



Langzeitmonitoring der Auswirkung von Dürreereignissen im Wald unter ICP Forests

Henning Meesenburg, Markus Wagner, Bernd Ahrends,
Stefan Fleck

Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt

Agenda

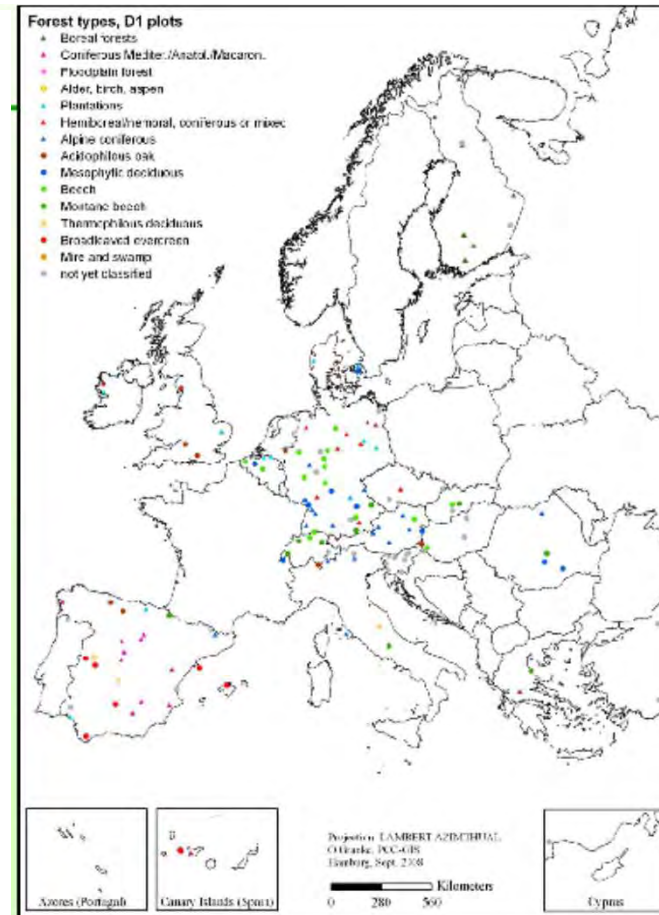
- Hydrologisches Monitoring in europäischen Wäldern
- Integration von hydrologischen Monitoring und Wirkung in Wäldern
- hydrologische Modellierung zur Einschätzung von Risiken für Wälder
- Schlussfolgerungen

Hydrologisches Monitoring in Wäldern in Europa

Hydrologisches Monitoring unter ICP Forests Level II

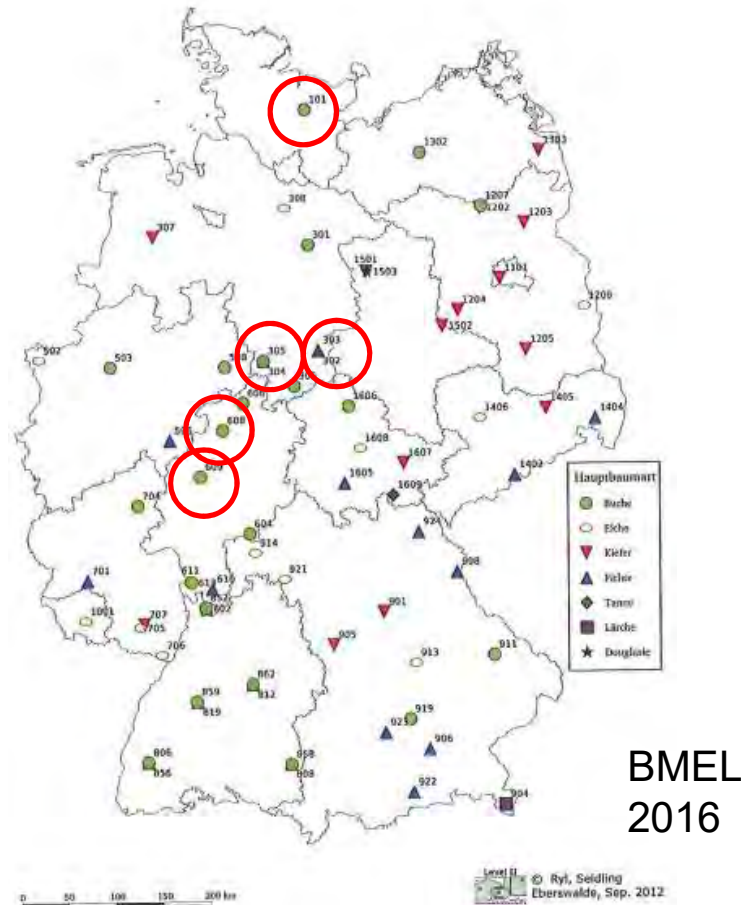
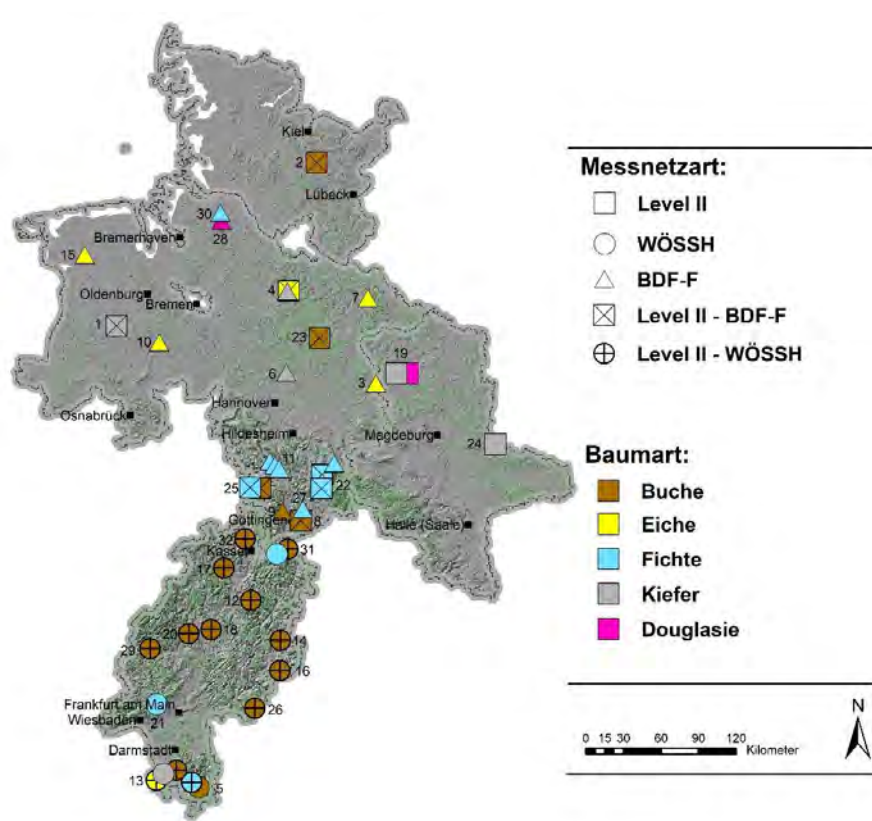
- Bodenwassergehalt → SO
- Bodenwasserpotenzial
- Retentionsfunktionen (pF-Funktionen)
- Niederschlag → SO
- Kronentraufe (Stammabfluss) → SO
- Bodentemperatur
- Blattflächenindex LAI → SO
- Durchmesseränderung → SO (Dendrometer)
- Hydrologische Modellierung

ca. 140 plots



Fischer &
Granke
2008

Forstliches Umweltmonitoring in (Nordwest-)Deutschland



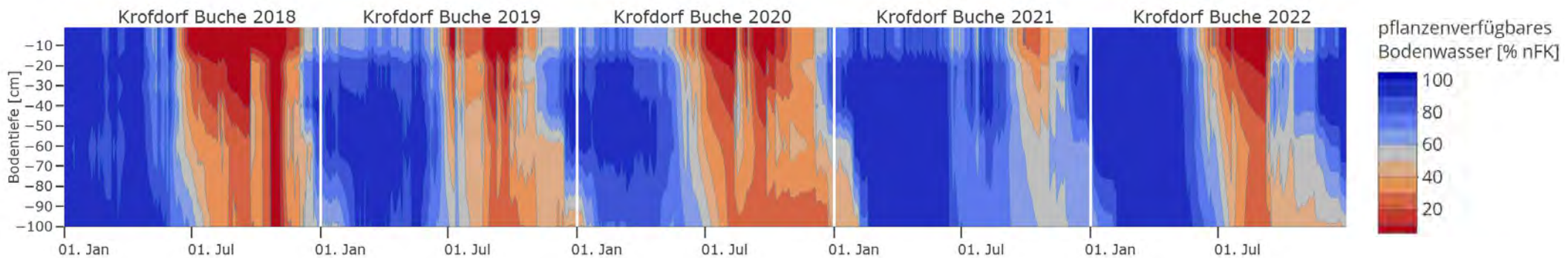
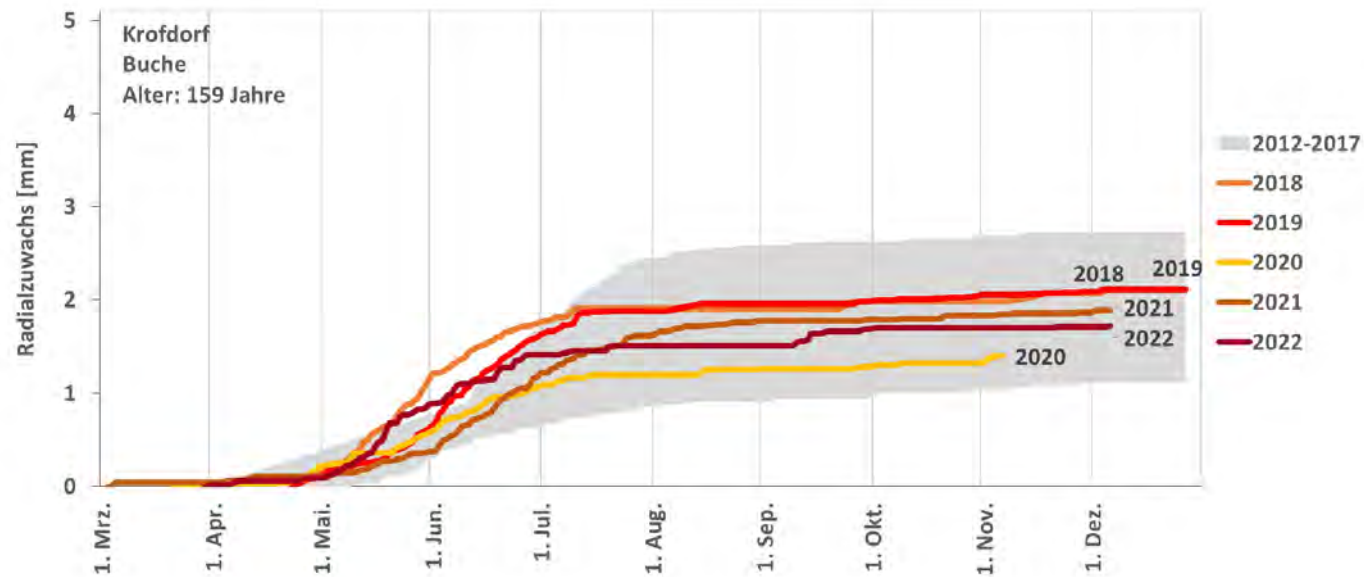
BMEL
2016

Anwendungsbereiche

- Bodenwasserverfügbarkeit
 - Bodenwassergehalt
 - Bodenwasserpotenzial
- Kalibrierung/Validierung hydrologischer Modelle
- Wasserflüsse
 - Evapotranspiration
 - Interzeption
 - Transpiration
 - (Boden-)Evaporation
 - Sickerung
 - Grundwasserneubildung
- Stoffflüsse
- Wasserstress und Baumreaktionen
 - Trockenstress
 - Sauerstoffmangel

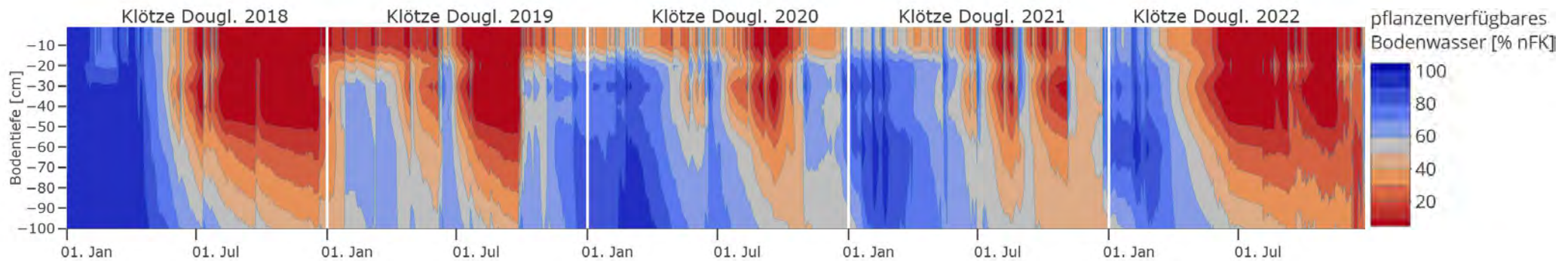
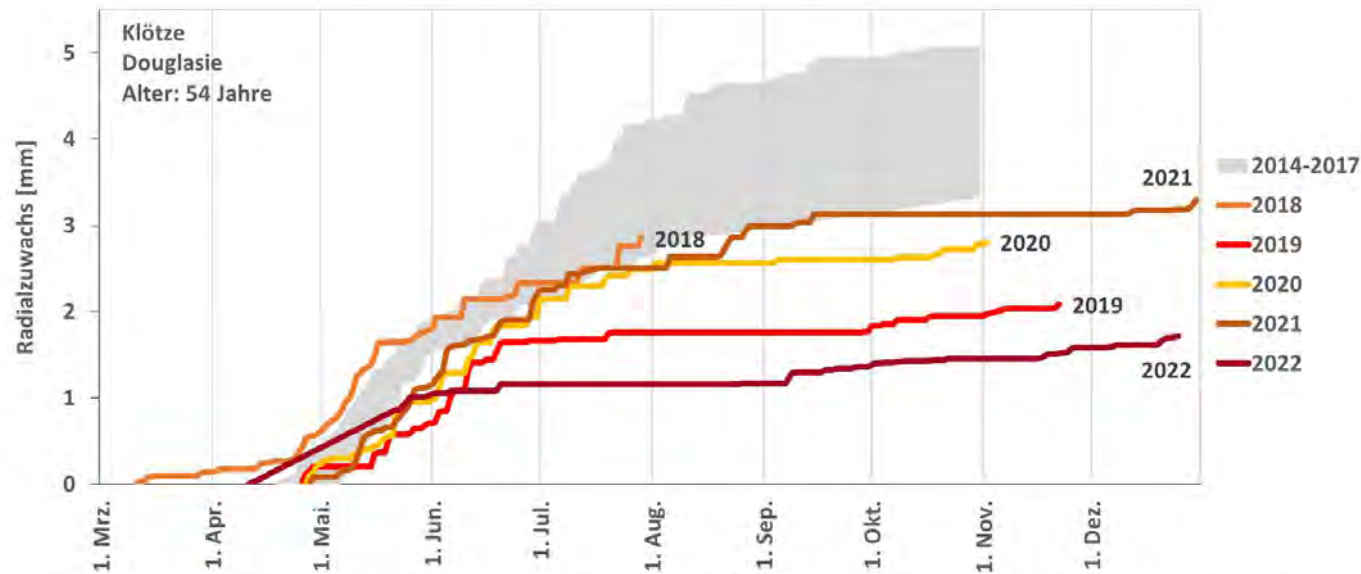
Bodenwasserverfügbarkeit und Umfangzunahme

Krofdorf
 LTER site
 Krofdorf
 Level II
 609



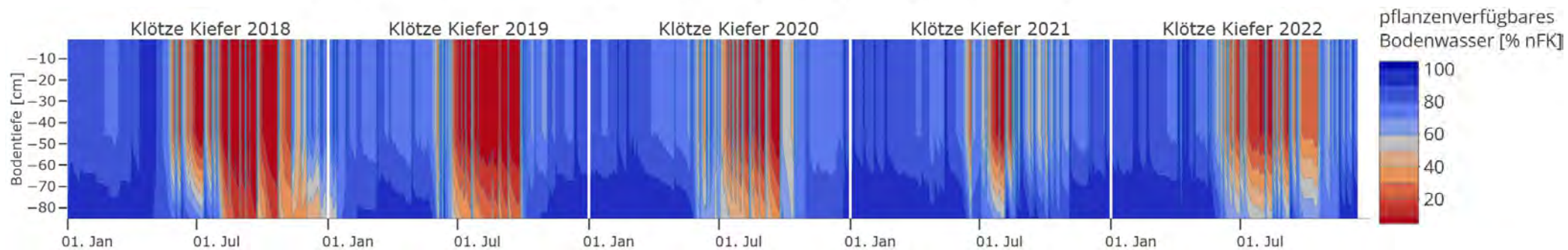
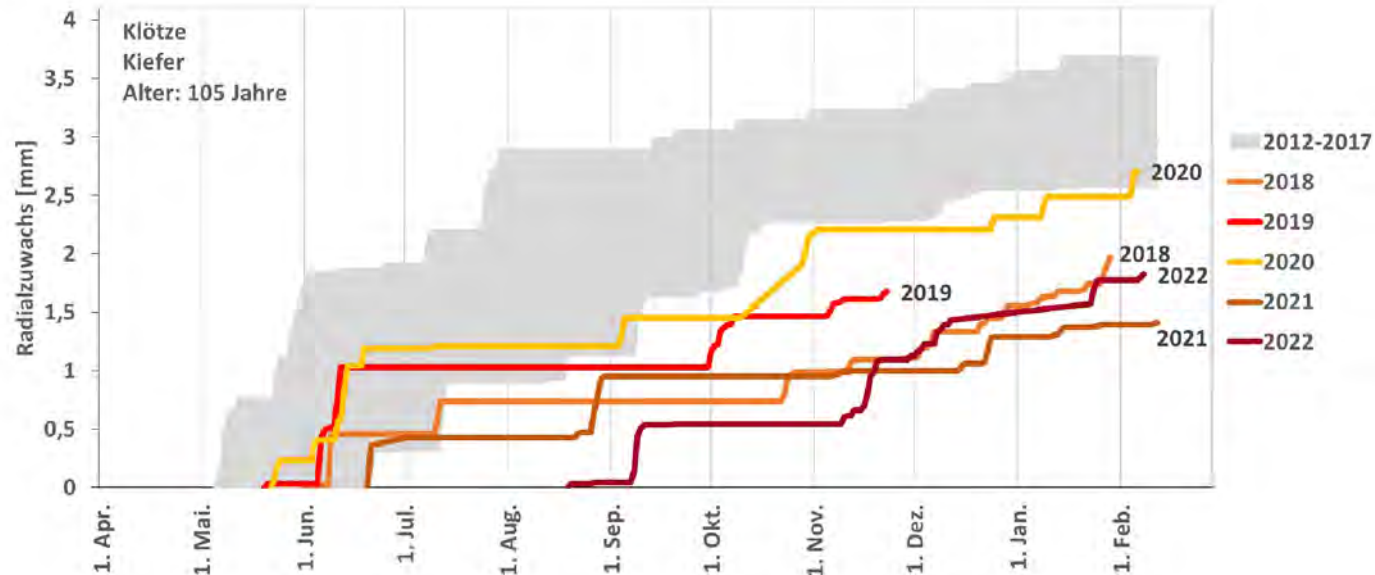
Bodenwasserverfügbarkeit und Umfangzunahme

Klötze
Douglasie
BDF ST
5.2
Level II
1503



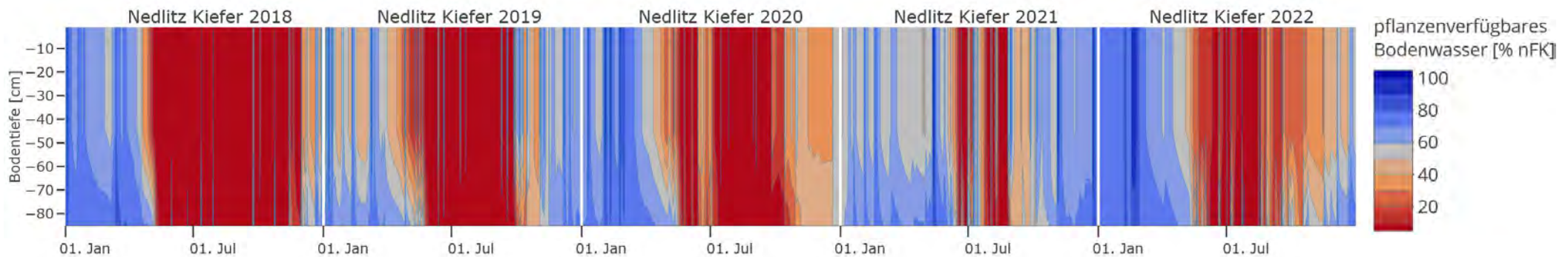
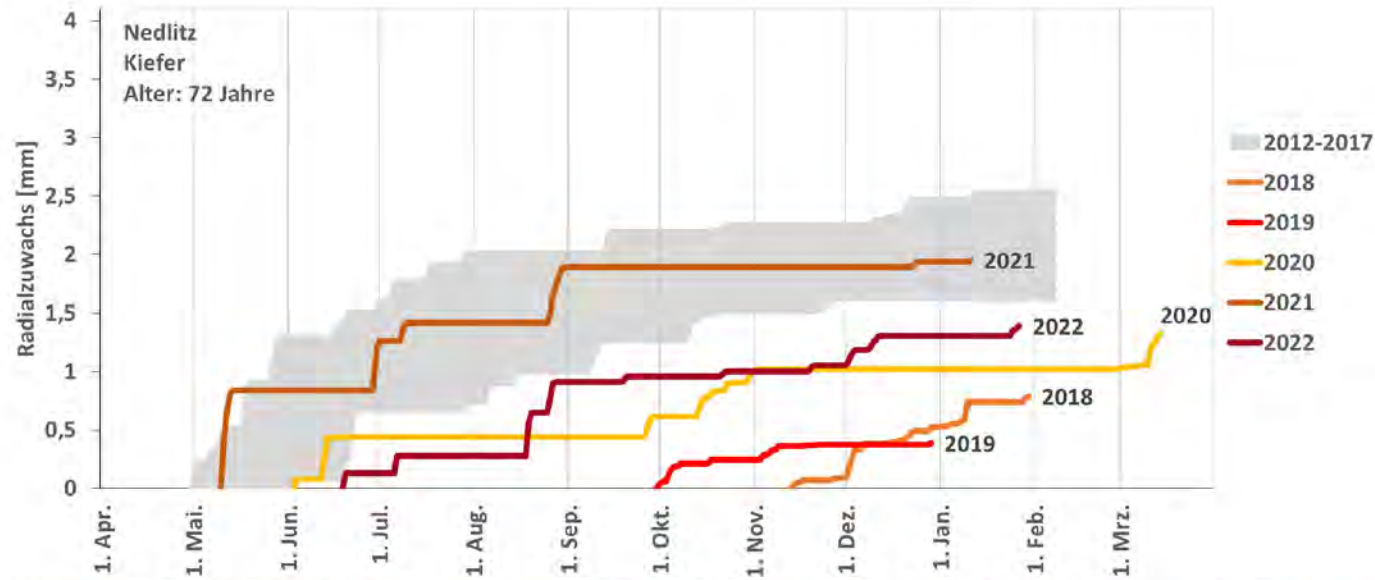
Bodenwasserverfügbarkeit und Umfangzunahme

Klötze
 Kiefer
 BDF ST
 5.1
 Level II
 1501



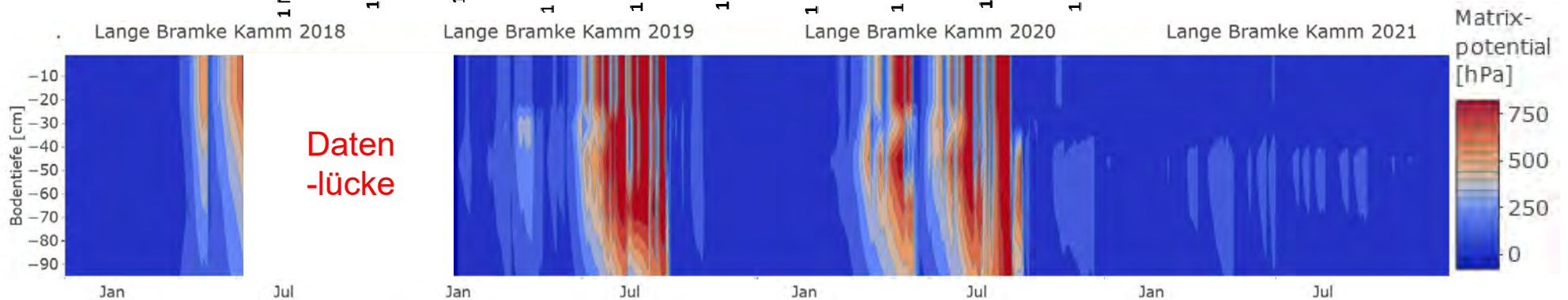
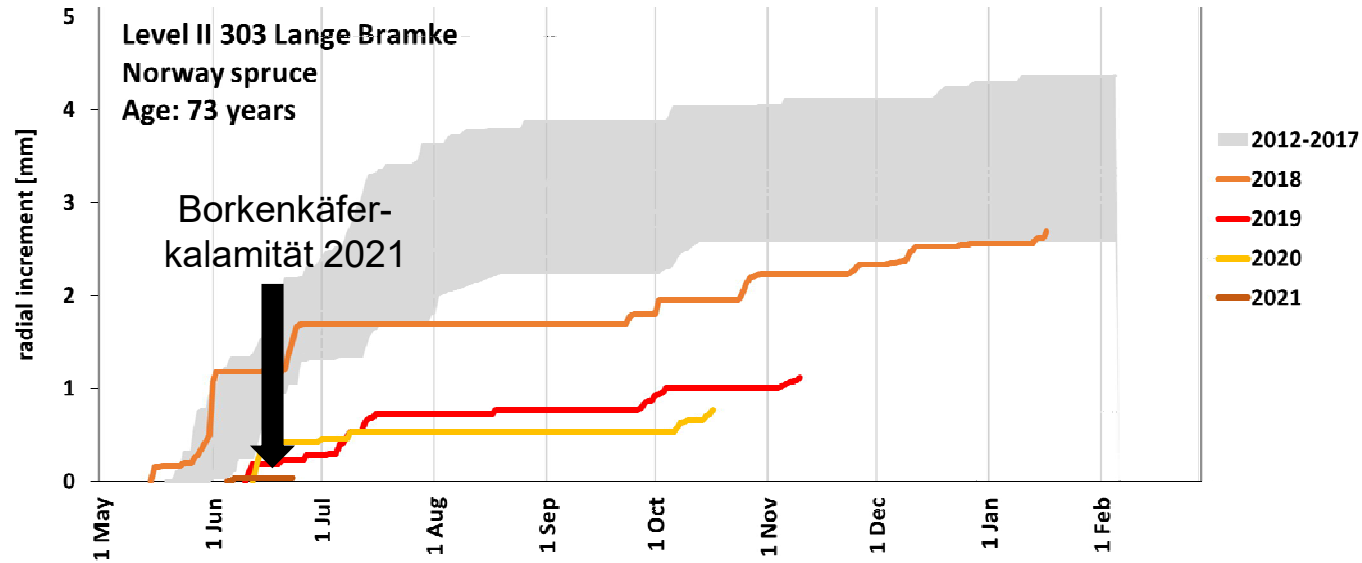
Bodenwasserverfügbarkeit und Umfangzunahme

Nedlitz
Kiefer
BDF ST
11
Level II
1502



Bodenwasserverfügbarkeit und Umfangzunahme

Lange Bramke
 LTER site
 Lange Bramke
 Level II 303



Vorläufige Schlussfolgerungen

- sehr unterschiedliche Wachstumsreaktionen auf Bodentrockenheit
- sehr unterschiedliche Resilienz der beobachteten Waldbestände
- isohydrisches vs anisohydrisches Verhalten
- Auffüllung des Bodenwasserspeichers zu Beginn der Vegetationsperiode scheint bedeutsam zu sein

Hydrologische Modellierung

- Schätzung von Wasserflüssen
- Identifikation von Risiken (Trockenstress, Sauerstoffmangel, biotische Risiken)
- Transfer auf Beobachtungsflächen/Waldgebiete ohne Beobachtungen
 - andere Monitoringflächen (z.B. LTER cat. 2/3, Level I, NFI)
 - bewaldete Landschaften

Hydrologische Modellierung von Intensivbeobachtungsflächen

Inputdaten

Wetter

(täglich, beobachtet)



Stand information

(LAI, Phänologie, Wachstum, beob.)



Bodeninformation

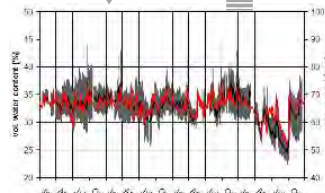
(hydraulische Funktionen, beob.)



Methode

Hydrologische Modellierung

(z.B. LWF-Brook90)



Kalibrierung

Kronentraufe, Bodenfeuchte

Output

Bodenwasserverfügbarkeit



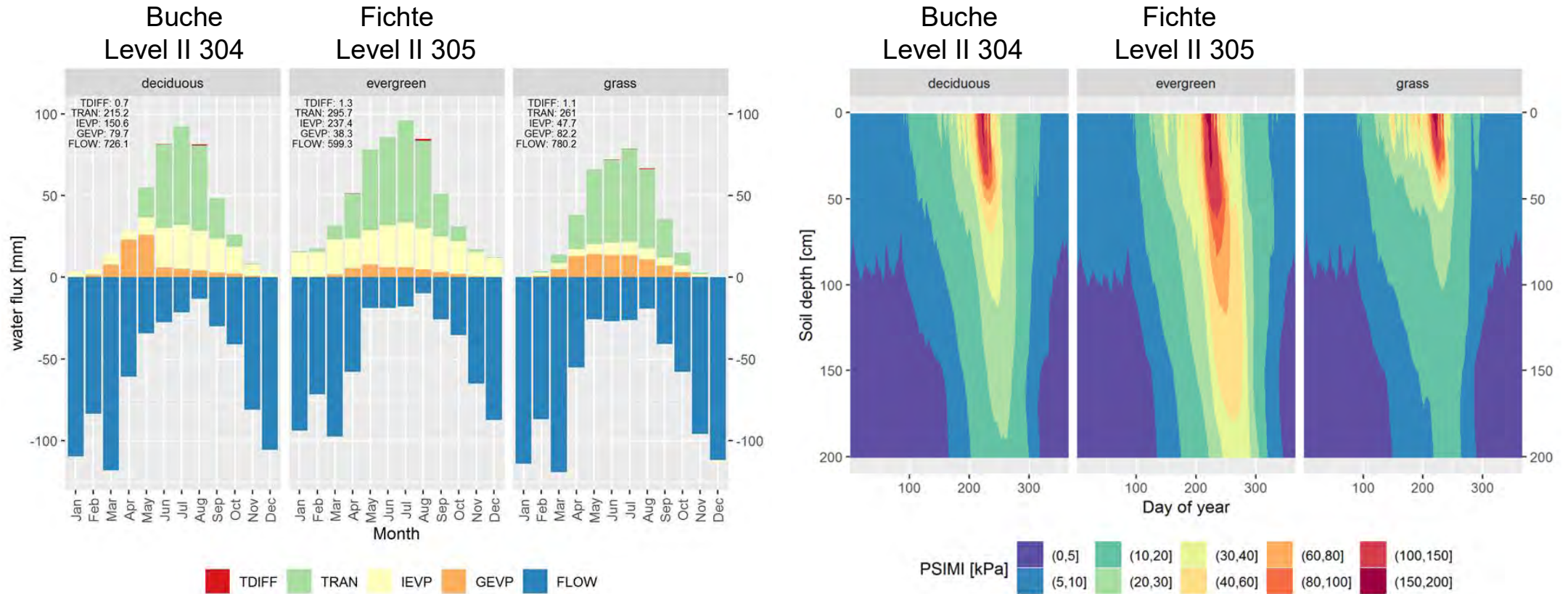
Trockenstress



Sauerstoffmangel



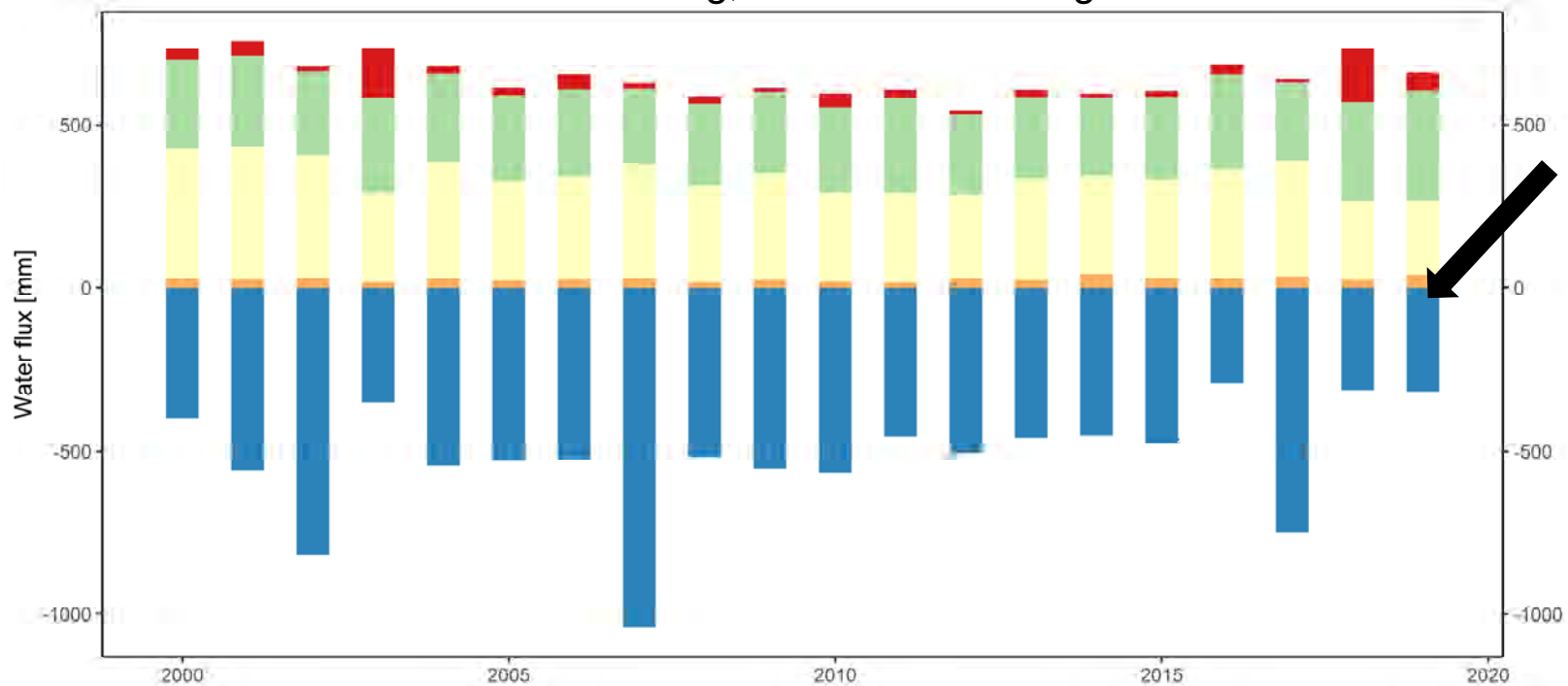
Schätzung von Wasserflüssen und Stressindikatoren



Mittlere monatliche Sickerung (FLOW), Transpiration (TRAN), Interzeption (IEVP), Evaporation (GEVP) und Transpirationsdefizit (TDIFF) (LTER site Solling, 1981-2010, LWF-Brook90, Schmidt-Walter, pers. Mitt.)

Schätzung von Wasserflüssen und Stressindikatoren

LTER site Solling, Level II 305 Solling Fichte



Borkenkäfer
-kalamität
2019

	TDIFF	TRAN	IEVP	GEVP	FLOW
PREC	1143	38.8	269	314	26
TDIFF	38.8				
TRAN		269			
IEVP			269		
GEVP				314	
FLOW					26
					-520

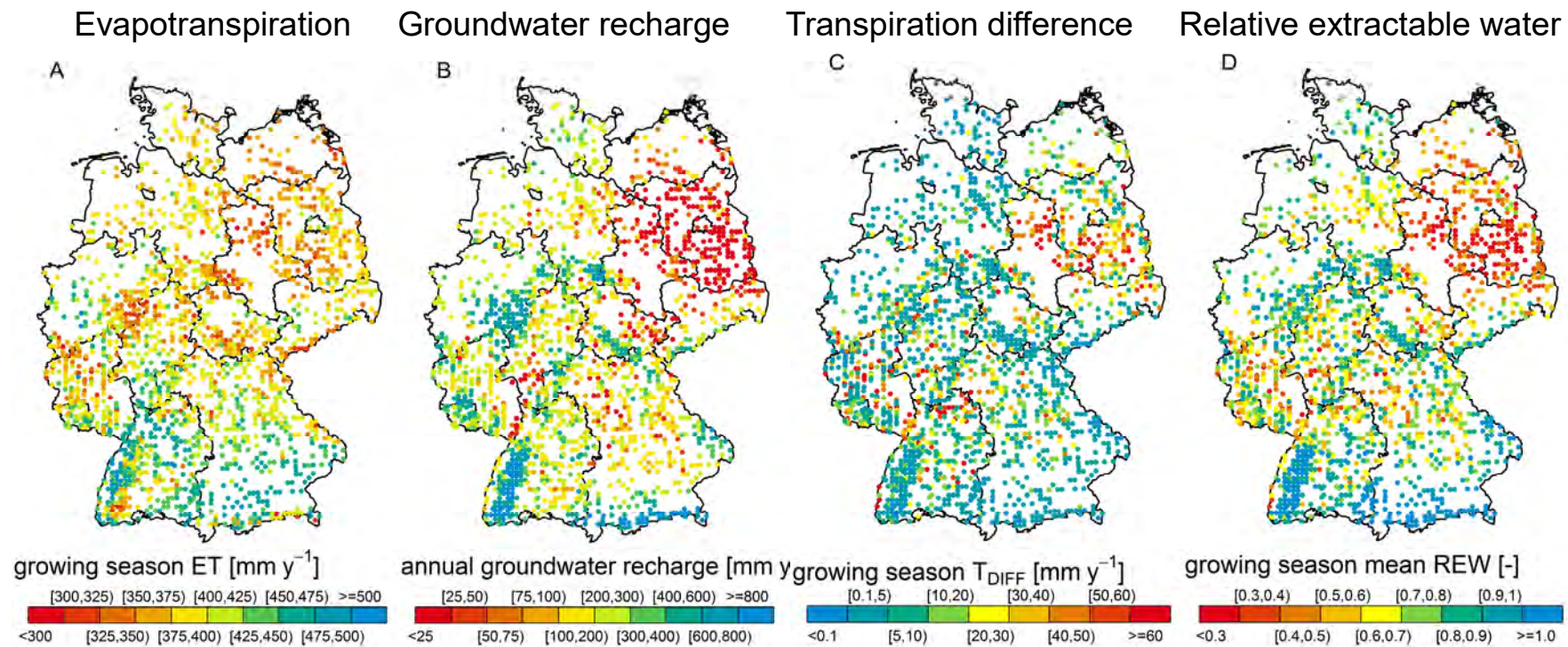
Mittlere monatliche Sickerung (FLOW), Transpiration (TRAN), Interzeption (IEVP), Evaporation (GEVP) und Transpirationsdefizit (TDIFF) (Level II 305 Solling Fichte, 2000-2019, LWF-Brook90, Schmidt-Walter, pers. Mitt.)

Schlussfolgerungen

- Hydrologisches Monitoring auf intensiv beobachteten Flächen bietet wertvolle Informationen über Ökosystemprozesse und Risiken in Waldökosystemen
 - eLTER Standard Observations geben Rahmen für harmonisierte Erhebungen
- Die Integration der Beobachtung von hydrologischen Treibern und Baumreaktionen in Monitoringprogrammen ist besonders wichtig für die Evaluation von Ökosystemfunktionen
- Hydrologische Modellierung sollte eine integrale Komponente von Umweltmonitoringprogrammen sein
- Sowohl langfristige Veränderungen wie auch Auswirkungen von Extremereignissen sollten in Monitoringprogrammen erfasst werden

Vielen Dank für das Interesse!

transfer to forest **plots** without measurements



Water budget components and drought indicators of NFSI plots in Germany
(Puhlmann et al. 2019)

Harz mountains: spatial and temporal pattern of drought stress

