

Gartenbautag MV 2018 | Güstrow

# **Extremwettermonitoring und Risikoabschätzung**

-

## **ein Blick in aktuelle Ressortforschungsaktivitäten**

Sandra Kregel

Julius Kühn-Institut | Institut für Strategien und Folgenabschätzung | Kleinmachnow

# Aktuelle Klimaprognosen



- ↑ Temperatur in Nordeuropa um etwa 2,3 bis 5,3 °C bis 2080
  - ↑ Niederschlagsmengen im Winterhalbjahr → Staunässe & Überschwemmung
  - ↓ Niederschlagsmengen im Sommerhalbjahr → Trockenstress & Dürre
  - ↑ CO<sub>2</sub> – Konzentration (Verdopplung bis 2100 möglich)
  - ↑ Hitzewellen, Solarstrahlung → Hitzestress & Sonnenbrand
  - ↓ Häufigkeit Niederschläge, aber ↑ Intensität → Starkregen, Erosion
  - ↓ Anzahl Frosttage, aber ↓ Tage mit geschlossener Schneedecke → Kahlfrost
  - ↑ Windgeschwindigkeiten ( $v_{\max}$ ), Häufigkeit Stürme und Hagel *wahrscheinlich*
- *Extremwetterlagen spielten lange untergeordnete Rolle in Agrarforschung*

# Zwei Verbundprojekte Extremwetter

„Agrarrelevante Extremwetterlagen und Möglichkeiten des Risikomanagements“



„Entwicklung eines **Extremwetter**Monitorings und **Risiko**Abschätzungssystems zur Bereitstellung von Entscheidungshilfen im Extremwettermanagement der Landwirtschaft“



- TI, JKI, DWD, DLR, OVR, KOB, LfL BY et al.
- 2013 – 2015
- gefördert durch BMEL/BLE

- JKI, DWD, ZALF, LEIF, OVR, DELPHI IMM & proPlant
- 02/2017 – 04/2020
- gefördert durch BMEL/BLE

Gömman, H. et al. (2015): Thünen Report 30. Johann Heinrich von Thünen-Institut, Braunschweig.

## Ziel:

- Identifikation derzeit und zukünftig relevanter Extremwetterlagen
- Auswirkungen beschreiben und quantifizieren
- Definition ertrags- bzw. qualitätsrelevanter Schwellenwerte
- Identifikation regionaler Unterschiede
- Beschreibung und Bewertung verfügbarer Risikomanagementmaßnahmen
- *Grundlagen für Anpassungsmaßnahmen auf politischer und betrieblicher Ebene*
- *Forschungsbedarf definieren*

## Methoden:

- Literaturrecherchen
- Expertenbefragungen
- Datenanalysen (Wetterdaten, Klimaprojektionsdaten und Ertragsdaten)

→ **Teilprojekt „Sonderkulturen“** (DLR, JKI, OVR, KOB, LfL BY)

**Ranking** = Schadpotential + Häufigkeit (ohne Gegenmaßnahmen)

- Befragung unter Beratern und Praktikern

Niederelbe		Bodensee	
1	Hagel	1	Hagel
2	Spätfrost	2	Trockenheit
3	Staunässe/Überschwemmung	3	Spätfrost
4	Dauerregen	4	Hitze
5	Kahl-/Winterfrost	5	Starkregen
6	Hitze	6	Dauerregen
7	Starkregen	7	Sturm
8	Frühfrost	8	Extreme Dürre
9	Sturm	9	Kahl-/Winterfröste
10	Extreme Dürre	10	Frühfröste
11	Trockenheit	11	Staunässe/Überschwemmung
12	Nassschnee	12	Nassschnee

Niederelbe (n=18), Bodensee (n=26)

Krengel et al., 2015 ([www.agrarrelevante-extremwetterlagen.de](http://www.agrarrelevante-extremwetterlagen.de))

**Ranking** = Schadpotential + Häufigkeit (ohne Gegenmaßnahmen)

- Befragung unter Beratern und Praktikern (bundesweit)

	Spargel	Speisezwiebel	Möhre	Weiß- und Rotkohl
Hagel	2	2	5	2
Trockenheit	3	1	1	1
Hitze	5	5	4	4
Sturm	6	6	-	-
Staunässe (Dauerregen)	1	4	3	3
Starkregen	4	3	2	5
Spätfrost	7	7	-	7
Frühfrost	9	-	-	7
Kahl-/Winterfrost	-	8	-	-
Nassschnee	8	-	-	-

Spargel (n=12), Speisezwiebel (n=13), Möhre (n=11), Weiß- und Rotkohl (n=11)

- keine regionale Betrachtung möglich (Stichprobenumfang)



# Schwellenwerte und Abfragen (DWD)



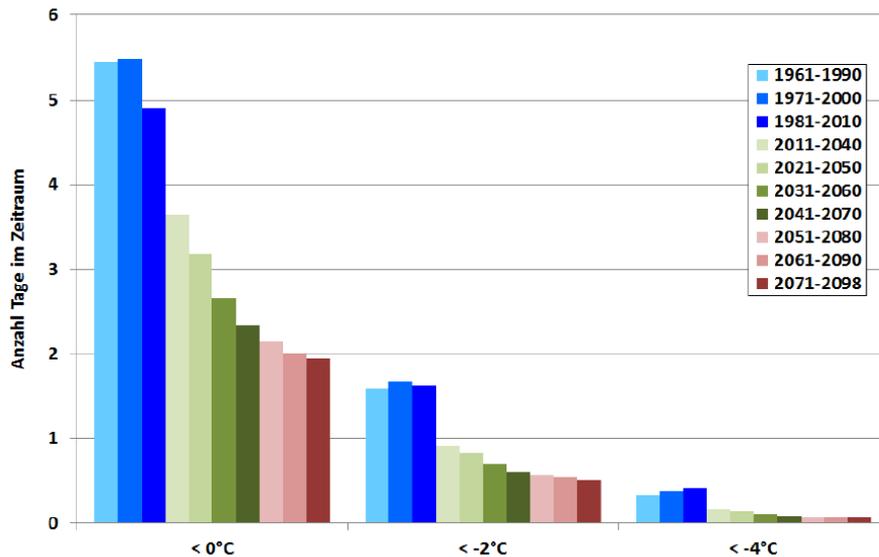
## Extremwetterlagen mit zukünftig steigender Relevanz

### Bsp. Spargelanbau

Extremwetterlage	Schwellenwerte	Zeitraum	Trend Zukunft
<b>Hitze</b>	$T_{\max} \geq 30 \text{ °C}$	Mrz-Sep	↑
<b>Trockenheit</b>	$\leq 160 \text{ mm Niederschlag}$ $\leq 200-260 \text{ mm}$	Jul-Aug Jun-Sep	↗
<b>Dauer- &amp; Starkregen</b>	$\geq 30 \text{ mm Niederschlag/d}$ $\geq 20 \text{ mm Niederschlag/h}$ $\geq 150 \text{ mm Niederschlag/M}$	Jan-Dez Jan-Dez Jan-Dez	↗ (außer Jul) ↗ (außer Jul) ↗ (Okt-Mai); ↘ (Jun-Sep)
<b>Sturm</b>	$\geq 60 \text{ km/h (ca. 7-8 Bft)}$	Apr-Sep	$u \geq 10 \text{ m/s}$ : → (Feb, Jun-Aug) ↗ (Mrz-Mai, Sep)

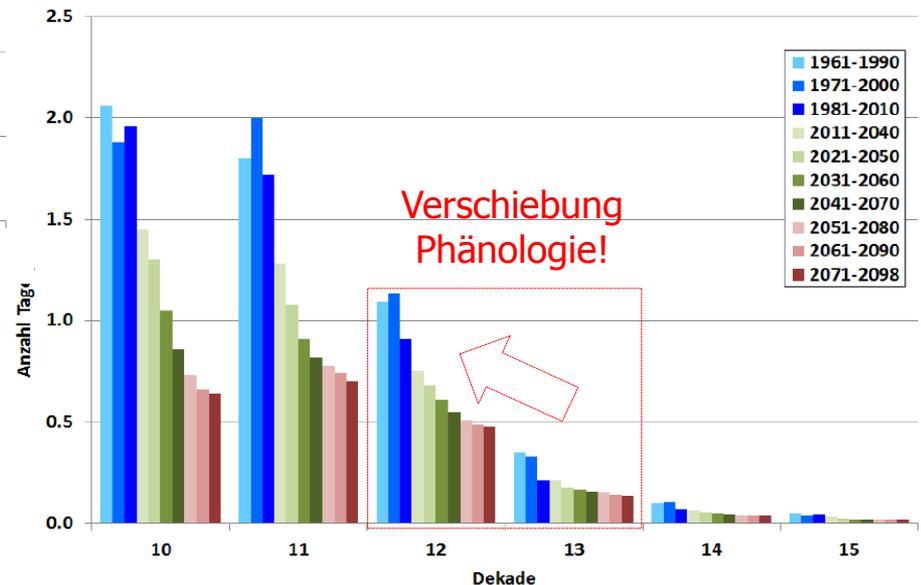
## Mittelwert Anzahl Spätfrosttage April & Mai Deutschland

Quelle: DWD / Gömann et al., 2015



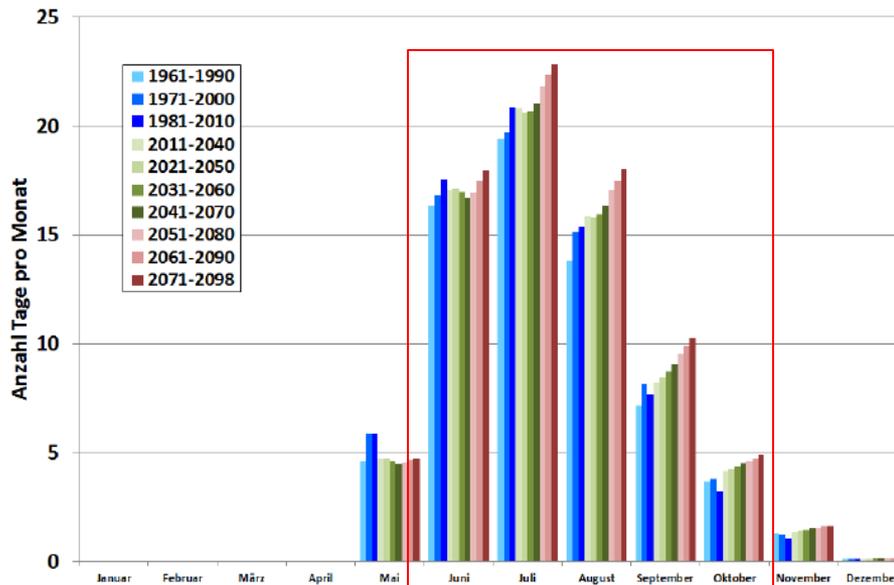
## Mittelwert Anzahl Spätfrosttage ( $< 0^{\circ}\text{C}$ ) pro Dekade Deutschland

Quelle: DWD / Gömann et al., 2015



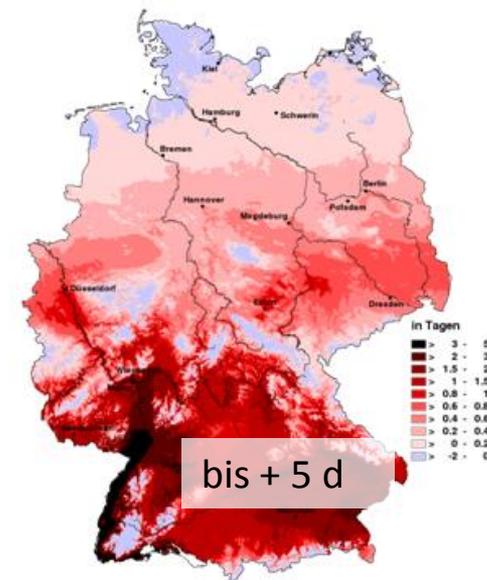
## Mittelwert Anzahl Tage < 50 % nFK

Quelle: DWD; Gömann et al. 2015



## Änderungstendenz Anzahl Tage $T_{max} \geq 35^\circ\text{C}$ im August (2071-98 vgl. 1961-90)

Quelle: DWD; Gömann et al. 2015



Weitere Karten zu regionaler Betroffenheit unter:

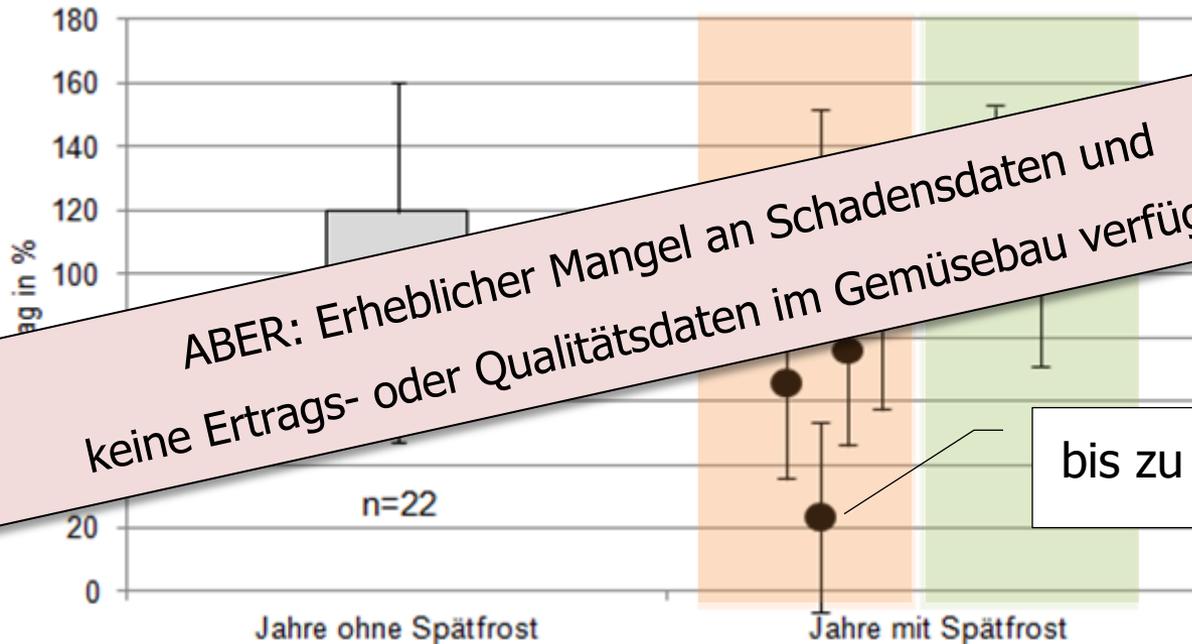
<https://www.agrarrelevante-extremwetterlagen.de/>

## Einfluss Spätfrost auf Erträge im Apfelanbau an der Niederelbe

(Datenquelle: Betriebe Niederelbe)

Sorte „Elstar“

Krengel et al., 2015



ABER: Erheblicher Mangel an Schadensdaten und keine Ertrags- oder Qualitätsdaten im Gemüsebau verfügbar!

bis zu - 80 %

- gefährdete Standorte (elbentferntere Standorte, z.B. Stader Geest)
- weniger gefährdete Standorte (v.a. elbnahe Standorte)

- Expertenbefragungen und Literaturrecherche
- Bewertung (Pro & Contra, Kosten, Schadensreduktionspotential)

## Bsp.:

Extremwetterlage	Maßnahmen zur Vorbeugung und Abwehr von Schäden
Trockenheit/Dürre	Beregnung → Ausgleich fehlender Niederschlagsmengen; stationäre und mobile Systeme verfügbar
	<b>Kulturtechnische Maßnahmen</b> → Wasserhaltekapazität, -verfügbarkeit und -nutzungseffizienz erhöhen <ul style="list-style-type: none"> <li>• angepasste Bodenbearbeitung (Infiltration verbessern, kapillaren Wasseraufstieg unterbrechen)</li> <li>• Fruchtfolge (z.B. Durchwurzelbarkeit und Humusgehalt)</li> <li>• humussteigernde Maßnahmen (z.B. Fruchtfolge, Zwischenfruchtanbau, organische Düngung)</li> </ul>
Hitze	Angepasste Sortenwahl
	Beregnung
	Verdunstungsmulden
Stauhäuse (Dauerregen & Überschwemmung)	Standortwahl
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• eingeschlossene Lagen (schlechtere Abtrocknung durch Wind) und Senken meiden</li> <li>• Bodenart (Wasseraufnahme- und Infiltrationsvermögen beachten)</li> <li>• Dämme anlegen (Abstand Wurzel Grundwasser erhöhen, Verbesserung Abtrocknung durch Schaffung größerer Oberfläche)</li> <li>• Flachbeetanbau (Vermeidung von Verschlammung in der Wurzelzone durch stauende Niederschläge)</li> </ul>

Detailliertere Angaben siehe Projektbericht:  
<http://www.agrarrelevante-extremwetterlagen.de/indexc72f.html?id=1401>

Exemplarische Ökonomische Abschätzung verschiedener Auswirkungen- und Anpassungsszenarien durch TI → siehe Bericht

- Bis zu 100 % Verlust durch Extremwetterlagen
- Ertragseinbußen oft Ergebnis mehrerer Extremwetterereignisse
- Keine allgemeingültigen Aussagen zur Relevanz der Extrema möglich  
→ Kultur, Sorte, Standort, Kulturverfahren etc.
- Steigendes Risiko insb. für Hitze, Trockenheit (SHJ), Starkregen & Staunässe (WHJ)
- „Sonderfall Hagel“ → hohe Relevanz aber keine Modelle und Projektionen
- Praktikabilität und Wirtschaftlichkeit Risikomanagementmaßnahmen abhängig von Kultur, Sorte, Standort, Bewirtschaftung etc. → einzelbetriebliche Analyse
- **Datenmangel**
  - Ertrags-, Qualitäts- und Metadaten; Auftreten Wetterextreme
  - flächengenaue Aufzeichnungen
- Ebenso erhebliche Wissenslücken bzgl. möglicher Auswirkungen auf Schaderreger

# Zwei Verbundprojekte Extremwetter

„Agrarrelevante Extremwetterlagen und Möglichkeiten des Risikomanagements“



„Entwicklung eines **Extremwetter**Monitorings und **Risiko**Abschätzungssystems zur Bereitstellung von Entscheidungshilfen im Extremwettermanagement der Landwirtschaft“



- TI, JKI, DWD, DLR, OVR, KOB, LfL BY et al.
- 2013 – 2015
- gefördert durch BMEL/BLE

- JKI, DWD, ZALF, LEIF, OVR, DELPHI IMM & proPlant
- 02/2017 – 04/2020
- gefördert durch BMEL/BLE

Gömann, H. et al. (2015): Thünen Report 30. Johann Heinrich von Thünen-Institut, Braunschweig.

- Systematische Erfassung von Extremwetterschäden in der Landwirtschaft
- Beitrag zum Schließen von Daten- und Wissenslücken (mittel bis langfristig)
- Bereitstellung praxisrelevanter Entscheidungshilfen
- Entwicklung und Implementierung eines Webtools/einer APP (EMRA)
- Methoden zur Quantifizierung von Extremwetterrisiken
  - historisch & aktuell: retrospektive (Wetter-)Daten & Wettervorhersage
  - zukünftig: Klimaprojektionen, dekadische Klimavorhersagen

Monitoring-App    Entscheidungshilfetool



Quelle: pixabay.com

## Risikoabschätzungssystem

### Aufbau **interaktiver Informationsknoten**

- Systeminfrastruktur
- Analyseroutinen
- Datenverknüpfung

## Extremwettermonitoring

### Erfassung **flächenspezifischer Daten**:

- Häufigkeit
- Betroffenheit
- Schäden

**...inkl. Metadaten**

## Entscheidungshilfetool

### Bereitstellung **lokaler und kulturartenspezifischer Informationen**

- Risikosituation
- Karten, Grafiken, Kennzahlen
- räumlich-zeitlich dynamisch

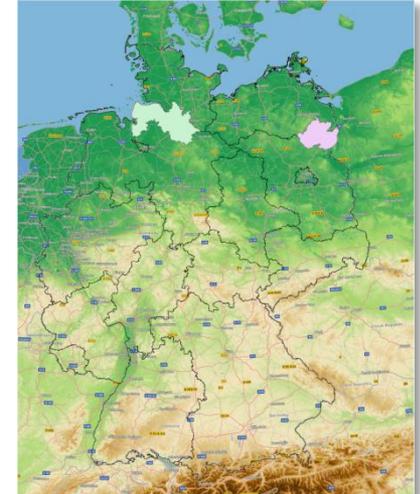
# EMRA I Konzept (II)



- Modellkulturen und –regionen
  - „Apfel im Alten Land/Norddeutschland“
  - „Winterweizen in der Uckermark“
- Praxisrelevanz
  - Einbindung Beratung und Testbetriebe
  - deutschlandweite Onlineumfrage (30.01. bis 31.12.2018)

<https://soscisurvey.de/emra/>

- Erweiterungskompatibilität
  - weitere Entscheidungshilfen, Kulturen, Regionen
  - projektbegleitender Beirat
- Nachhaltigkeit
  - Entwicklung Konzept Fortführung nach Projektlaufzeit



Quelle: OpenStreetMap via terrestris GmbH

- Inhalt, Funktionalität und Darstellung in der App/dem Webtool werden getestet durch...
  - Agrar- und Obstbauberater
  - Je +/- 10 Testbetriebe zu Winterweizen und Apfel



zeigen ...

- historische Risikoanalysen/Schäden
- aktuelles Risiko und Vorhersagen
- Indikatoren, Karten, Grafiken
- Managementempfehlungen

unterstützen Entscheidungen zu ...

- langfristigen Maßnahmen (u.a. Hagelnetze, Bewässerung)
- mittelfristigen Maßnahmen (u.a. Wahl Kultur/Sorte/Zwischenfrucht)
- akuten Maßnahmen (u.a. bei Erosionsereignissen)

- flächenspezifisch → möglichst kleinräumig (z.B. Schlag/Anlage)
- kulturartenspezifisch → kulturartenspezifische Schwellenwerte
- individualisierbar → Bewirtschaftungsdaten, Definition Schwellenwerte und Zeiträume
- vergleichend → Fläche vs. Betrieb oder Region

## Datenintegration

➤ aus Wetter-, Boden-, Geo- und Satellitendaten abgeleitete Information zum historischen und aktuellen Risiko für das Überschreiten schadensrelevanter Schwellenwerte

## Schadensmonitoring

➤ aus dem Monitoring abgeleitete Information zum Schadpotential von Extremwetterlagen in einer Kultur und der Betroffenheit



Validierung



**Risikobewertung:** Über-/Unterschreiten eines Schwellenwertes

**statisch**

Monat/definierter Zeitraum

**dynamisch**

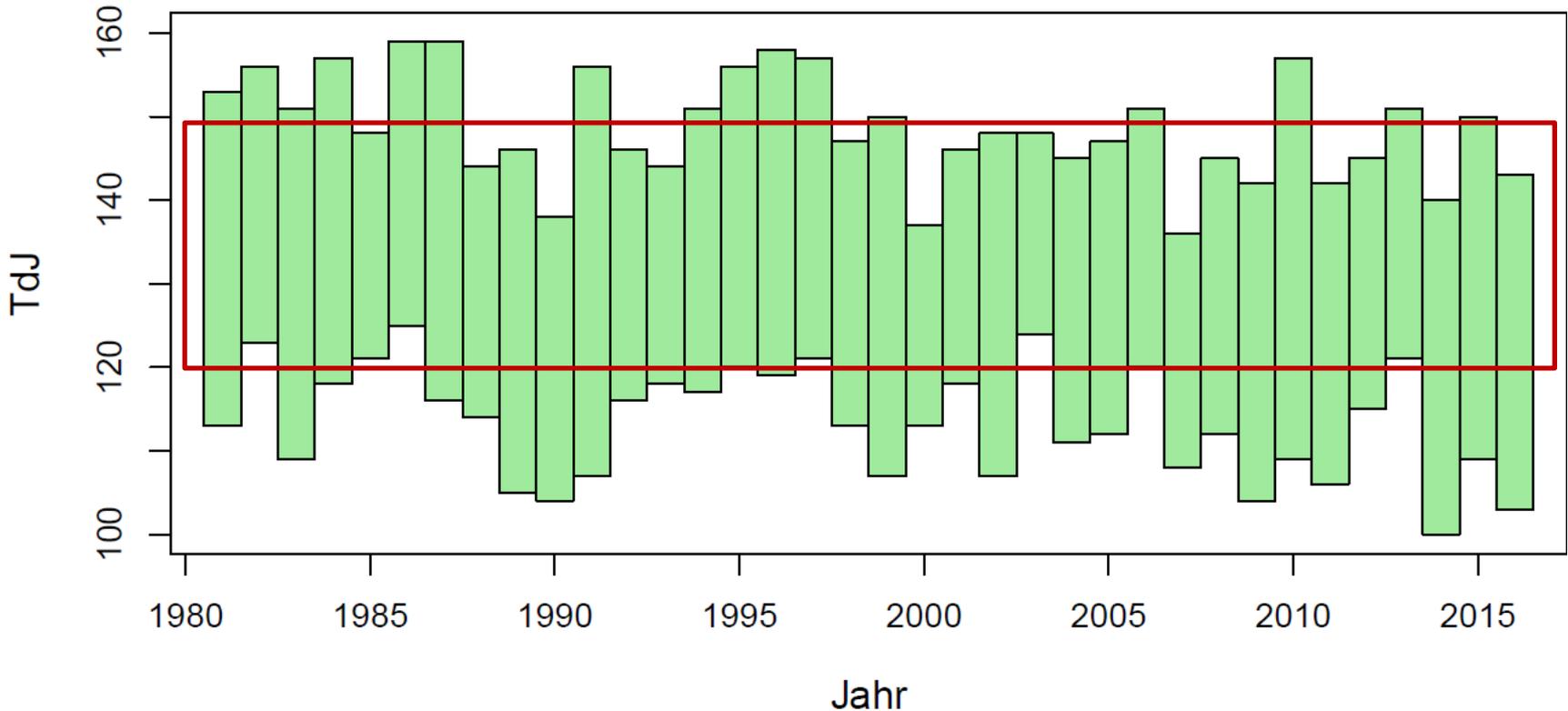
Entwicklungsphasen

# EMRA | Entscheidungshilfen

## Phasenspezifische dynamische Indizes



### Start- und Endtermine der Winterweizenphase *Schossen* im Landkreis Uckermark (Bsp. Trockenstress)



TdJ-- Tag des Jahres

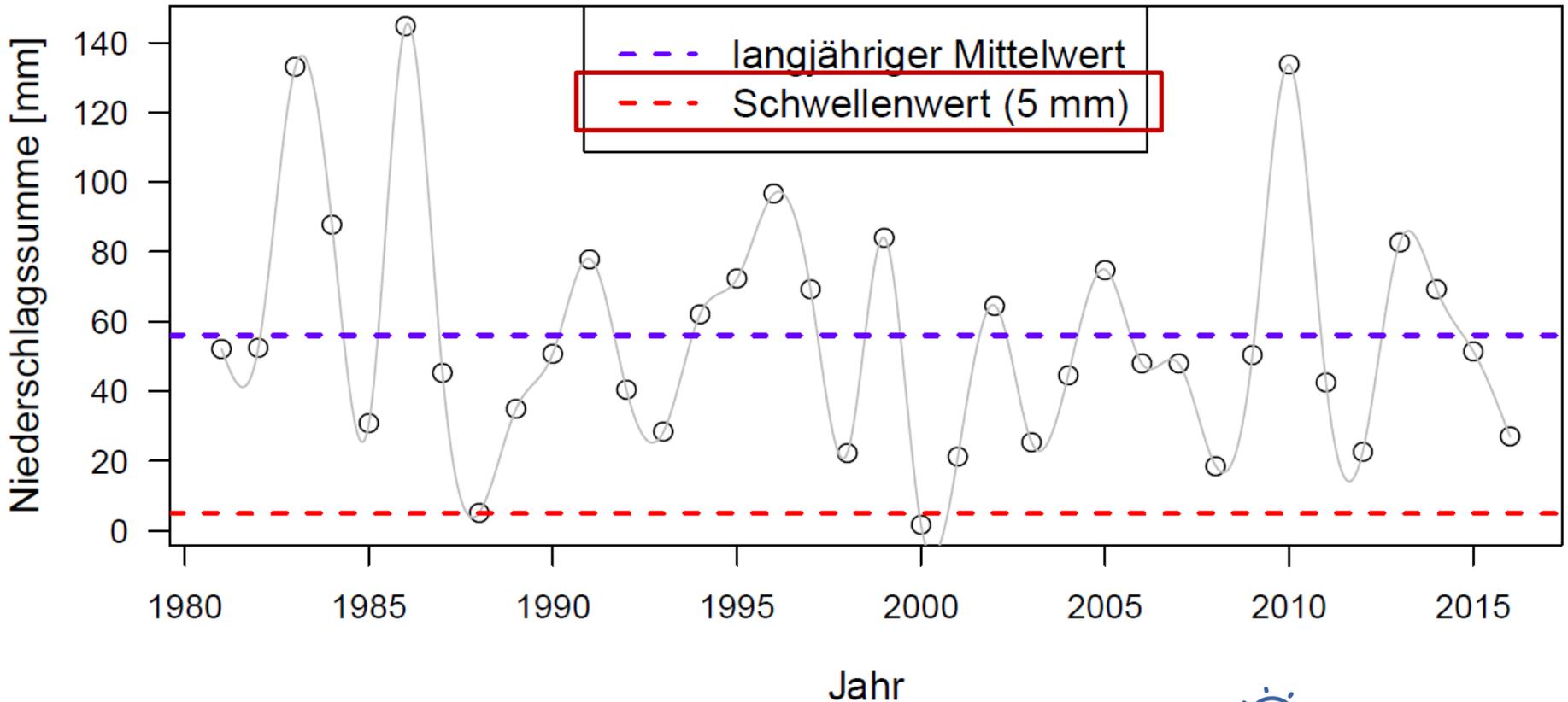


# EMRA | Entscheidungshilfen

## Phasenspezifische dynamische Indizes



Zeitreihe der phasenspezifischen Niederschlagssummen für den Landkreis *Uckermark* zwischen 1981 und 2016 (Bsp. Trockenstress)



## Aktuelle Arbeiten und weitere Schritte

- Implementierung des EMRA-Webportals (Monitoring & Bereitstellung Entscheidungshilfen) und der App (Monitoring)  
→ Prototyp wird derzeit projektintern geprüft
- Anfang 2019 Vorstellung und Diskussion Prototyp mit Testbetrieben
- Weitere Umsetzung des interaktiven Informationsknotens
- Umsetzung und Weiterentwicklung von Analyseroutinen zur Bereitstellung schlagspezifischer Entscheidungshilfen
- Erprobung & Fortführungskonzept

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Mehr Infos im Newsletter unter [https://emra.julius-kuehn.de/dokumente/upload/a69d1\\_EMRA-NEWSLETTER\\_1-2018.pdf](https://emra.julius-kuehn.de/dokumente/upload/a69d1_EMRA-NEWSLETTER_1-2018.pdf)



## Onlineumfrage

Rangfolge Extremwetterereignisse, die Ertrags- oder Qualitätsverlusten erzeugt haben

### Ackerbau\* (n=143)

Rang	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Extrema	Trockenheit	Hitze	Starkregen	Hagel	Dauerregen	Spätfrost	Winterfrost/ Kahlfrost	Sturm	Frühfrost
Ø Rang	2,2	3,5	3,8	4,4	4,6	5,2	5,3	5,6	7,6
STABW	1,8	2,1	1,9	2,4	2,6	2,0	2,5	2,2	1,6
n	134	117	115	119	111	109	106	101	89

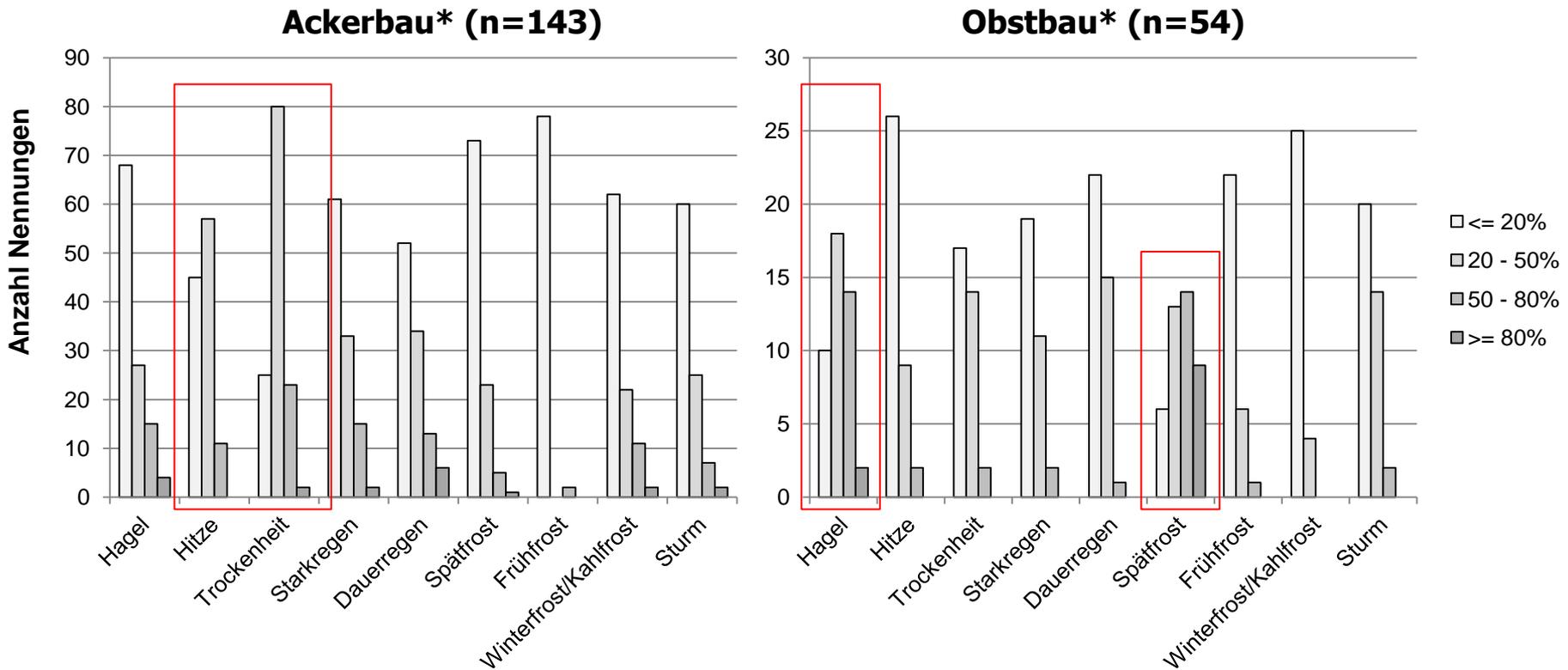
### Obstbau\* (n=54)

Rang	1	2	3		4	5		6	7
Extrema	Hagel	Spätfrost	Dauerregen	Sturm	Hitze	Trockenheit	Starkregen	Frühfrost	Winterfrost/ Kahlfrost
Ø Rang	2,2	2,7	4,3	4,3	4,5	5,1	5,1	6,8	4,3
STABW	1,7	1,9	2,2	2,3	2,3	2,1	2,0	2,2	2,3
n	45	43	39	36	38	34	33	30	36

\* alle Betriebe mit ausschließlich Acker- oder Obstbau, Befragungszeitraum 30.01.-14.08.2018

## Onlineumfrage

Schätzung Schadpotential aufgetretener Extremwetterereignisse



\* alle Betriebe mit ausschließlich Acker- oder Obstbau, Befragungszeitraum 30.01.-14.08.2018

EMRA Flächenverwaltung Schaden melden Maßnahmen Sandra Kregel

### Eigene Flächen verwalten - 0 Flächen

Fläche zum Bearbeiten auswählen ...



Bitte wählen Sie eine Ihrer Flächen aus der Liste aus.  
Einen neue Fläche legen Sie über **Anlegen** an.  
Sie bekommen dazu alle verfügbaren Schlaggrenzen in der Karte angezeigt.

EMRA Flächenverwaltung Schaden melden Maßnahmen Sandra Kregel

### Bereits gemeldete Schäden - 0 Meldungen

Meldung zum Bearbeiten auswählen ...

Betroffene Fläche  Bitte wählen Sie die betroffene Fläche aus.

- Bitte auswählen ...
- Trockenheit
- Temperatur – Kahlfrost
- Temperatur – Spätfrost

EMRA Flächenverwaltung Schaden melden Maßnahmen Sandra Kregel



Leaflet | © OpenStreetMap contributors

Leitung: 83.203.13.028

Ereignis  Bitte wählen Sie ein Ereignis aus der Liste aus.

### Angaben zum Schaden

Zeitpunkt oder Zeitraum   Zeitformat: **tt.mm.jjjj** Bei einem Zeitraum füllen Sie bitte auch das zweite Feld **Ende** aus.

Betroffener Bereich der Fläche  Bei gedrückter STRG-Taste ist eine Mehrfachauswahl möglich.

- In Fahrspur
- Im Vorgewende
- In Mulden und Tiefenlinien
- Manuelle Eingabe

Schadmaß in dt/ha

Schadmaß in Prozent  Geben Sie bitte das geschätzte Ausmaß des Schadens der betroffenen Fläche in Prozent an.

Versicherungsfall?   Ist der Schaden ein Versicherungsfall?