

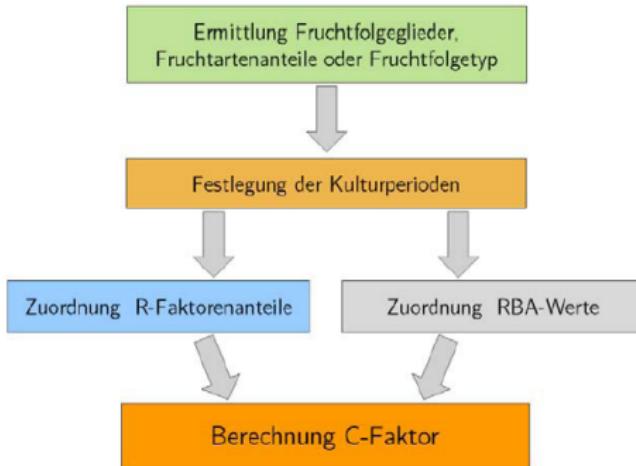
# Parametrisierung des C-Faktors der Allgemeinen Bodenabtragsgleichung

Markus Möller<sup>1</sup> & Martin Volk<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenbau und Bodenkunde, Braunschweig

<sup>2</sup> Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH – UFZ, Department Landschaftsökologie, Leipzig

# C-Faktor (empririsch)



Wurbs, D., Steininger, M., 2011. Wirkungen der Klimaänderungen auf die Böden. UBA-Texte 16/2011, Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt

- Vegetationsbedeckung und Oberboden Zustand bestimmen die Erosionsanfälligkeit zu jedem Zeitpunkt der Kultur.
- Der Relative Bodenabtrag (RBA) gibt das Verhältnis des Bodenabstrages einer Fläche unter einer bestimmten Kultur bei einem bestimmten Entwicklungszustand zu dem einer gleichen Fläche unter Schwarzbrache an.
- Der RBA-Wert eines Entwicklungszustandes wird dem korrespondierenden R-Faktorenanteil zugeordnet.

Schwertmann, U., Vogl, W., Kainz, M., 1990. Bodenerosion durch Wasser: Vorhersage des Abtrags und Bewertung von Gegenmaßnahmen, 2. Auflage. Ulmer: Stuttgart

# C-Faktor (empririsch)

## RBA für verschiedene Kulturpflanzen

| Zeile | Frucht und Bestelltechnik | Periode            |                              |                    |           |           |           |                         |
|-------|---------------------------|--------------------|------------------------------|--------------------|-----------|-----------|-----------|-------------------------|
|       |                           | 1a<br>wen-<br>dend | 1b<br>nicht-<br>wen-<br>dend | 2<br>Saat-<br>bett | 3<br>10 % | 4<br>50 % | 5<br>75 % | 6<br>Ernte<br>bis<br>BB |
|       |                           | BB<br>bis Saatbett | BB                           | 10 %               | 50 %      | 75 %      | Ernte     |                         |
| 1     | Getreide konvent.         | 32                 | —                            | 46                 | 38        | 3         | 1         | 2                       |
| 2     | dto Minimal-BB            | —                  | 8                            | 8                  | 6         | 1         | 1         | 2                       |
| 3     | Raps                      | 32                 | —                            | 46                 | 38        | 3         | 1         | 2                       |
| * 4   | Kartoffeln                | 32                 | —                            | 80                 | 40        | 5         | 7,5       | 44                      |
| * 5   | Zuckerrüben               | 32                 | —                            | 85                 | 45        | 5         | 3         | 44                      |
| * 6   | dto Mulchsaat             | 20                 | 8                            | 9                  | 6         | 3         | 3         | 15                      |
| * 7   | Mais konventionell        | 32                 | —                            | 94                 | 45        | 12        | 8,5       | 44                      |
| * 8   | dto Spurlockerung         | 32                 | —                            | 54                 | 45        | 12        | 8,5       | 44                      |
| * 9   | dto WG Reihen             | 32                 | —                            | 36                 | 21        | 12        | 8,5       | 44                      |
| *10   | dto Mulchsaat             | 20                 | 8                            | 11                 | 7         | 2         | 1         | 10                      |
| *11   | dto Minimal-BB            | —                  | 8                            | 8                  | 6         | 2         | 1         | 10                      |

Schwertmann, U., Vogl,  
W., Kainz, M., 1990.  
**Bodenerosion durch  
Wasser: Vorhersage des  
Abtrags und Bewertung  
von Gegenmaßnahmen, 2.  
Auflage.** Ulmer: Stuttgart

\* Bei Blattfruchtanteilen in der Fruchtfolge von 50% und mehr sind die RBA-Werte der Blattfrüchte in den Perioden 2–6 mit 1,5 zu multiplizieren, um den stärkeren Gefügebela-stungen der Böden Rechnung zu tragen.

# C-Faktor (empririsch)

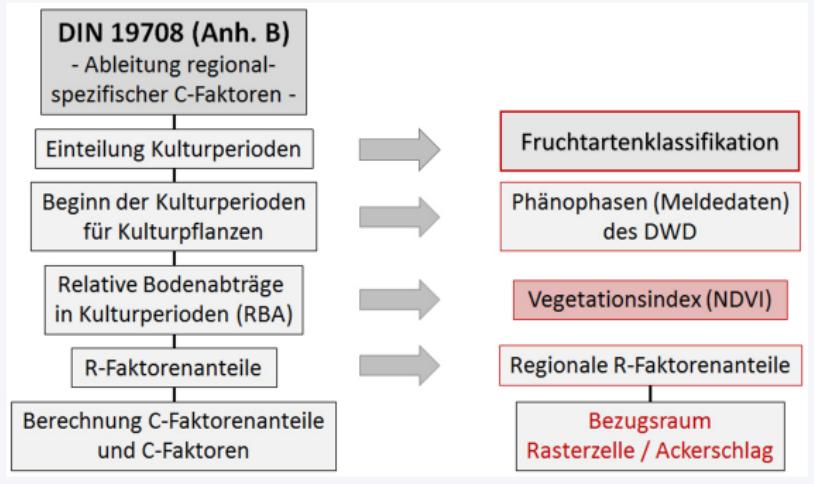
## C-Faktor für die Fruchfolge Silomais/Winterweizen/Wintergerste

| 1<br>Frucht                  | 2<br>Periode | 3<br>Datum<br>Beg. | 4<br>R-Faktor-Anteil<br>Beg. | 5<br>R-Faktor-Anteil<br>Ende | 6<br>Diff<br>100 | 7<br>RBA<br>100 | 8<br>C-<br>Faktor-<br>Anteil |
|------------------------------|--------------|--------------------|------------------------------|------------------------------|------------------|-----------------|------------------------------|
|                              |              |                    |                              |                              |                  |                 |                              |
| Silo-<br>mais                | BB-SB        | 15. 11.            | 20. 4.                       | 97,9                         | 2,8              | 0,049           | 0,32 0,016                   |
|                              | SB-10        | 20. 4.             | 6. 6.                        | 2,8                          | 18,6             | 0,158           | 0,94 0,149                   |
|                              | 10-50        | 6. 6.              | 30. 6.                       | 18,6                         | 42,8             | 0,242           | 0,45 0,109                   |
|                              | 50-75        | 30. 6.             | 15. 7.                       | 42,8                         | 51,5             | 0,087           | 0,12 0,010                   |
|                              | 75-E         | 15. 7.             | 5. 10.                       | 51,5                         | 94,7             | 0,432           | 0,085 0,037                  |
|                              | E-BB         | 5. 10.             | 17. 10.                      | 94,7                         | 96,1             | 0,014           | 0,44 0,006                   |
| Winter-<br>weizen            | BB-SB        | 17. 10.            | 20. 10.                      | 96,1                         | 96,7             | 0,006           | 0,32 0,002                   |
|                              | SB-10        | 20. 10.            | 10. 3.                       | 96,7                         | 0,77             | 0,041           | 0,46 0,019                   |
|                              | 10-50        | 10. 3.             | 15. 4.                       | 0,77                         | 2,1              | 0,013           | 0,38 0,005                   |
|                              | 50-75        | 15. 4.             | 24. 4.                       | 2,1                          | 3,5              | 0,014           | 0,03 0,000                   |
|                              | 75-E         | 24. 4.             | 15. 8.                       | 3,5                          | 75,3             | 0,718           | 0,01 0,007                   |
|                              | E-BB         | 15. 8.             | 15. 9.                       | 75,3                         | 90,2             | 0,149           | 0,02 0,003                   |
| Winter-<br>gerste            | BB-SB        | 15. 9.             | 20. 9.                       | 90,2                         | 91,8             | 0,016           | 0,32 0,005                   |
|                              | SB-10        | 20. 9.             | 10. 10.                      | 91,8                         | 95,3             | 0,035           | 0,46 0,016                   |
|                              | 10-50        | 10. 10.            | 10. 11.                      | 95,3                         | 97,7             | 0,024           | 0,38 0,009                   |
|                              | 50-75        | 10. 11.            | 10. 3.                       | 97,7                         | 0,77             | 0,031           | 0,03 0,001                   |
|                              | 75-E         | 10. 3.             | 20. 7.                       | 0,77                         | 55,8             | 0,550           | 0,01 0,006                   |
|                              | E-BB         | 20. 7.             | 15. 11.                      | 55,8                         | 97,9             | 0,421           | 0,02 0,008                   |
| Summe der C-Faktor-Anteile = |              |                    |                              |                              |                  |                 | 0,408                        |

Schwertmann, U., Vogl, W., Kainz, M., 1990. Bodenerosion durch Wasser: Vorhersage des Abtrags und Bewertung von Gegenmaßnahmen, 2. Auflage. Ulmer: Stuttgart

# C-Faktor (datengetrieben)

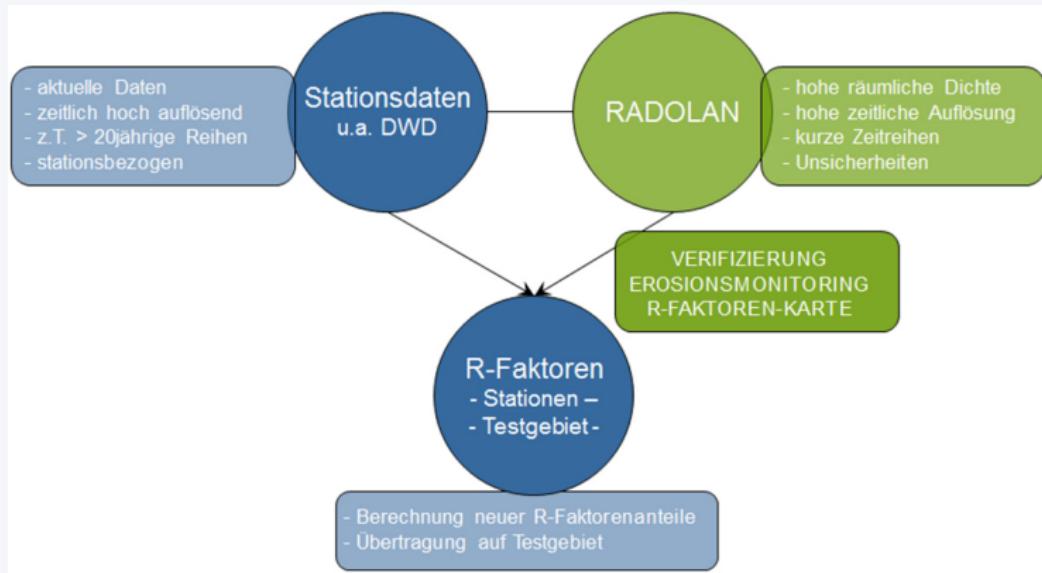
## Parametrisierung



Möller, M., Wurbs, D., 2016.  
DynaC: Zeitliche und räumliche  
Dynamisierung des C-Faktors mittels  
simulierter Sentinel-2-Daten zur  
Lokalisierung von Gefährdungsflächen  
der wassergebundenen Bodenerosion:  
Schlussbericht.  
Martin-Luther-Universität  
Halle-Wittenberg, Institut für  
Geowissenschaften, Fachgebiet  
Geofernerkundung und Kartographie

# C-Faktor (datengetrieben)

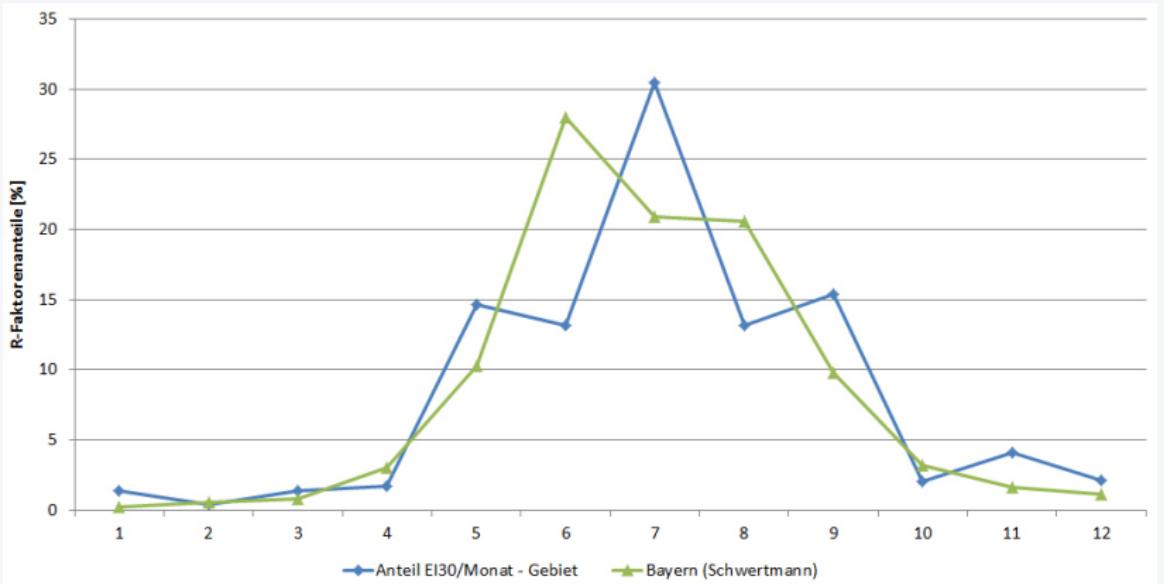
## Regionale R-Faktorenanteile



Möller, M., Wurbs, D., 2016. DynaC: Zeitliche und räumliche Dynamisierung des C-Faktors mittels simulierter Sentinel-2-Daten zur Lokalisierung von Gefährdungsflächen der wassergebundenen Bodenerosion: Schlussbericht. Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Institut für Geowissenschaften, Fachgebiet Geofernerkundung und Kartographie

# C-Faktor (datengetrieben)

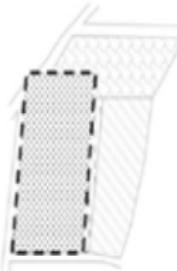
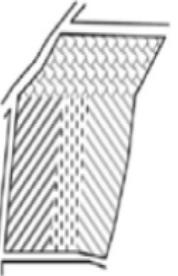
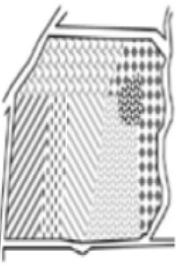
## Regionale R-Faktorenanteile



Möller, M., Wurbs, D., 2016. DynaC: Zeitliche und räumliche Dynamisierung des C-Faktors mittels simulierter Sentinel-2-Daten zur Lokalisierung von Gefährdungsflächen der wassergebundenen Bodenerosion: Schlussbericht. Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Institut für Geowissenschaften, Fachgebiet Geofernerkundung und Kartographie

# C-Faktor (datengetrieben)

Fruchtarten und Ackerschläge ⇒ LPIS

|                  | Agricultural parcel   | Cadastral parcel  | Farmer's block  | Physical / Topographical block   |
|------------------|---|---|---|--|
|                  |  |  |  |                                        |
| Main features    | - Single crop group<br>- Single farmer  | - One or more farmers<br>- Based on ownership<br>- One or more crop groups        | - Single farmer<br>- One or more crop groups<br>- No natural boundaries           | - One or more farmers<br>- Area bordered by certain features (ditches, hedges, walls, etc.)<br>- One or more crop groups |
| Main data source | Farmer's application  | Cadastre, land register   | Farmer's application  | Administrative classification  |

⇒ Datenschutz

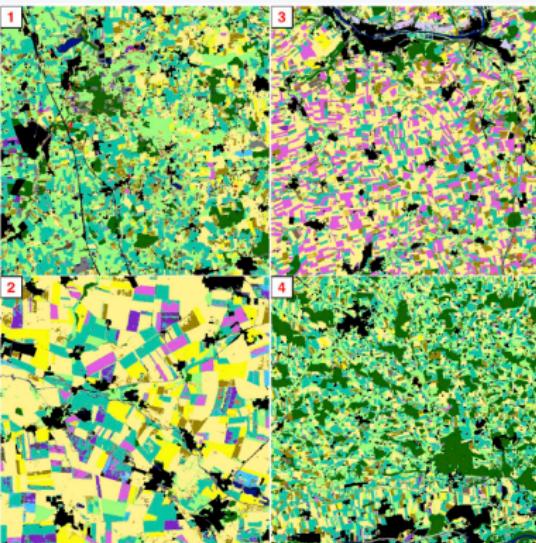
European Court of Auditors, 2016. The Land Parcel Identification System : a useful tool to determine the eligibility of agricultural land – but its management could be further improved. Special report No 25, 2016, Publications Office

# C-Faktor (datengetrieben)

## Fruchtarten ⇒ Satellitenbildprodukte



|                  |               |              |              |
|------------------|---------------|--------------|--------------|
| Forest           | Winter Rye    | Legumes      | Stone fruits |
| Other Vegetation | Winter barley | Rapeseed     | Vines        |
| Waters           | Spring wheat  | Leeks        | Hops         |
| Urban Area       | Spring barley | Potatoes     | Asparagus    |
| Winter wheat     | Spring oat    | Sugar beets  | Grassland    |
| Spelt            | Maize         | Strawberries |              |



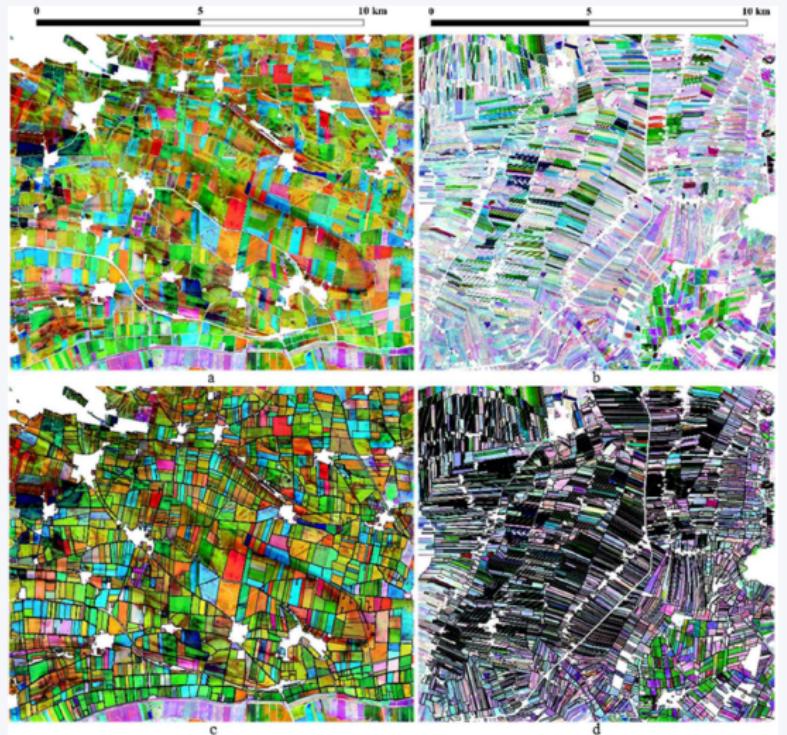
Preidl, S., Lange, M., Doktor, D., 2020. Introducing APIc for regionalised land cover mapping on the national scale using Sentinel-2A imagery. *Remote Sensing of Environment* 240, 111673

Blickensdörfer, L., Schwieder, M., Pflugmacher, D., Nendel, C., Erasmi, S., Hostert, P., 2022. Mapping of crop types and crop sequences with combined time series of Sentinel-1, Sentinel-2 and Landsat 8 data for Germany. *Remote Sensing of Environment* 269, 112831

d'Andrimont, R., Verhegghen, A., Lemoine, G., Kempeneers, P., Meroni, M., van der Velde, M., 2021. From parcel to continental scale – A first European crop type map based on Sentinel-1 and LUCAS Copernicus in-situ observations. *Remote Sensing of Environment* 266, 112708

# C-Fakto (datengetrieben)

## Fruchtarten ⇒ Schlaggrenzen

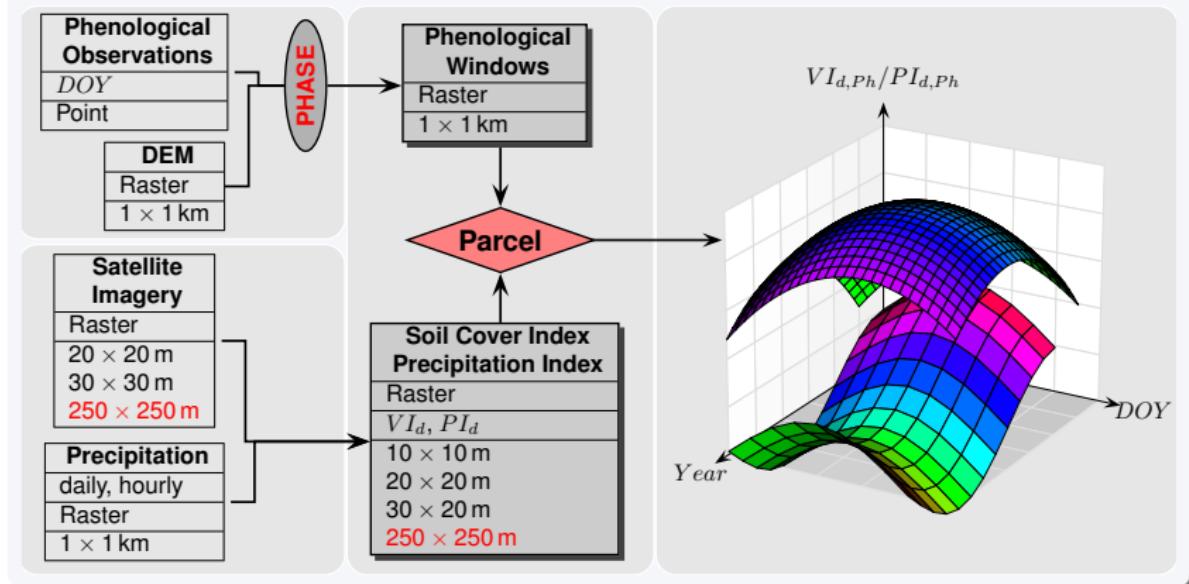


Tetteh, G.O., Gocht, A., Conrad, C., 2020. Optimal parameters for delineating agricultural parcels from satellite images based on supervised Bayesian optimization. *Computers and Electronics in Agriculture* 178, 105696

Möller, M., Lymburner, L., Volk, M., 2007. The comparison index: A tool for assessing the accuracy of image segmentation. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation* 9, 311–321

# C-Faktor (datengetrieben)

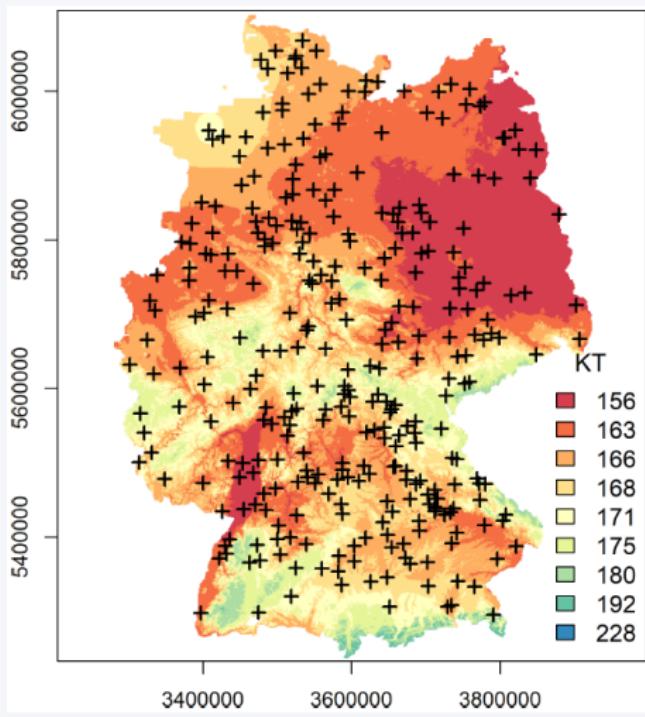
Fruchtarten  $\Rightarrow$  Kulturperioden und Bodenbedeckung



Möller, M., Gerstmann, H., Gao, F., Dahms, T.C., Förster, M., 2017. Coupling of phenological information and simulated vegetation index time series: Limitations and potentials for the assessment and monitoring of soil erosion risk. *CATENA* 150, 192–205

# C-Faktor (datengetrieben)

## Fruchtarten ⇒ Kulturperioden



Gerstmann, H., Doktor, D., Gläßer, C., Möller, M., 2016. PHASE: A geostatistical model for the Kriging-based spatial prediction of crop phenology using public phenological and climatological observations. *Computers and Electronics in Agriculture* 127, 726–738

Möller, M., Boutarfa, L., Strassemeyer, J., 2020. PhenoWin – An R Shiny application for visualization and extraction of phenological windows in Germany. *Computers and Electronics in Agriculture* 175, 105534

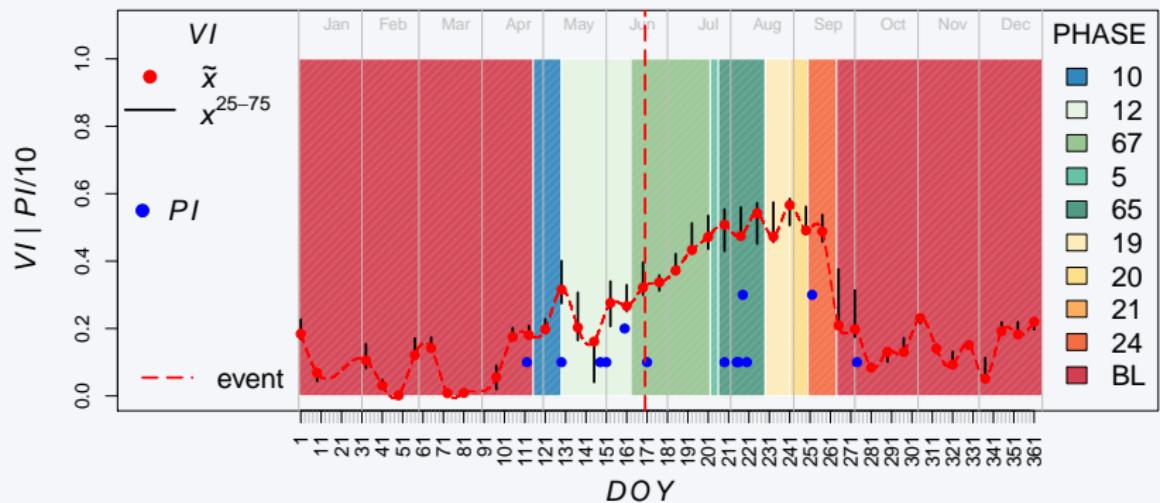
# C-Faktor (datengetrieben)

Fruchtarten ⇒ Kulturperioden und Bodenbedeckung



# C-Faktor (datengetrieben)

Fruchtarten ⇒ Kulturperioden und Bodenbedeckung



10 – Bodenbearbeitung | 12 – Auflaufen | 67 – Längenwachstum | 5 – Blüte | 65 – Fahnenschieben | 19 – Milchreife | 20 – Teigreife | 21 – Gelbreife | 24 – Ernte | BL – Brache | VI – Vegetationsindex | PI – Starkniederschlagsindex | DOY – Kalendertag