- bzw. Stoppelfelder angewendet werden.

Der GLFI berücksichtigt gefahrenmindernde Wasserbeläge durch Taubildung, Niederschlagswasser und Schnee, sowie die Streu- und Bodenfeuchte und die für die Laufgeschwindigkeit der Feuerfront maßgebliche Windgeschwindigkeit.

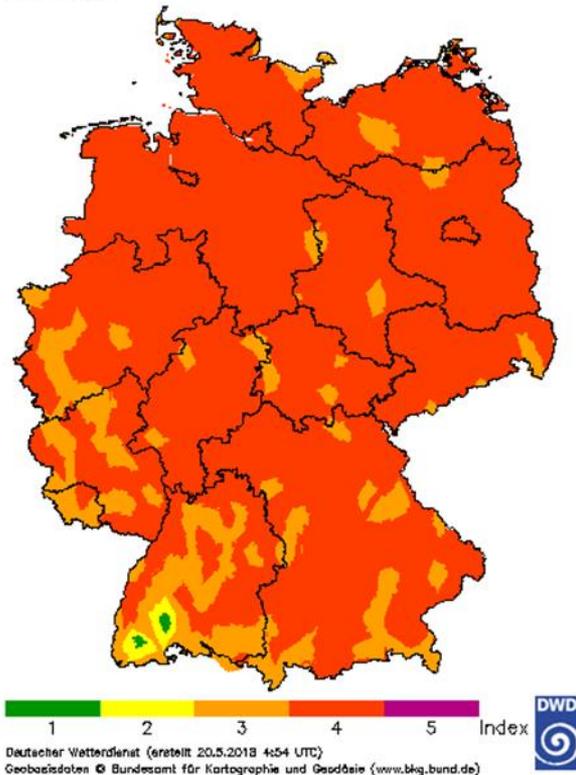
Je niedriger die Streufeuchte und höher die Windgeschwindigkeit, desto höher ist die Gefährdungsstufe.

Reguläre Ausgabe des GLFI von März bis Oktober.



Der Graslandfeuerindex wird ebenfalls durch die Gefahrenstufen 1 (sehr geringe Gefahr) bis 5 (sehr hohe Gefahr) beschrieben.

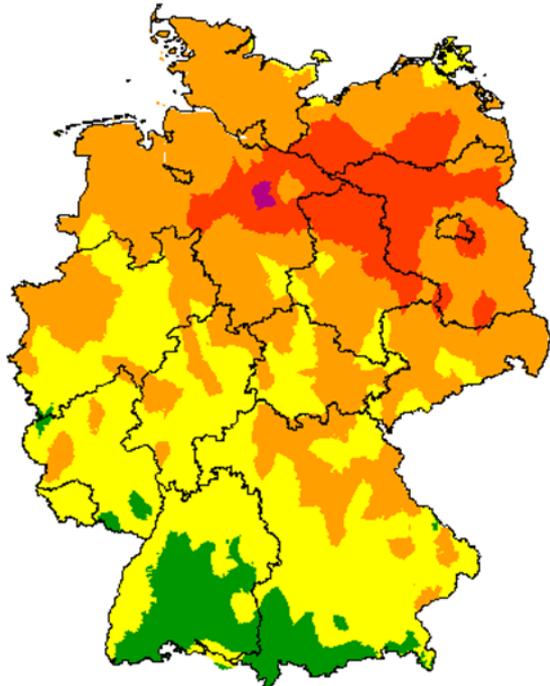
GLFI
Di 22.05.18





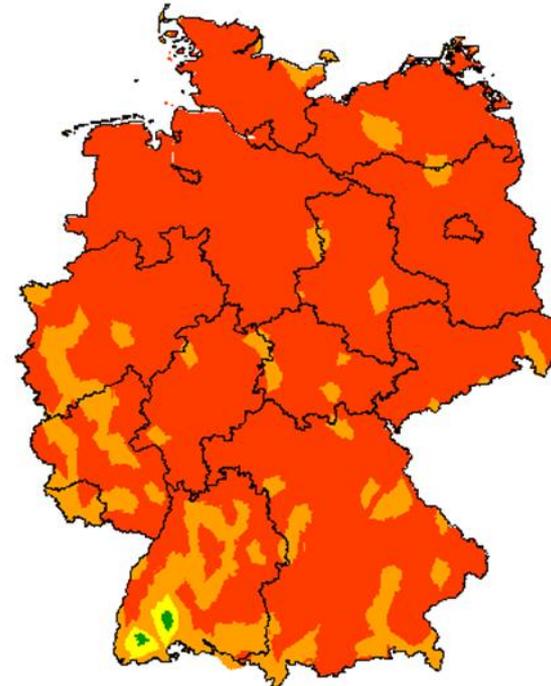
Eine Berücksichtigung beider Indizes ist dringend erforderlich um das tägliche Gefährdungspotential zu ermitteln!

WBI
Di 22.05.18



1 2 3 4 5 Index
DWD
Deutscher Wetterdienst (erstellt 20.5.2018 4:54 UTC)
Geobasisdaten © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (www.bkg.bund.de)

GLFI
Di 22.05.18



1 2 3 4 5 Index
DWD
Deutscher Wetterdienst (erstellt 20.5.2018 4:54 UTC)
Geobasisdaten © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (www.bkg.bund.de)



Allgemeines (WBI/GLFI)

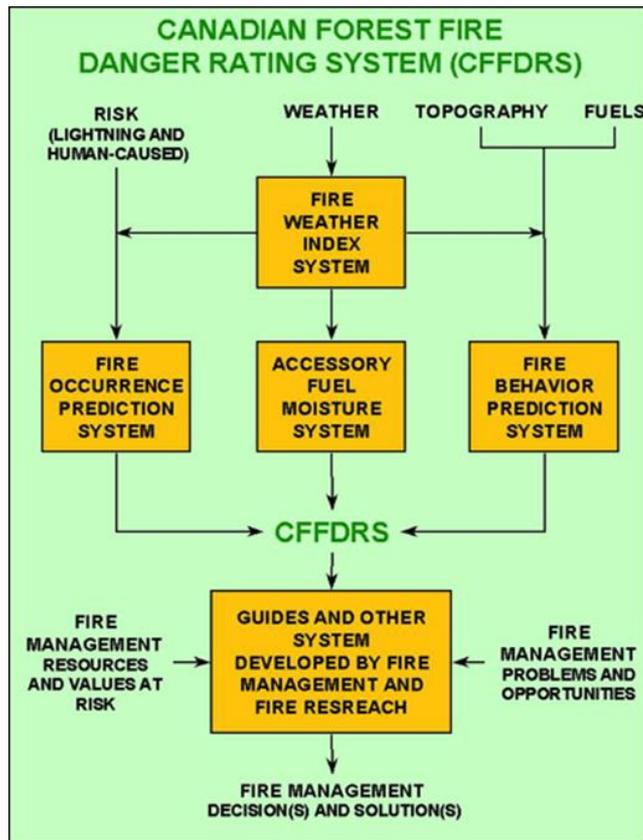
- *Die Abteilung Agrarmeteorologie stellt in der Zeit vom 1. März – 31.10. jeden Jahres zwei Indizes bereit, die die Waldbrand- und die Graslandbrandgefahr für ca. 500 Wetterstationen in Deutschland beschreiben.*

Die Indizes werden jeweils für alle Wetterstationen eines Bundeslandes als Rückblick über die letzten beiden Tage sowie als Vorhersage für heute und die nächsten 4 Tage in einer Tabelle dargestellt. (DWD)

- **Anmerkung:**

- **GLFI und WBI können – gerade bei langanhaltender Trockenheit – die reale Situation nicht genau abbilden. Vorsicht vor falscher Sicherheit!**

CFFDRS

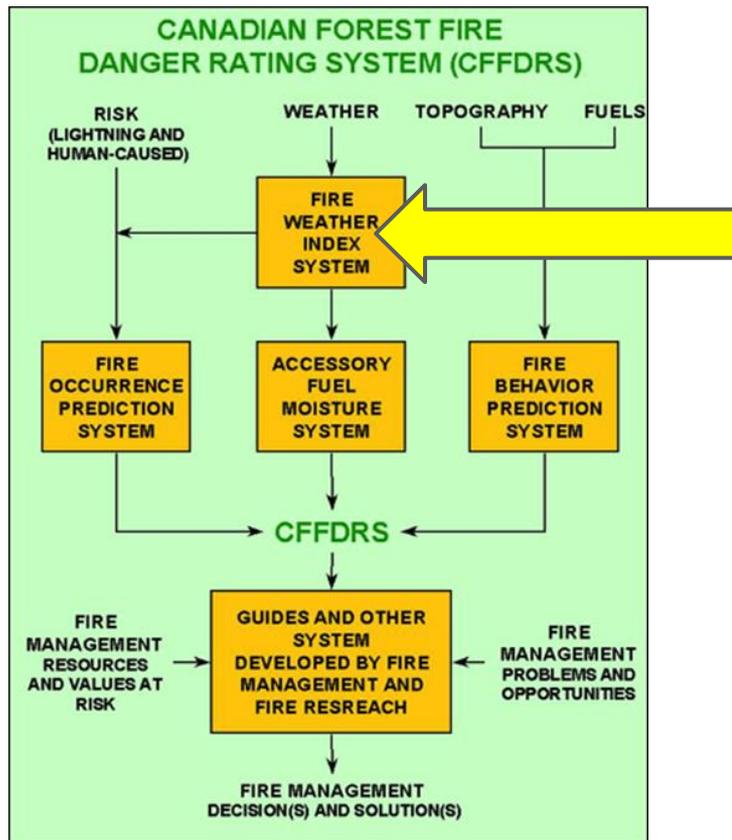


Das Canadian Forest Fire Danger Rating System (CFFDRS) ist ein Baukastensystem, welches verschiedene Indizes zusammenführt.

Der wichtigste Baustein ist das Canadian Forest Fire Weather Index System, mit seinem resultierendem **Fire Weather Index (FWI)**.



Das Canadian Forest Fire Danger Rating System (CFFDRS) ist ein Baukastensystem, welches verschiedene Indizes zusammenführt.



Der bekannteste Baustein ist das Canadian Forest Fire Weather Index System, mit seinem Ergebnis, dem Fire Weather Index (FWI).



FWI

Das kanadische Waldbrand-Wetterindex-System (**Canadian Forest Fire Weather Index System**) wurde in den 1970er Jahren in Kanada auf der Grundlage mehrerer Jahrzehnte Waldbrandforschung entwickelt und bis heute stetig modifiziert und verbessert.

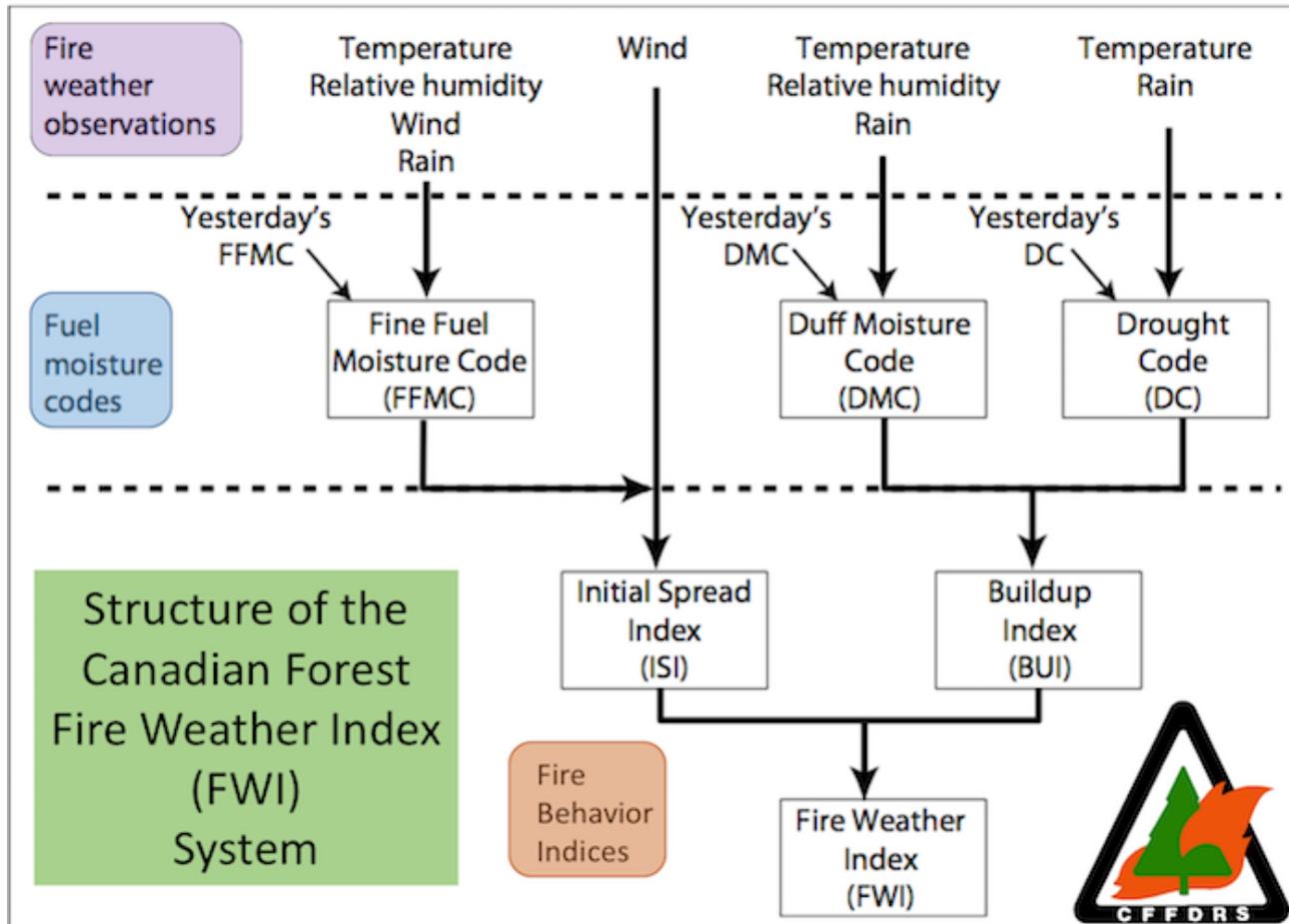
Es besteht aus sechs Komponenten, die nur auf Wetterdaten basieren:

- Drei Brennstofffeuchtigkeits-Codes (FFMC, DMC, DC)
- Zwei Brandverhalten-Indizes (ISI, BUI)
- Ein Feuerintensitäts-Index (FWI) als Ergebnis

Das FWI-System wird häufig auch mit, oder ohne Anpassung an die örtlichen Gegebenheiten, in anderen Ländern und Regionen eingesetzt, z.B. USA, Neuseeland, Portugal, Frankreich, SO-Asien.

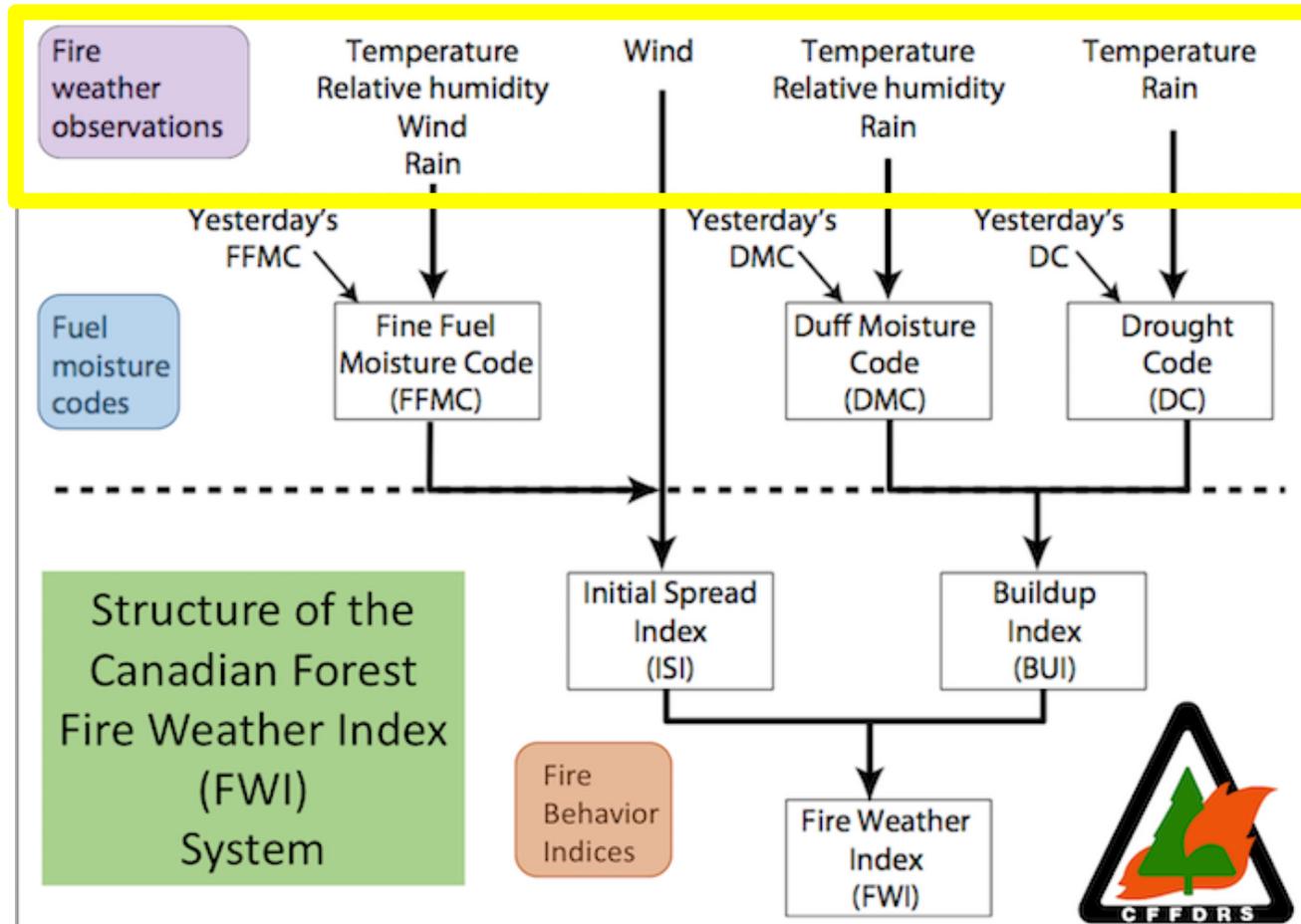


FWI





FWI





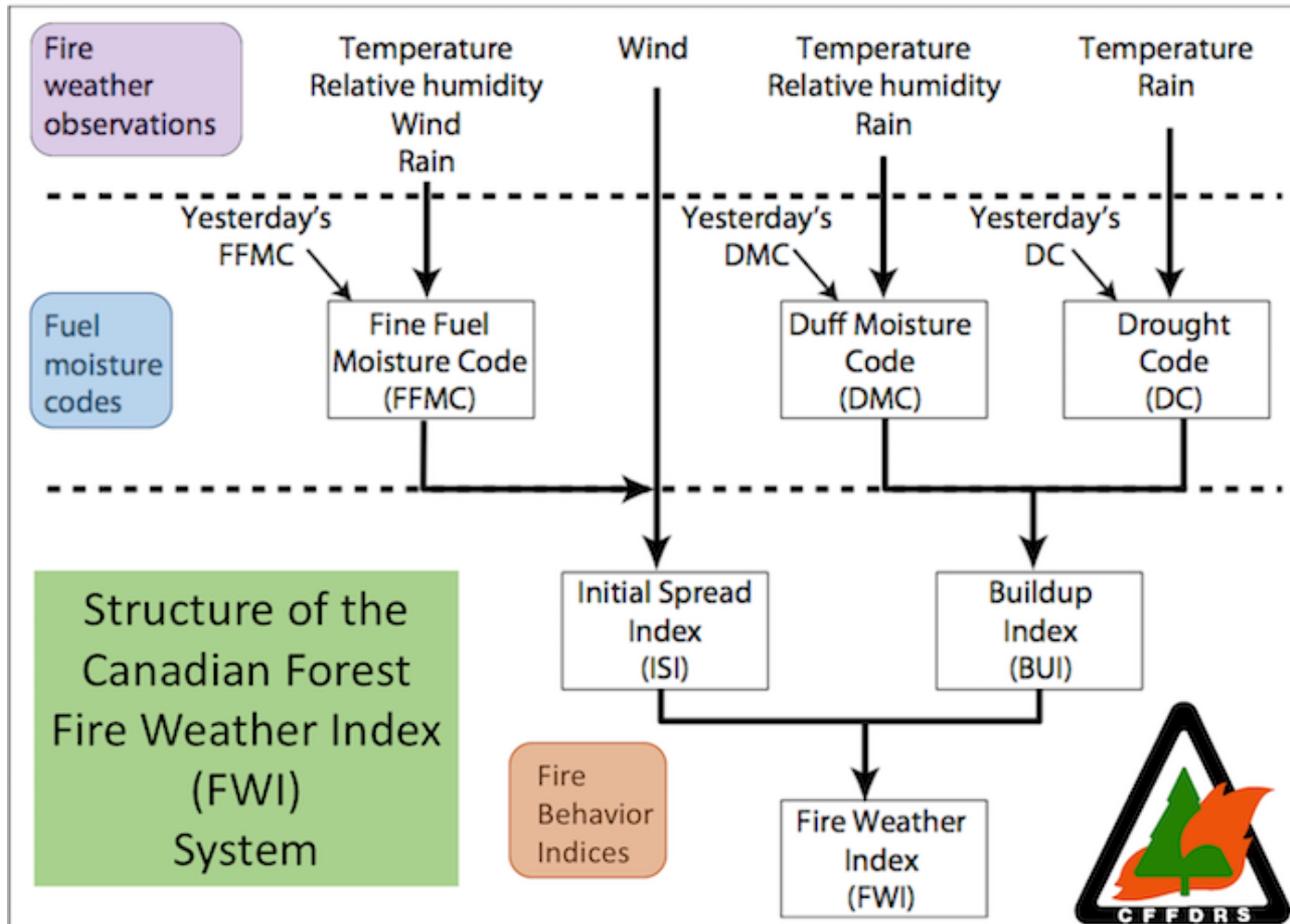
FWI

Erste Stufe: Die verschiedenen Subindizes erfordern Mittagstemperatur, Niederschlag, relative Luftfeuchtigkeit und/oder Windgeschwindigkeit als Eingabedaten.

Obwohl die Wettervariablen mittags gemessen werden müssen, stellen die Indizes die Brandgefahr am Nachmittag (gegen 16:00) dar.

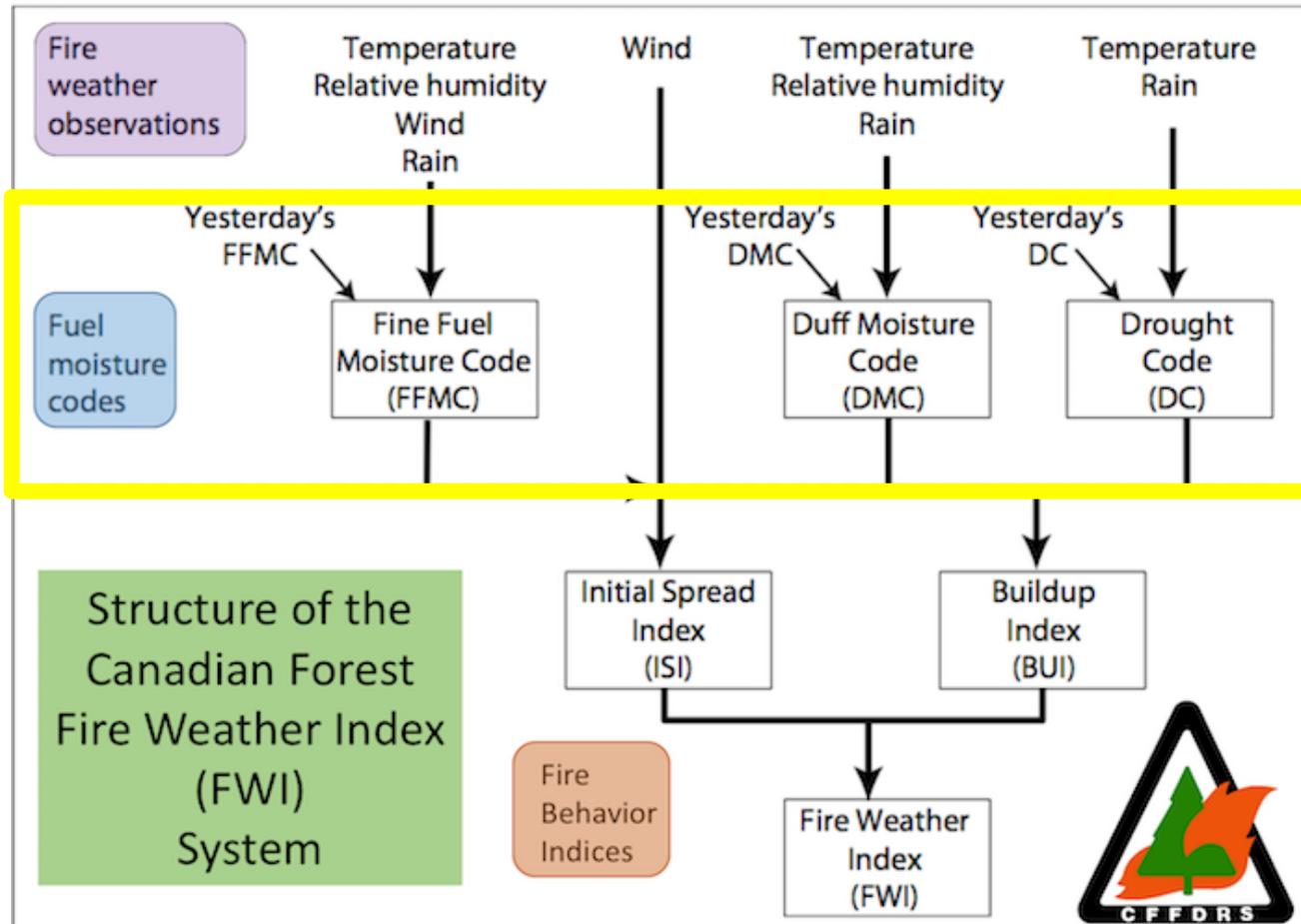


FWI





FWI





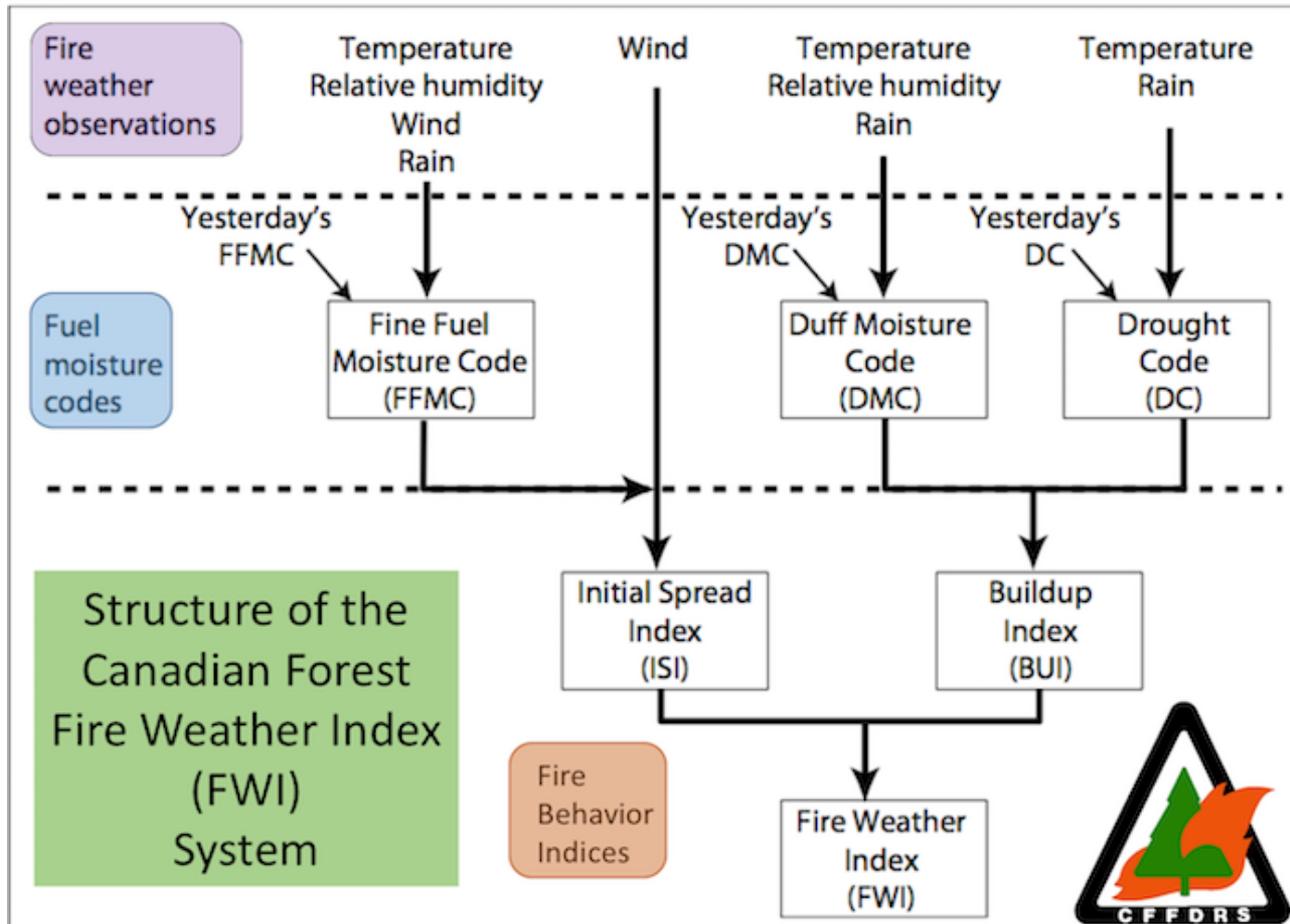
FWI

Die zweite Stufe des FWI-Systems besteht aus den drei Brennstofffeuchtigkeits-Codes. Diese Codes spiegeln den Feuchtigkeitsgehalt verschiedener Brennstofftypen wider:

- den Feuchtigkeitscode für Feinbrennstoff (**Fine Fuel Moisture Code- > FFMC**), der den Feuchtigkeitsgehalt von Streu und Feinbrennstoffen darstellt und benötigt Temperatur, relative Luftfeuchtigkeit, Windgeschwindigkeit und Niederschlag als Eingabedaten.
- den Streuschicht-Feuchtigkeitscode (**Duff Moisture Code-> DMC**), der den Feuchtigkeitsgehalt von lose verdichtetem, zersetzendem, organischen Material darstellt und Temperatur, relative Luftfeuchtigkeit und Niederschlag als Eingabedaten erfordert.
- den Dürre-Code (**Drough Code-> DC**), der den Feuchtigkeitsgehalt der tiefen, kompakten, organischen Bodensubstanz darstellt. Er benötigt Temperatur und Niederschlag als Eingabedaten.

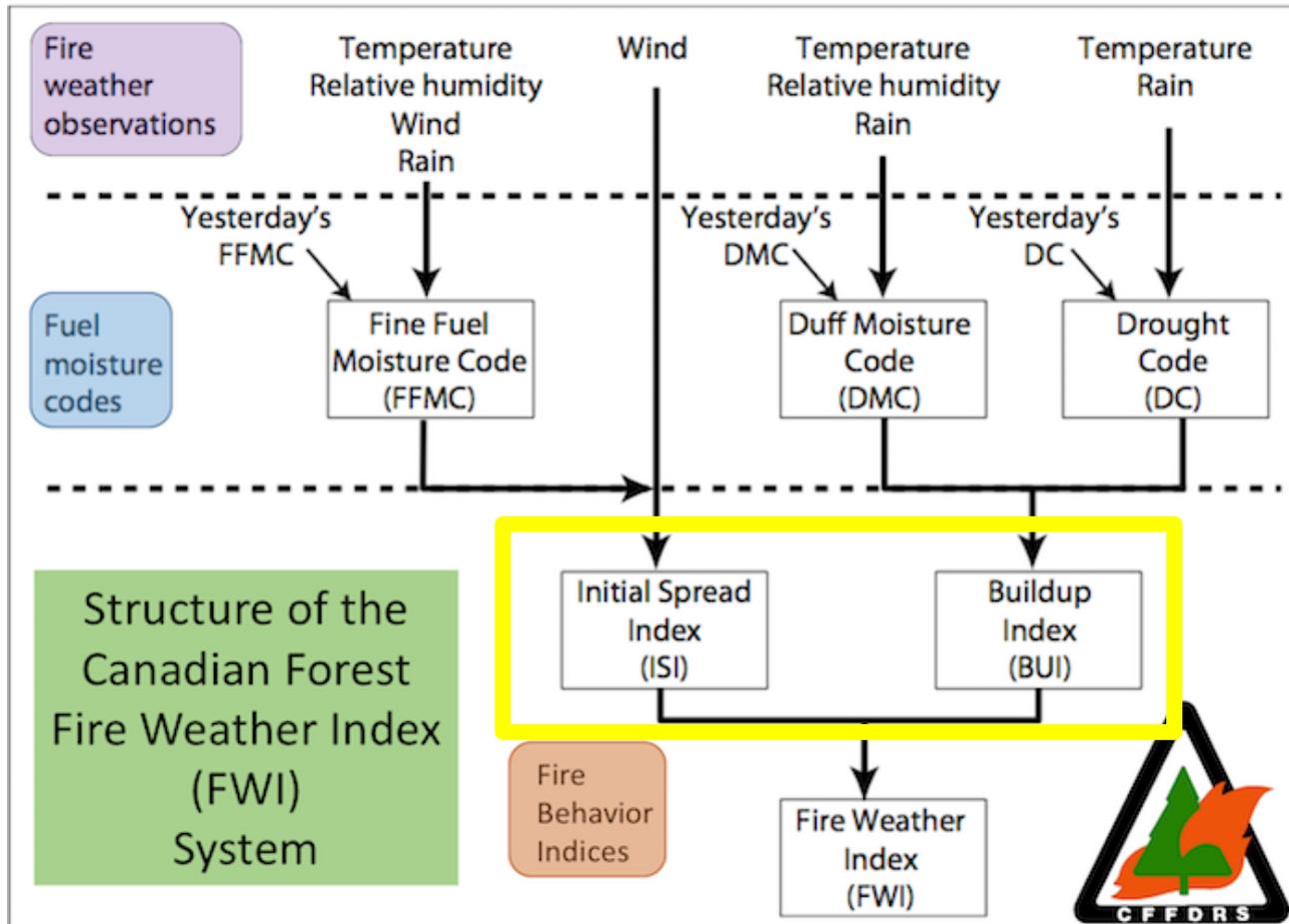


FWI





FWI





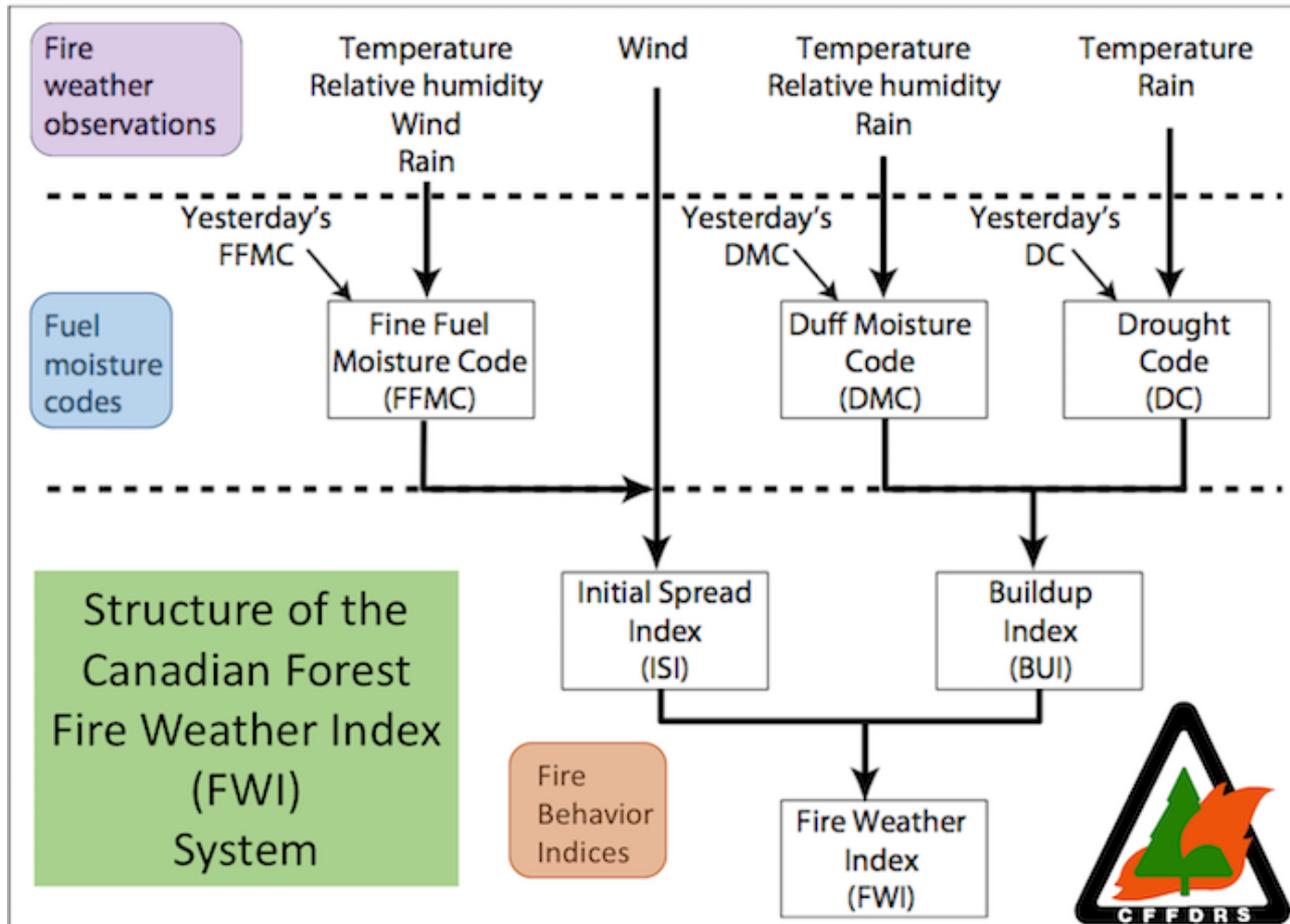
FWI

Die dritte Stufe des FWI-Systems besteht aus zwei Brandverhalten-Indizes:

- Der Anfangsausbreitungsindex (**Initial Spread Index-> ISI**), kombiniert FFMC und Windgeschwindigkeit. Er repräsentiert die Ausbreitungsrate des Feuers (*Rate of Spread-> ROS*)
- Der Aufbau-Index (**Buildup Index-> BUI**), kombiniert DMC und DC. Er stellt den Gesamtbrennstoff da, der dem ausbreitenden Feuer zur Verfügung steht..

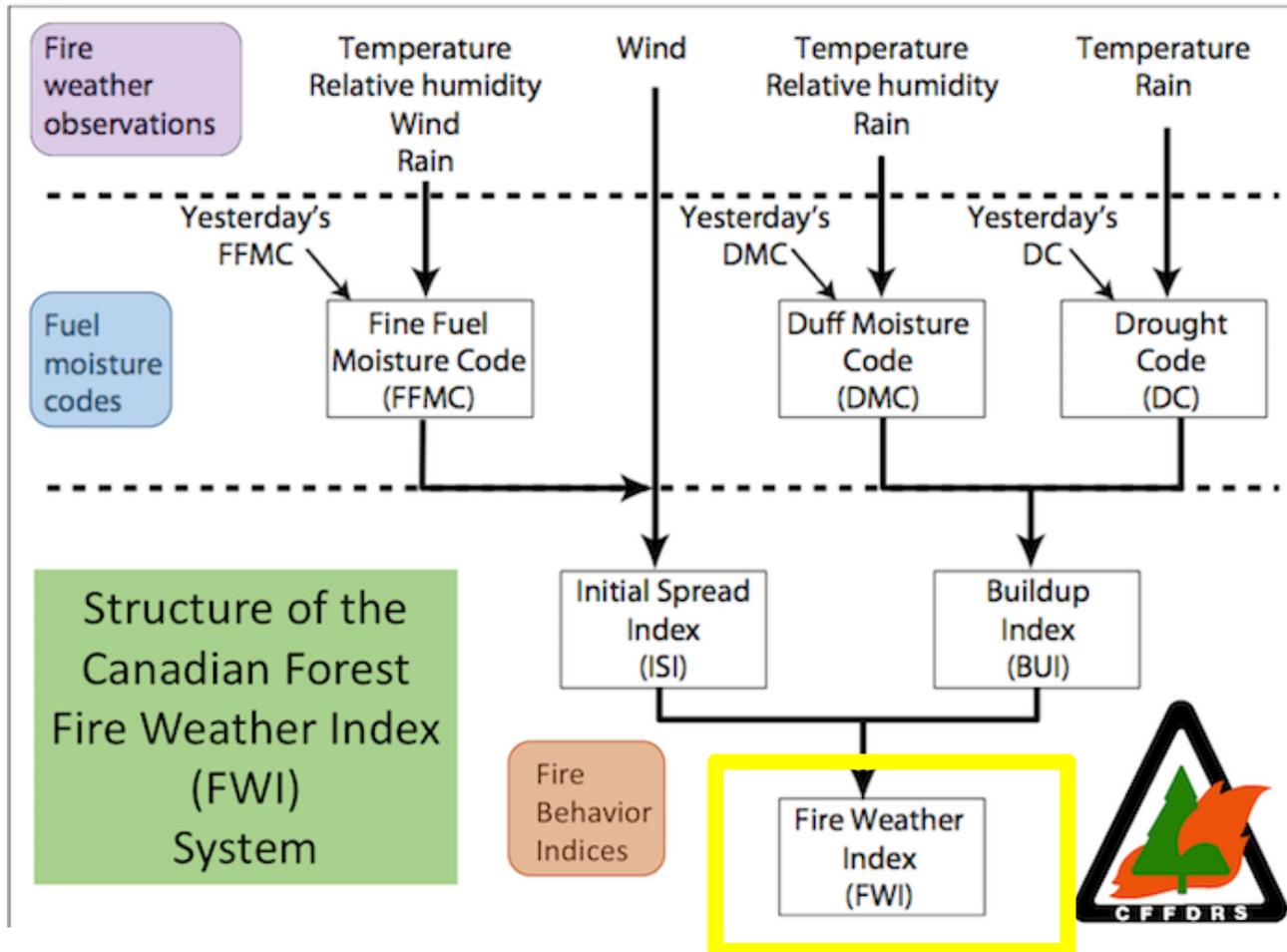


FWI



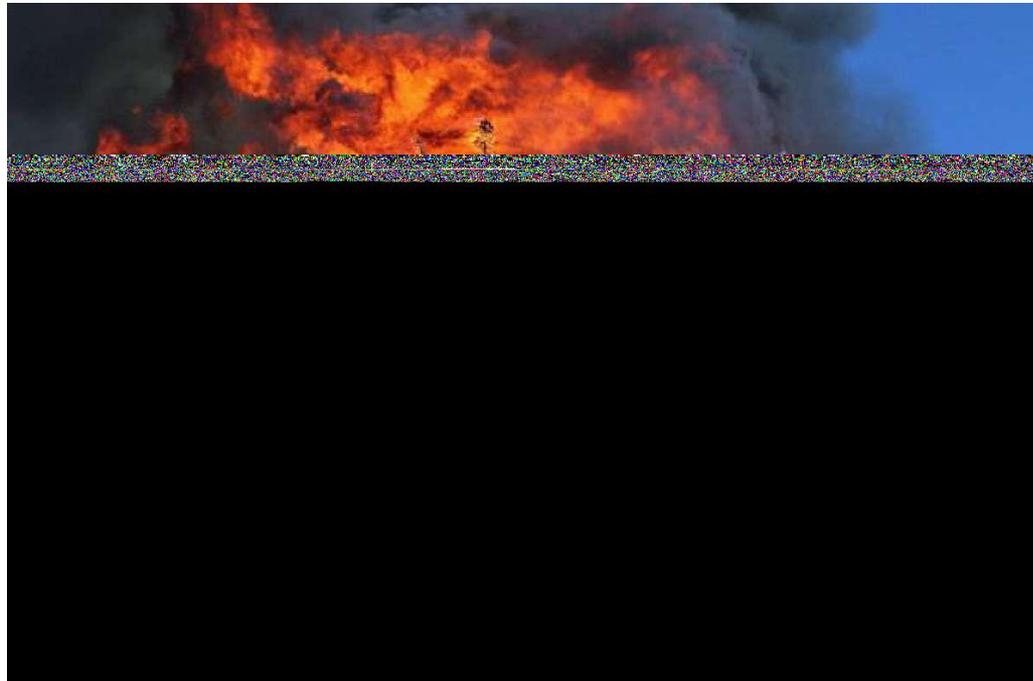


FWI



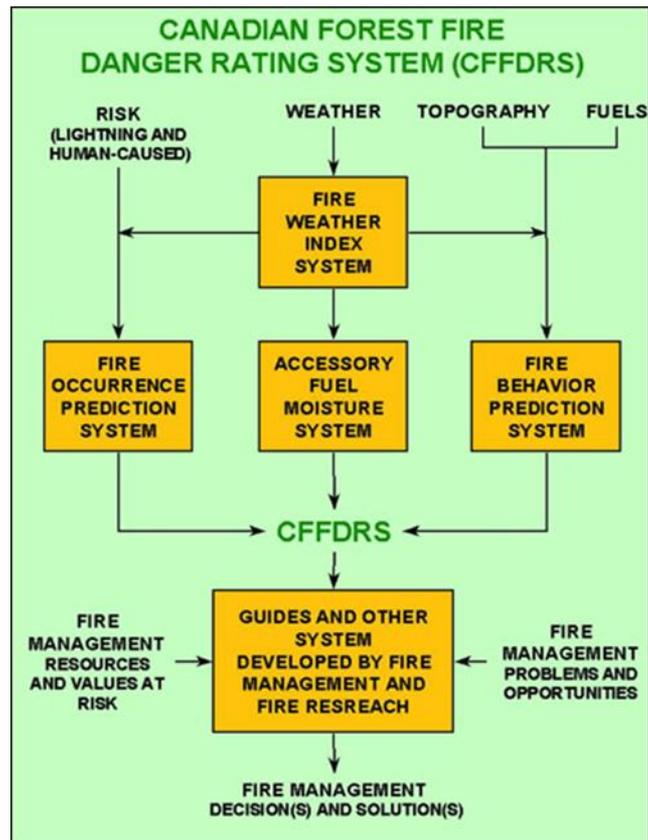
FWI

Die vierte Stufe des FWI-Systems und Ergebnis aus den vorhergehenden Indizes, ist der Feuerwetterindex (**Fire Weather Index -> FWI**). Er kombiniert ISI sowie BUI und repräsentiert die Feuerintensität.





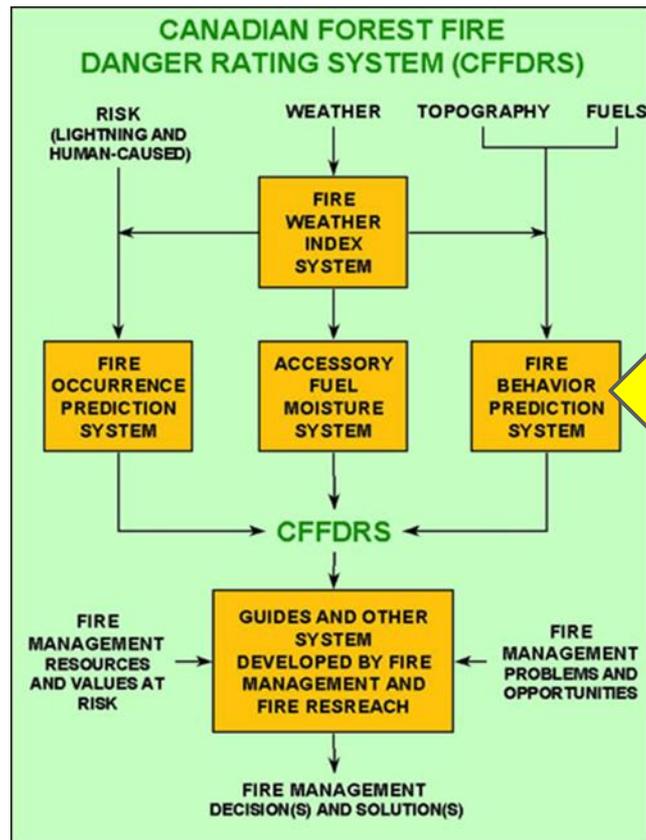
FBP



Ein weiterer Baustein im CFFDRS ist das **Fire Behavior Prediction System** (Vorhersagesystem für Brandverhalten) **FBP**.



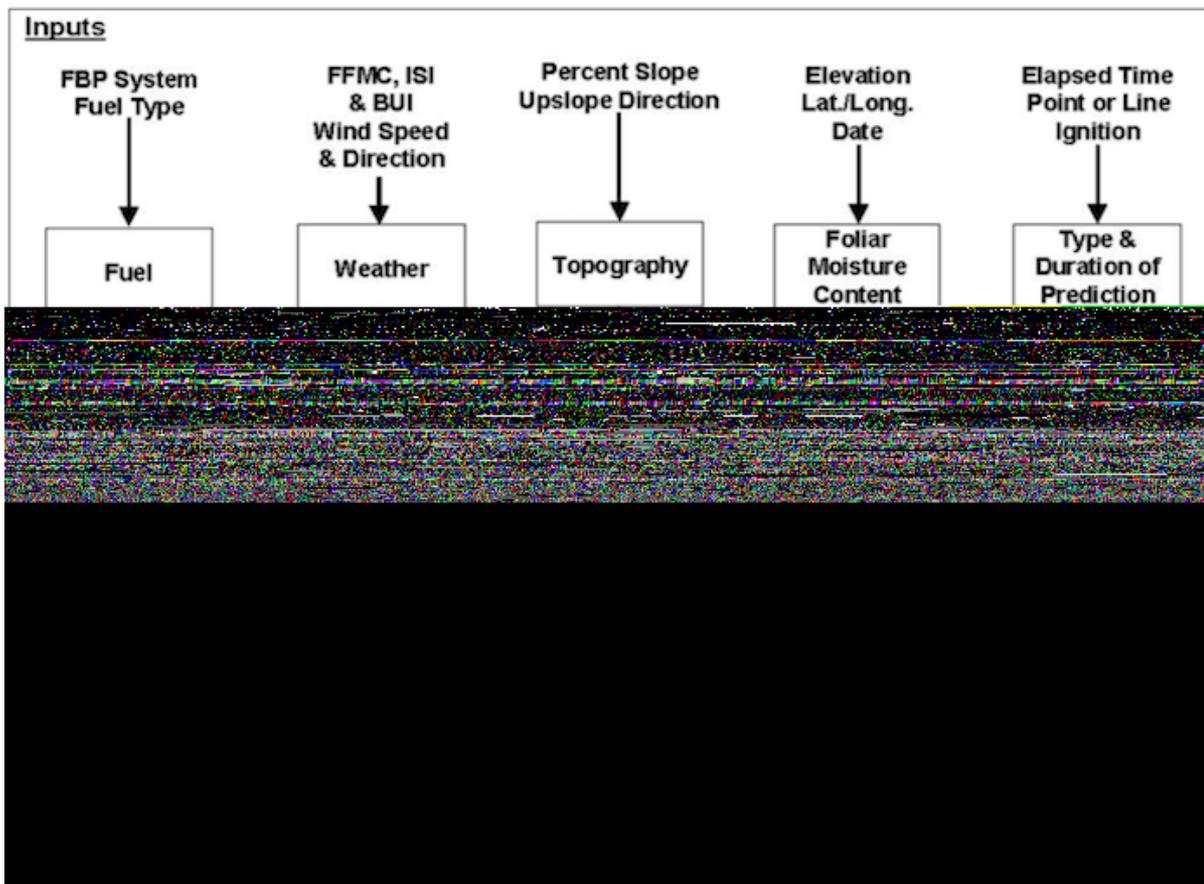
FBP



Ein weiterer Baustein im CFFDRS ist das Fire Behavior Prediction System (Vorhersagesystem für Brandverhalten) FBP.



FBP





FBP

Das Fire Behavior Prediction System berücksichtigt nicht nur Wetterdaten, sondern auch Brennstofftypen, Topographie, Blattfeuchtigkeitsgehalt, sowie Art und Dauer der Vorhersage.

Wetterdaten: FFMC, ISI + BUI, Windgeschwindigkeit und – richtung.

Brennstoffarten: 18 Brennstoffarten in 5 Brennstoffgruppen

- Conifer Fuel Type: Fichte + Kiefer
- Grass Fuel Type: Gras + Sträucher
- Mixed Wood Fuel Type: Mischwald
- Deciduous Fuel Type: Espe + Birke
- Slash Fuel Type: Überreste nach Forstarbeiten (Rinde, Äste, usw.) und Windbruch



NFDRS



Das National Fire Danger Rating System (NFDRS) wurde Ende der 1960er Jahre in den USA entwickelt, 1972 eingeführt, 1978 und 1988 aktualisiert und später nochmals überarbeitet um ebenfalls den feuchteren Bedingungen in den östlichen Landesteilen gerecht zu werden. Seit 2016 wurde an einer Aktualisierung gearbeitet, welche seit Januar 2021 zur Verfügung steht. Die Notwendigkeit eines nationalen Systems ergab sich aus den bis dahin acht unterschiedlichen Brandgefahren-Bewertungssystemen in den USA.

Das NFDRS bewertet die Brandgefahr anhand der Obergrenze des Verhaltens potentieller Brände und soll Leitlinien für die Planung von Brandbekämpfungsmaßnahmen und Vorbereitungen liefern.

Die für die Berechnung des NFDRS verwendeten meteorologischen Daten müssen am frühen Nachmittag (13 bis 15 Uhr) aufgezeichnet werden.



NFDRS

Ähnlich dem kanadischen CFFDRS, besteht der NFDRS aus mehreren Indizes und Komponenten:

- dem durch Blitze verursachten Brandereignisindex (**Lightning Occurrence Index**-> **LOI**). Numerische Bewertung des potentiellen Auftretens von durch Blitze verursachten Bränden, die an einem bestimmten Tag zu erwarten sind.
- dem von Menschen verursachten Brandereignisindex (**Human-caused Fire Occurrence Index**-> **MCOI**). Numerische Bewertung des potentiellen Auftretens von durch Menschen verursachten Bränden, die an einem bestimmten Tag zu erwarten sind. Er wird aus einem Maß für die tägliche, menschliche Aktivität und das damit verbundene Brandstartpotential, den vom Menschen verursachten Brandrisikoeintrag und IC abgeleitet.



NFDRS

- dem Brennindex (**Burning Index**-> **BI**). Eine Zahl, die sich auf den Einfluss des Brandverhaltens zur Eindämmung eines Feuers bezieht. Der BI wird aus einer Kombination von Ausbreitungs- und Energiefreisetzungskomponenten abgeleitet, z.B. unter Berücksichtigung der Flammlänge.
- dem finalen Brandlastindex (**Fire Load Index**-> **FLI**). Bewertung des maximalen Aufwands der erforderlich ist, um alle wahrscheinlichen Brände, im Bewertungszeitraum, einzudämmen. Der FLI wurde als Endprodukt des NFDRS konzipiert. Er dient u.a. der Feuerwehr zur Vorplanung und Anpassung der Ausrüstung (vgl. WBI/GLFI).



NFDRS

- dem Keetch-Byram-Dürreindex (**Keetch-Byram Drought Index-> KBDI**). Der KBDI ist ein eigenständiger Index, der in das NFDRS integriert worden ist. Mit ihm können die Auswirkungen saisonaler Dürre auf das Brandpotential gemessen werden. Der numerische Wert ist eine Schätzung der Niederschlagsmenge die erforderlich ist, um den Boden wieder zur Sättigung zu bringen.
- der Zündkomponente (**Ignition Component-> IC**). Bewertung der Wahrscheinlichkeit, dass ein Feuer einen Brand verursacht, der Löschmaßnahmen erfordert. Richtet sich nach den zur Verfügung stehenden Brennstoffen.
- der Ausbreitungskomponente (**Spread Component-> SC**). Bewertung der Vorwärtsausbreitungsrate der Feuerfront in Fuß/Minute.



NFDRS

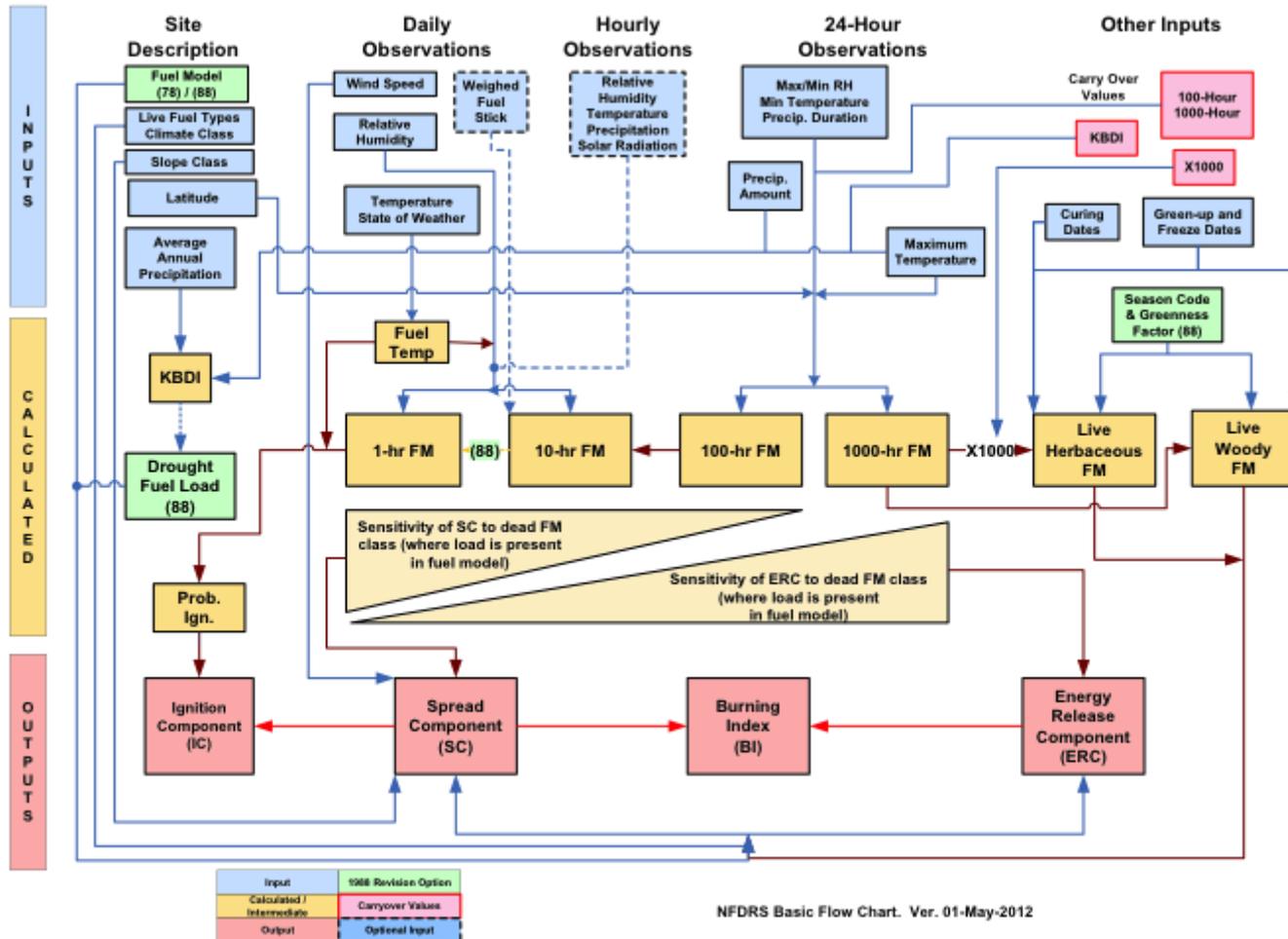
- der Energiefreisetzungskomponente (**Energy Release Component** -> **ERC**). Bezieht sich auf die verfügbare Energie (BTU -> British Thermal Unit-> 1.000 BTU = 0,293 kW/h) pro Quadratfuß an der Feuerfront. Tägliche Schwankungen des ERC sind auf Änderungen des Feuchtigkeitsgehalts der lebenden und abgestorbenen Brennstoffe zurückzuführen.

Berücksichtigt wird ebenfalls die Feuchtigkeit für 1-hr, 10-hr, 100-hr und 1000-hr Brennstoffe (Dead Fuel Moisture Content):

- 1-hr-fuels: Ø 0 – 0.25"
- 10-hr-fuels: Ø 0.25" – 1"
- 100-hr-fuels: Ø 1" – 3"
- 1000-hr-fuels: Ø 3" – 8"



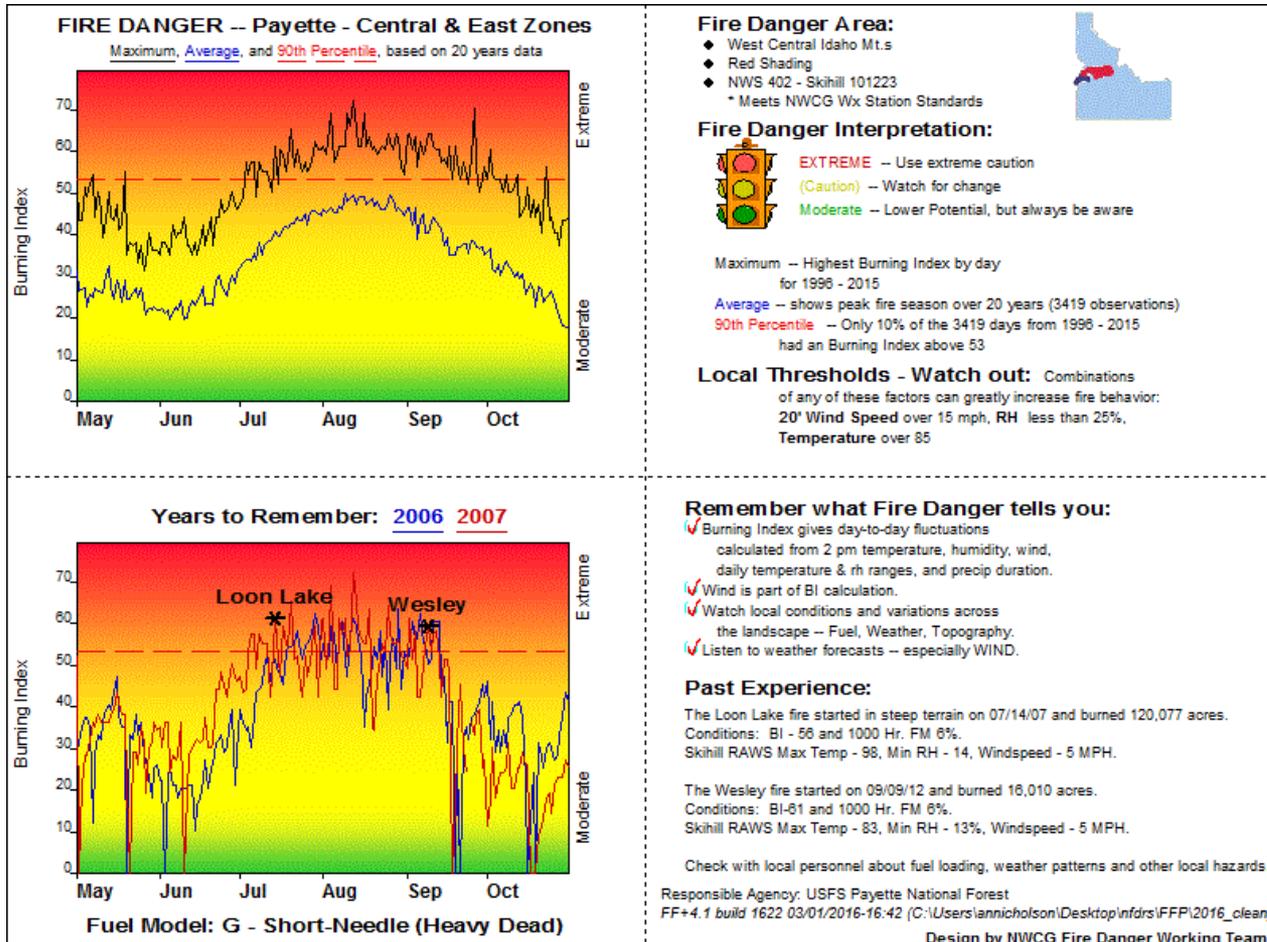
NFDRS Flow Chart



NFDRS Basic Flow Chart. Ver. 01-May-2012



Taschenkarten





Taschenkarten

Die Fire Danger Pocket Card bietet ein Format für die Interpretation und Übermittlung der wichtigsten Indexwerte, die vom National Fire Danger Rating System bereitgestellt werden. Ziel ist es, das Bewusstsein für die Brandgefahr zu schärfen und anschließend die Sicherheit der Feuerwehrleute zu erhöhen. Die Taschenkarte enthält eine Beschreibung der saisonalen Änderungen der Brandgefahr in einem Gebiet. Es ist sowohl für lokale als auch für Feuerwehrleute außerhalb des Gebiets nützlich.

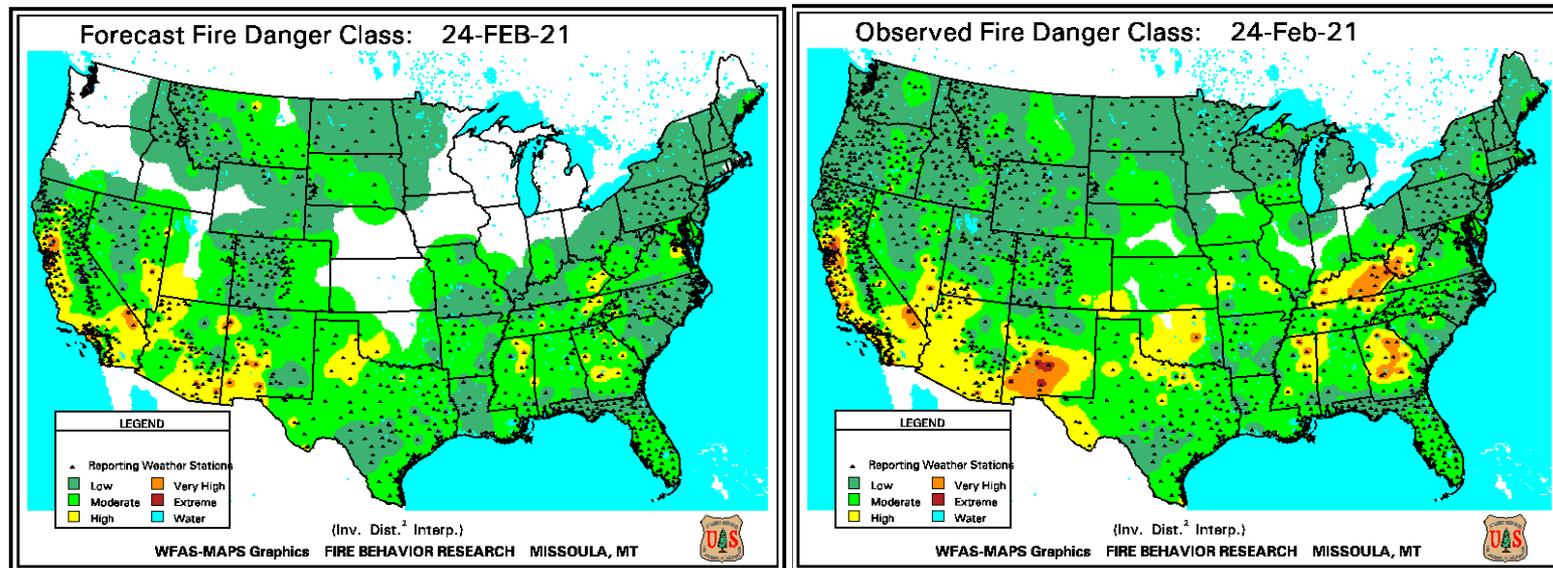
Die Pocket Card hat einen sehr wichtigen täglichen Stellenwert vor der Brandbekämpfung. Wenn das Wetter am Morgen und am Nachmittag jeden Tag abgelesen wird, werden die tatsächlichen und vorhergesagten Indizes bekannt gegeben. Feuerwehrleute können auf ihre Karte zurückgreifen und beurteilen, wo heute der Bereich für die Gefahrenbewertung liegt. Diese wichtigen Informationen sollten bei morgendlichen Besatzungsbesprechungen, Sicherheitsbesprechungen, Einsatzbesprechungen usw. besprochen werden.



Wildland Fire Assessment System

Das Wildland Fire Assessment System (**WFAS**) bietet öffentlichen Zugang zu Brandpotential-/ Gefahrenabbildungen, Informationen zum Brandwetter, Brennstofffeuchtigkeit und Dürrewerte.

Wie bei allen Vorhersagen muss mit Abweichungen gerechnet werden (vgl. Vorhersage und Beobachtung auf den Bildern).



Neuaufgabe NFDRS



Wie bereits einleitend erwähnt, wurde das NFDRS seit 2016 nochmals geändert:

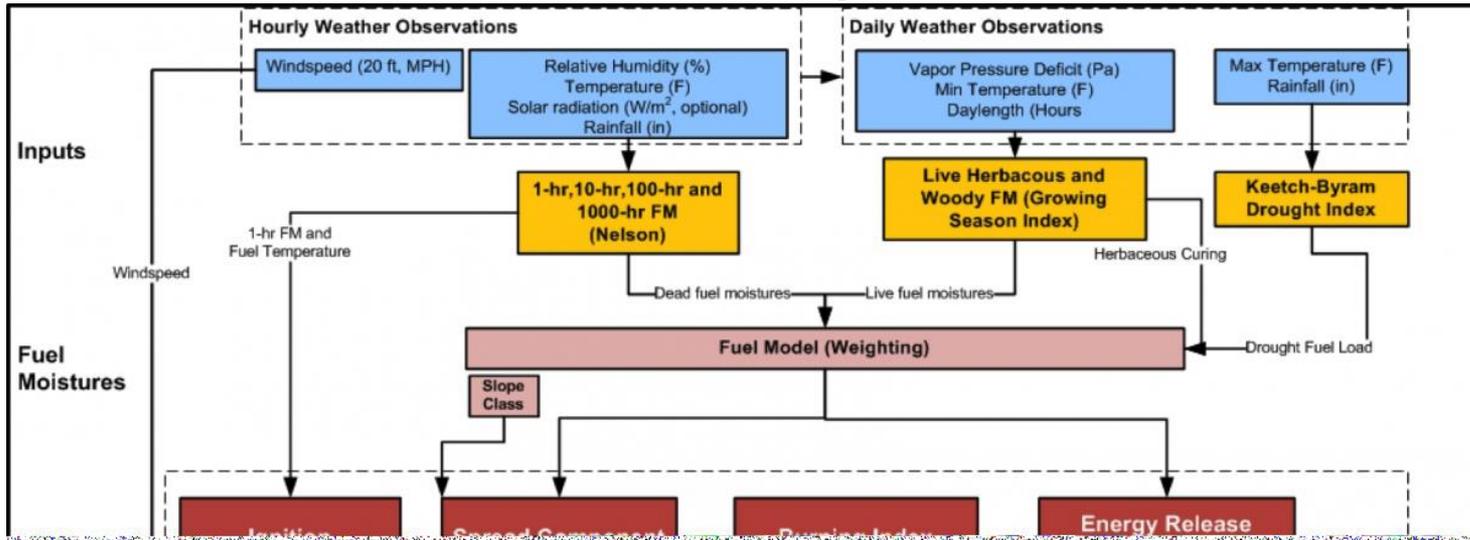
- Übernahme des Growing Season Index (GSI) um die Feuchtigkeit lebender krautiger und holziger Brennstoffe zu berücksichtigen.
- Übernahme des Nelson Model zur Berechnung der Feuchtigkeit abgestorbener Feinbrennstoffe (vgl. 1-hr/10-hr/100-hr/1000-hr-fuels)
- Reduzierung der zu berücksichtigenden Anzahl an Brennstoffmodelle auf fünf Gruppen:

V= Grass, W= Grass/Shrub, X= Brush, Y= Timber, Z= Slash

Das neue NFDRS steht seit Januar 2021 zur Verfügung.



NFDRS Flow Chart Update





Mark-5 (FFDI)

Der Waldbrandgefahrenindex Mark 5 (Forest Fire Danger Index-> FFDI) wurde entwickelt, um die Brandgefahr und das Brandverhalten in Eukalyptus-Wäldern und Graslandschaften zu bewerten. Er ist in Ostaustralien weit verbreitet. In den FFDI fließen Temperatur, relative Luftfeuchtigkeit, Windgeschwindigkeit und ein Brennstoffverfügbarkeitsindex (Dürrefaktor) ein. Die Daten werden gegen 15:00 erhoben.

Der Dürrefaktor ergibt sich aus dem Bodenfeuchtigkeitsdefizit welches mit dem Keetch-Byram-Dürreindex-> KBDI (vgl. NFDRS) berechnet wird, Zeit seit dem letzten Regen und der Niederschlagsmenge.



FFDI-> Gefahrenkategorien

Fire danger rating[1]		
Category	Fire Danger Index	
	Forest	Grassland
Catastrophic (Code Red)	100 +	150 +
Extreme	75-99	100-149
Severe	50-74	50-99
Very High	25-49	25-49
High	12-24	12-24
Low-Moderate	0-11	0-11



Mark-5 Gefahrenkategorien

Ein Brandgefahrenindex zwischen 12 und 25 wird im Allgemeinen als "hoher" Gefährdungsgrad angesehen, während ein Tag mit einem Gefahrenindex von über 50 als "schwere" Brandgefahr eingestuft wird.

Der FFDI erreichte am Schwarzen Samstag, dem 7. Februar 2009, einen viel höheren Wert als den Maximalwert von 100. Bei solchen Extremen ist es bedeutungslos, einen bestimmten Wert des FFDI anzugeben. Nach den Buschfeuern am Schwarzen Samstag wurde der McArthur Forest Fire Danger Index überarbeitet. Die Kategorie "Katastrophal" wurde hinzugefügt, um Situationen zu identifizieren, in denen sich Brände so schnell ausbreiten, dass sie eine kritische Bedrohung für Leben und Sicherheit darstellen.



Portugiesischer Index



Der portugiesische Index wurde vom Instituto Nacional de Meteorologia e Geofisica auf Grundlage des Nesterov-Index entwickelt. Als Eingabedaten werden Lufttemperatur, Taupunkttemperatur und Windgeschwindigkeit, sowie Niederschlag am Mittag ermittelt.

Der portugiesische Index besteht aus drei numerischen Indikatoren:

- täglicher Zündindex
- kumulativer Index, der aus der Summe der Werte des Zündindex der vorherigen Tage besteht und um einen Faktor korrigiert wird, der vom Niederschlag des vorherigen Tages abhängt.
- endgültiger Brandgefahrindex, der aus der Kombination aus den beiden vorherigen Indizes besteht.



Digitale Informationssysteme

Nicht direkt Indizes, aber hilfreiche Werkzeuge zur Vorhersage des Brandverhaltens, sind computergestützte Programme die teilweise auch als Apps auf Mobilfunkgeräten, Handhelds, usw. eingesetzt werden können.

Sie unterstützen vor Ort anhand dort genommener Wetter-/ und Geodaten, die weiteren taktischen Maßnahmen der Einsatzleitung in Hinblick auf Sicherheit und Brandbekämpfung.



GWIS vs. EFFIS

Für eine visuelle, digitale Darstellung der aktuellen Gefahrenlage, stehen u.a. zwei weitere Systeme zur Verfügung:

- **EFFIS:** European Forest Fire Information System

https://effis.jrc.ec.europa.eu/apps/effis_current_situation/index.html

- **GWIS:** Global Wildfire Information System

https://gwis.jrc.ec.europa.eu/apps/gwis_current_situation/index.html

EFFIS konzentriert sich dabei auf eine europäisch-nordafrikanische Übersicht der Gefahrenlage, GWIS liefert globale Gefahrenlagen. Zusätzlich zur aktuellen Situation, können zurückliegende Daten (Tage, Wochen, Saison) wie z.B. Brände, verbrannte Flächen, brandindizierte Luftverschmutzungen, usw. abgerufen werden.



Darstellung

Auf Basis topographischer Karten lassen sich verschiedene im Verlauf genannte Indizes (FWI, KBDI, Mark-5, NFDRS) und deren Unterindizes (z.B. BUI, ISI) auswählen und in der Karte anwenden.

Durch Wettersatelliten (NASA/NOAA, ESA) ausgestattet mit **MODIS** (Moderate-resolution Imaging Spectroradiometer) und **VIIRS** (Visible/Infrared Imager Radio Suite) erfolgt die Aufnahme der Brände.

Anmerkung: Die satellitengestützten Brandaufzeichnungen unterscheiden nicht in tatsächlich vorliegende Brände, oder andere Wärmequellen. So lassen sich angezeigte Brände in Deutschland, oftmals auf Schlackehalden von Hüttenbetrieben, usw. zurückführen (z.B. Salzgitter, Bremen, Georgsmarienhütte)!



Hintergrund „Copernicus“

Copernicus ist ein Erdbeobachtungsprogramm der Europäischen Kommission und der Europäischen Weltraumorganisation (ESA), hervorgegangen aus GMES (Global Monitoring for Environment and Security).

Auf der Grundlage von Erdbeobachtungs- und Informationstechnologien wurde durch Copernicus ein unabhängiges europäisches Beobachtungssystem geschaffen, das seit 2014 in Betrieb ist. Es liefert aktuelle Informationen für umwelt- und sicherheitsrelevante Fragestellungen.





EFFIS



European Commission

COPERNICUS
Emergency Management Service

European Commission > JRC EU Science Hub > DRM > Copernicus EMS > EFFIS > Applications > Current Situation Viewer [user guide]

Map Options

- Human Settlement Layer
- Protected Areas Layer
- CCI Landcover

Forecasts

FIRE DANGER FORECAST

Source: ECMWF (8 km res.)

Index: Fire Weather Index (FWI)

Date: 27 Feb 2021

Rapid Damage Assessment

Select a date-range

Last 1 Day | Last 7 Days | Last 30 Days

Fire Season

From: 26 Feb 2021 To: 27 Feb 2021

ACTIVE FIRES

MODIS VIIRS



GWIS/EFFIS

Ansicht Human Settlement (lila)



European Commission **COPERNICUS** Copernicus Europe's eyes on Earth
Emergency Management Service

European Commission > JRC EU Science Hub > DRM > Copernicus EMS > EFFIS > Applications > Current Situation Viewer [user guide]

Map Options

- Human Settlement Layer
- Protected Areas Layer ⓘ
- CCI Landcover

Forecasts

FIRE DANGER FORECAST ⓘ

Source: ECMWF (8 km res.)

Index: Fire Weather Index (FWI)

Date: 27 Feb 2021

Rapid Damage Assessment

Select a date-range

Last 1 Day | Last 7 Days | Last 30 Days

Fire Season

From: 26 Feb 2021 To: 27 Feb 2021



GWIS



The screenshot shows the GWIS Global Wildfire Information System interface. At the top, there are logos for the European Commission, GEO, NASA, and Copernicus. The main header reads 'GWIS Global Wildfire Information System'. Below this is a breadcrumb trail: 'European Commission > JRC EU Science Hub > DRM > GWIS > Applications > Current Situation Viewer'. The interface is divided into several sections: 'Map Options' with checkboxes for 'Country Boundaries Layer', 'Human Settlement Layer', 'Protected Areas Layer', and 'CCI Landcover'; 'Forecasts' with a 'FIRE DANGER FORECAST' section (Source: ECMWF (8 km res.), Index: Fire Weather Index (FWI)) and a 'LIGHTNING FORECAST' section (Date: 27 Feb 2021); and 'Rapid Damage Assessment' with a 'Select a date-range' input field. The main area is a map of Europe and the Mediterranean region, showing various countries and their names in both English and Arabic. A vertical toolbar on the right side of the map contains icons for home, zoom in, zoom out, full screen, and location.



Ansicht Fire Weather Index



GWIS

Globales Wildfire-Informationssystem



Europäische Kommission > GFS EU Science Hub > DRM > GWIS > Anwendungen > Aktuelle Situation Viewer

Kartenoptionen

Ländergrenzen-Ebene

Human Settlement Layer

Prognosen

FEUERGEFAHR PROGNOSE

Quelle: EZMW (8 km res.)

Index: Feuerwetterindex (FWI)

BLITZPROGNOSE

Datum: 03. Mai 2020

Schnelle Schadensbewertung

Wählen Sie einen Datumsbereich

Vom: 02. Mai 2020 bis: 03. Mai 2020

AKTIVE FEUER

MODIS VIIRS

VERBRENNUNGSBEREICHE

MODIS (Letzte Aktualisierung: 12.02.2020)

MODIS & VIIRS NRT

FEUEREMISSIONEN

Schwarzer Carbon Methan

- ☰
- 🔍
- 🏠
- +
-
- 🔄
- 📍
- 🗺
- ☰



Ansicht Fine Fuel Moisture Code

← → ↻ https://gwis.jrc.ec.europa.eu/static/gwis_current_situation/public/index.html 📄 ☆ ⌂ 🌱



GWIS
Globales Wildfire-Informationssystem





Europäische Kommission > GFS EU Science Hub > DRM > GWIS > Anwendungen > Aktuelle Situation Viewer

Kartenoptionen

Ländergrenzen-Ebene

Human Settlement Layer

Prognosen

FEUERGEFAHR PROGNOSE

Quelle: EZMW (8 km res.)

Index: Feinbrennstoff-Feuchtigkeitscode

BLITZPROGNOSE

Datum: 03. Mai 2020

Schnelle Schadensbewertung

Wählen Sie einen Datumsbereich

Vom: 02. Mai 2020 bis: 03. Mai 2020

AKTIVE FEUER

MODIS VIIRS

VERBRENNUNGSBEREICHE

MODIS (Letzte Aktualisierung: 12.02.2020)

MODIS & VIIRS NRT

FEUEREMISSIONEN

Schwarzer Carbon Methan



☰

🔍

🏠

+

-

📏

📍

🗺

☰

1000 km
1000 mi

GWIS | [Ver. 2.4.0] | Brexit-Haftungsausschluss



Ansicht Drought Code

European Commission

GWIS
Globales Wildfire-Informationssystem

GEO NASA Copernicus
Europe's eyes on Earth

Europäische Kommission > GFS EU Science Hub > DRM > GWIS > Anwendungen > Aktuelle Situation Viewer

Kartenooptionen

- Ländergrenzen-Ebene
- Human Settlement Layer

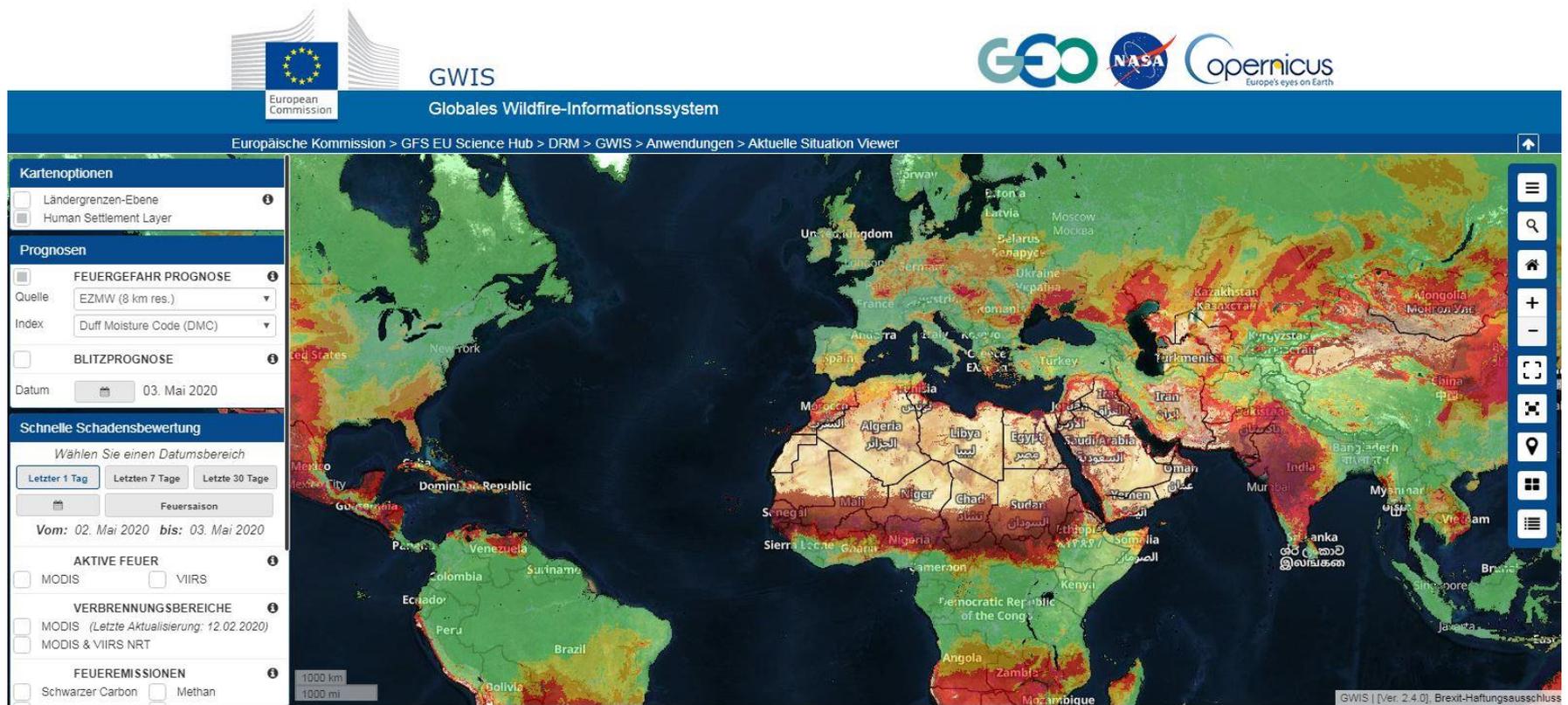
Prognosen

FEUERGEFAHR PROGNOSE

Quelle: EZMW (8 km res.)



Ansicht Duff Moisture Code





FlamMap

FlamMap ist eine Brandanalyse-Desktop-Anwendung des USFS und dient der Simulation des Brandverhaltens und der Brandausbreitung.

Durch die Einbeziehung von FARSITE können Simulationen, bei gleichbleibenden Bedingungen, über längere Zeiträume berechnet werden.

Es werden keine Wetter-, oder Tagesschwankungen (z.B. „Diurnal Winds“), sowie räumliche Abweichungen des Brandverhaltens simuliert. Die einzige Variable sind die unterschiedlichen Brennstoffe. Daher eignet sich FlamMap vor allem zur Gefahrendarstellung der Kombination von Brennstoffen und Topographie.



FlamMap

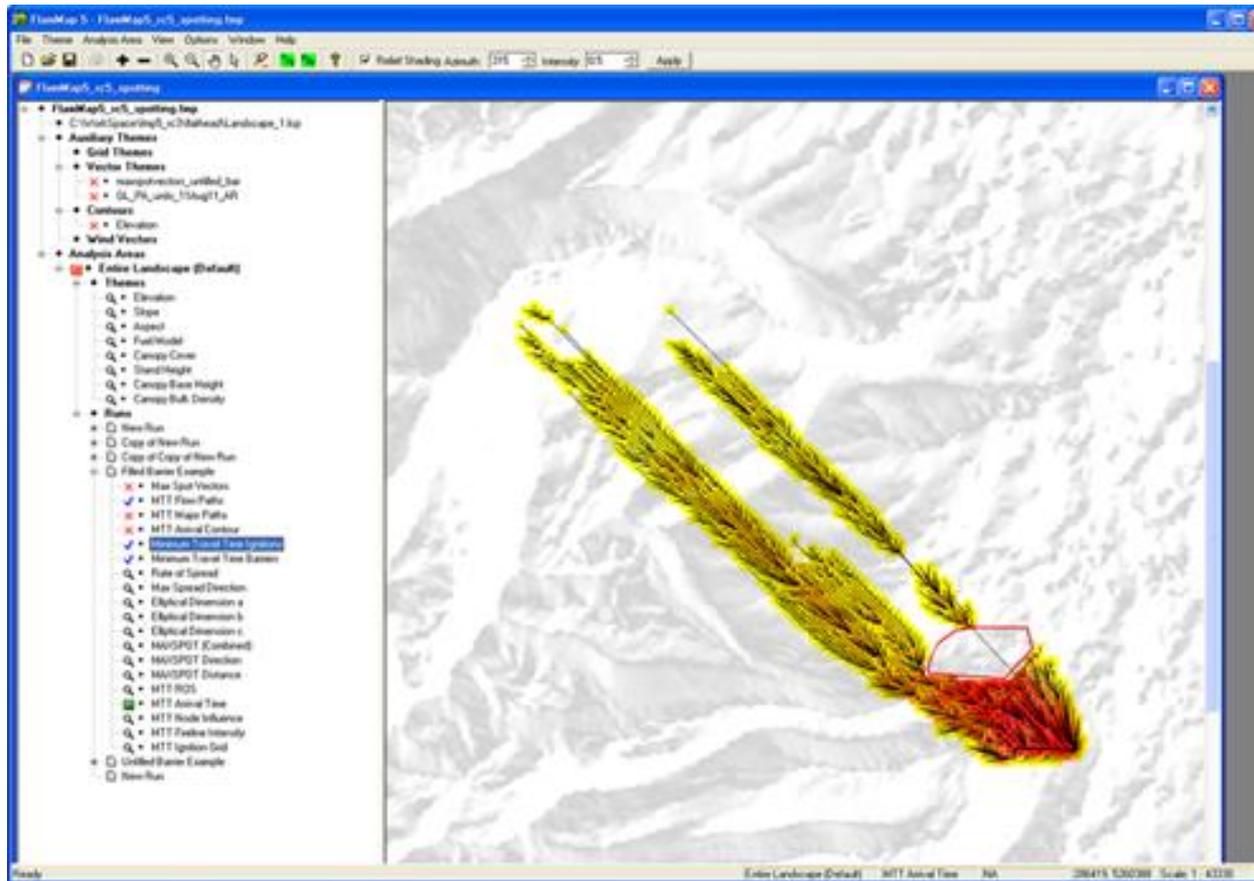
FlamMap beinhaltet folgende Brandverhaltensmodelle:

- Surface Fire Spread Model (Rothermel)
- Crown Fire Spread Model (Rothermel)
- Crown Fire Initiation Model (van Wagner)
- Spotting Model (Albini)
- Crown Fire Calculation Method (Finney)
- Dead Fuel Moisture Model (Nelson)

Des weiteren fließen Höhe, Steigung und Hangausrichtung, sowie u.a. Abdeckung, Dichte und Höhe des Waldschirms (Gesamtheit aller Kronen der Bäume), in die Simulationen ein.



Darstellung in FlamMap





FARSITE

Der **Fire Area Simulator** (FARSITE) war ebenfalls eine Desktop-Anwendung des USFS und wurde mit der Version 4 in FlamMap (Version 6) integriert.

FARSITE war ein Modellierungssystem für die Brandwachstumssimulation. Es verwendete räumliche Informationen zu Topographie und Kraftstoffen sowie Wetter- und Winddateien. Es integrierte vorhandene Modelle für Oberflächenfeuer, Kronenfeuer, Spotting, postfrontale Verbrennung und Feuerbeschleunigung in ein zweidimensionales Feuerwachstumsmodell.

Es richtete sich an Benutzer, die mit Brennstoffen, Wetter, Topographie, Waldbrandsituationen und der damit verbundenen Terminologie vertraut waren. Aufgrund seiner Komplexität sollten nur Benutzer mit der richtigen Ausbildung und Erfahrung im Bereich Brandverhalten FARSITE verwenden.

Wildfire Management Tool

Eine weiteres Programm ist das „**Wildfire Management Tool**“ (WMT), welches auf dem von Doug Campbell entwickelten **Campbell Prediction System (CPS)**, sowie dem Fire Spread Model von Richard C. Rothermel basiert.

Hauptaugenmerk liegt hier auf der „Kräfteausrichtung“ (Alignment of Forces), also der gegenseitigen Wechselwirkung von Wetter, Topographie und vorgeheiztem Brennstoff (Vegetation).



Darstellung im WMT

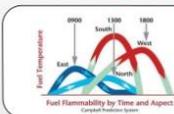
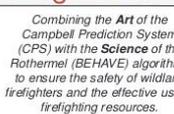
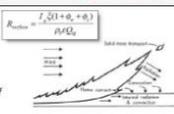
<http://emxsys.com>

WMT Using NASA Web World Wind to Predict Wildfire Behavior GIS Day
11.20.2015
Ventura, CA

The Wildfire Management Tool – Web Edition

Combining the Art of the Campbell Prediction System (CPS) with the Science of the Rothermel (BEHAVE) algorithms to ensure the safety of wildland firefighters and the effective use of firefighting resources.

$R_{fuel} = \frac{I_{fuel} \cdot \Delta t \cdot \rho_{fuel}}{\rho_{air} \cdot Q_{fuel}}$

Fire Lookouts – Dynamic Spatiotemporal Markers

Fire behavior is the manner in which a fire reacts to the influences of: fuel, weather, topography.

- Simply drag-n-drop
- Fire Lookouts where you want to know the potential fire behavior.
- Fire Lookouts show fuel model, flame lengths for head, flanks & heel, and direction of max spread.
- Fire Lookouts react to changes in weather and temporal solar conditions.



New Symbol – The Wildfire Diamond

Fire behavior intensity is depicted for all four quadrants. Arrow depicts direction of head fire.



Fire Behavior Thresholds of Control

Intensity	Range	Description
Very Low	0-1	Very little resistance to control and direct attack with firefighters is possible.
Moderate	1-3	Moderate resistance to control but can be countered with direct attack by firefighters.
Active	3-7	Substantial resistance to control. Direct attack with firefighters must be supplemented with equipment and/or air support.
Very Active	7-15	Extreme resistance to control. Indirect attack may be effective. Safety of firefighters in the area is a concern.
Extreme	> 15	Extreme resistance to control. Any form of attack will probably not be effective. Safety of firefighters in the area is of critical concern.

Weather Scouts

National Weather Service point weather forecasts are rendered using standard weather station symbols.

- Simply drag-n-drop
- Weather Scouts to where you want to know the wx.
- Weather Scouts show:
 - Sky cover
 - Wind speed and direction
 - Air temperature (F)
 - Relative humidity (%)
- Weather Scouts are spatiotemporal markers.



LANDFIRE Fuel Models

Website: <http://www.landfire.gov>

- Standard 40 Fuel Models
- Original 13 Fuel Models
- Vegetation Heights



NASA World Wind's Earth Elevation Model

WMS: <http://worldwind205.arc.nasa.gov/telev/>

- USGS 1:500,000 10m 24-bit NEZ
- ASTER GDEM Version 2 30m (aster_v2)
- General Bathymetric Chart of the Oceans (GEBCO)



NWS Point Forecasts

National Digital Forecast Database (NDFD) REST Web Service

- <http://graphicapi.weather.gov/mi/rest.php>
- Results in Dynamic Weather Markup Language (DWMML), i.e., XML.



Built on NASA's Web World Wind SDK

<http://webworldwind.org>

- JavaScript API
- Well-crafted, extensible, easy to use
- Custom shapes
 - Analytic surfaces, rigid shapes, terrain contouring, surface shapes, volumes, place marks, geographic text.
- 3D globe and continuous 2D map mode with extensible projections
- KML and Collada support
- Flexible and extensible viewing and navigation system
- Shapefile support
- WCS and WMS support



Type

- Open Source Software, BSD 3-Clause License

Web App URL

- wmt.emxsys.com

Open Source Project Website

- bitbucket.org/emxsys/wildfire-management-tool-web

Project Sponsor

- Bruce Schubert
- Email: bruce@emxsys.com

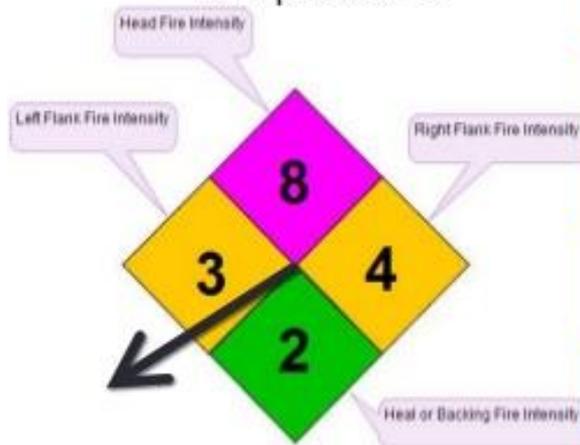


Darstellung im WMT

<http://emsys.com>

New Symbol – The Wildfire Diamond

Fire behavior depicted for
all quadrants



Intensity	Flame	Description
Low	0-1'	Very little resistance to control and direct attack with firefighters is possible.
Moderate	1'-3'	Moderate resistance to control but can be countered with direct attack by firefighters.
Active	3'-7'	Substantial resistance to control. Direct attack with firefighters must be supplemented with equipment and/or air support.
Very Active	7'-15'	Extreme resistance to control. Indirect attack may be effective. Safety of firefighters in the area is a concern.
Extreme	> 15'	Extreme resistance to control. Any form of attack will probably <i>not</i> be effective. Safety of firefighters in the area is of critical concern.

WMT



Darstellung im WMT





Wildfire Analyst™ Pocket

WFA Pocket ist eine mobile App, die die neuesten Erkenntnisse zum Verhalten von Waldbränden in einem robusten Tool für Feuerwehrleute und Brandverhaltensanalytiker vereint. Diese App nutzt die vom Missoula Fire Sciences Lab des US-Forstdienstes entwickelten wissenschaftlichen Erkenntnisse und verbessert die Berechnungen mit einer interaktiven 3D-Kartenschnittstelle, Echtzeit-Wetterintegration und nahtloser Assimilation von Kraftstoffdaten.

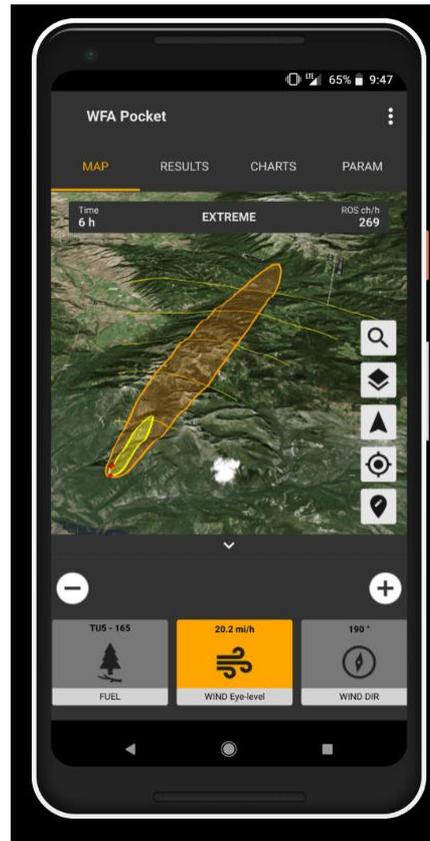
Eingabewerte:

Kraftstofftyp, Windstärke, Windrichtung, Steigung, Hangausrichtung, Brennstofffeuchtigkeit, Temperatur, relative Luftfeuchtigkeit.

™Technosylva

Darstellung im WFA™

<https://pocket.wildfireanalyst.com>





Wildland Toolkit

Das **Wildland Toolkit** ist eine App zur Vorhersage des Brandverhaltens von Vegetationsbränden und gleichzeitig ein Nachschlagewerk für Feuerwehrleute. Durch einfache Eingabe der Kraftstoff-, Wetter- und Topographiedaten in das Wildland Toolkit wird folgendes generiert:

- RH and Dewpoint
- Fine Dead Fuel Moisture
- Probability of Ignition
- Flame-Length
- Rate of Spread
- Scorch height
- Direction of Max Spread
- Effective Windspeed



Wildland Toolkit

Alle 54 neuen Kraftstoffmodelle werden unterstützt, mit einer Anleitung zur Auswahl des richtigen Kraftstoffmodells und Beispielfotos.





Wildland Toolkit

Zusätzlich sind diverse Checklisten (z.B. Crew Briefing, After Action Review, usw.), Standard Firefighting Orders/Watch Out Situations, LCES, Prescribed Fire Watchouts, IRPG 2018, der Aufbau des Incident Command, ICS Forms, Hand Signals, Cloud Chart, Slope Calculator, Wildland Tools, Pack Test Timer und vieles mehr enthalten.

Die NWCG verweist ebenfalls auf diese App der Firma Peakview Software LLC für MAC und iOS.



- National Wildfire Coordination Group (NWCG) PMS 437, PMS 439
- Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL)
- Deutscher Wetterdienst (DWD)
- National Resources Canada (NRCAN)
- The Centre for Australien Weather and Climate Research (CAWCR)
- Europäische Kommission/ COPERNICUS
- U.S. Forest Service (USFS)
- CPS/ emxsys.com (WMT)
- Technosylva, Inc. (WFA)
- Peakview Software LLC (Wildland Toolkit)

Abschluss



Dieser Überblick wurde erarbeitet von M. Bockelmann
(Waldbrandteam eV) für das Projekt:

www.waldbrand-klima-resilienz.com

