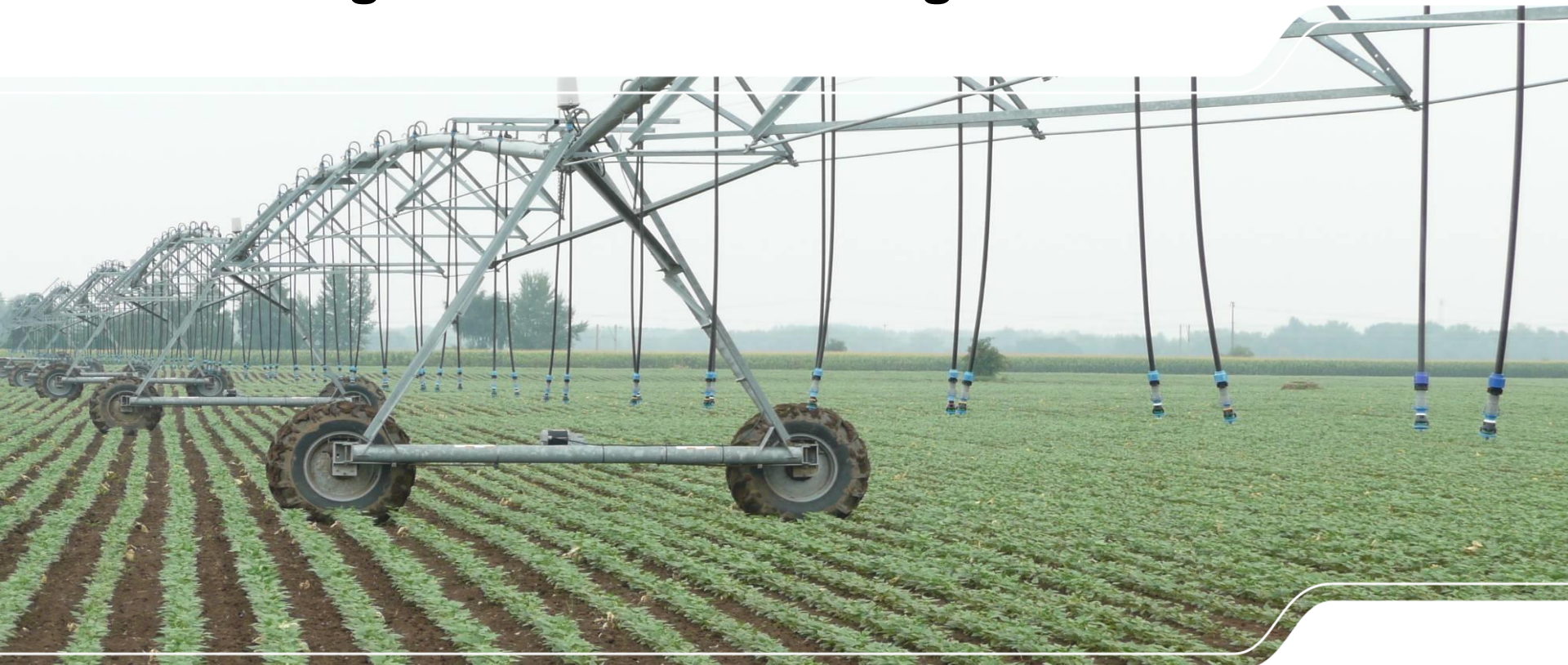


Bewässerung trotz/wegen Trockenheit – Wasserdargebote und Technologien





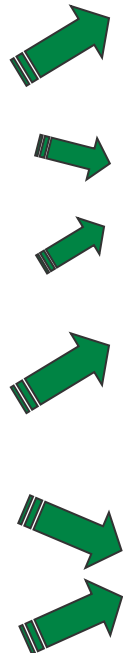
Gliederung

1. Ausgangssituation (Klima, Landwirtschaft, Grundwasser)
2. **Maßnahmen für Landwirtschaft und Grundwasser**
3. **Stand der Bewässerung in Sachsen**
4. **Wasserdargebote**
5. **Ausblick, Zusammenfassung**

1. Ausgangssituation

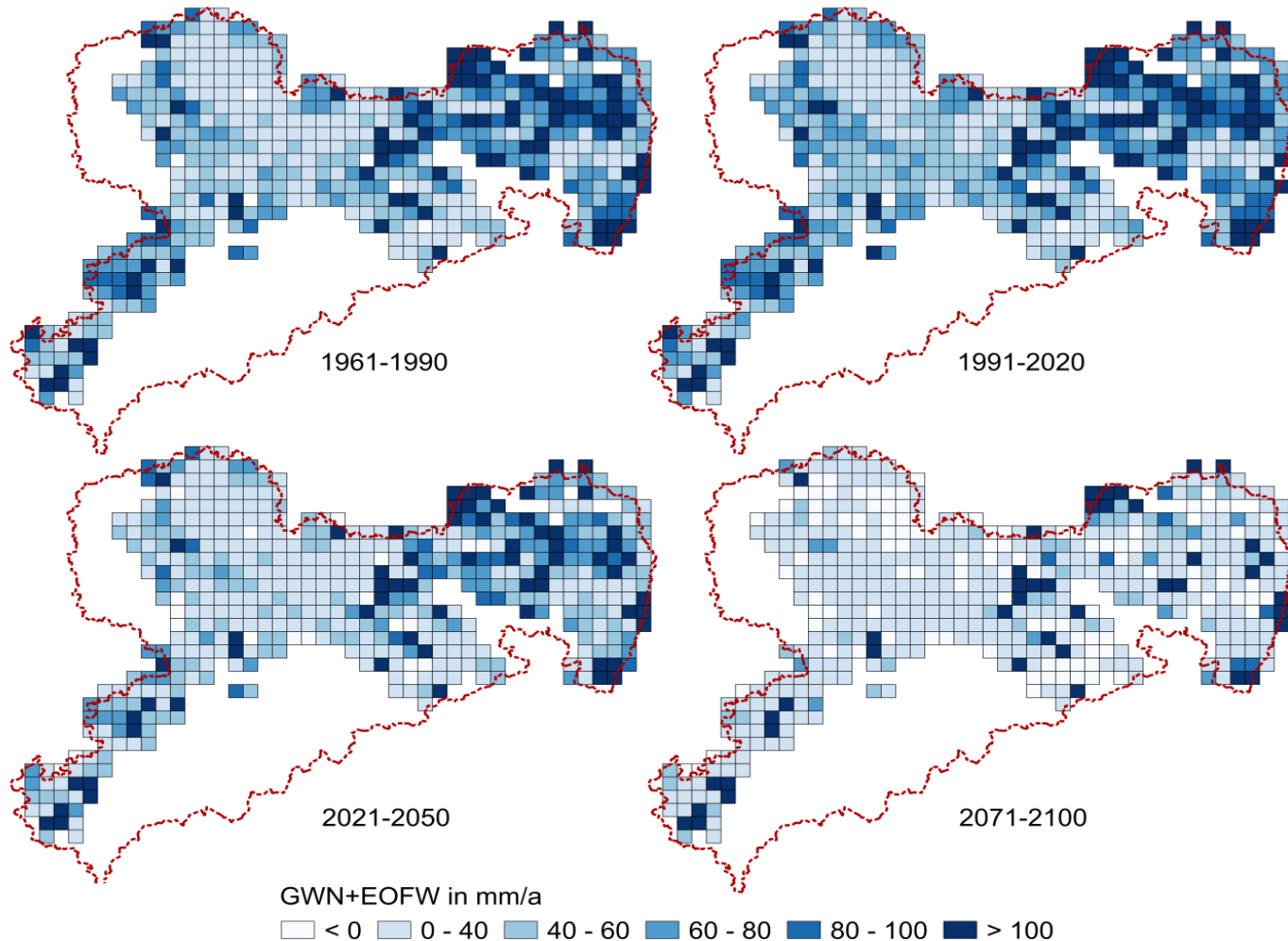
Flächenmittel für Klimaelemente und -größen nach Mittelungszeiträumen in Sachsen (Quelle: BERNHOFER et al., 2015a)

Klimaelement/ -größe		1961 - 1990	1961 - 1970	1971 -1980	1981 -1990	1991 -2000	2001 -2010
Mittlere jährliche Lufttemperatur (° C)		8,1	7,9	8,1	8,4	8,7	8,9
Niederschlags- summe (mm)	VP I	215	235	215	200	200	180
	VP II	215	215	220	215	240	270
Potentielle Verdunstung (mm)	VP I	245	250	240	245	260	265
	VP II	250	255	245	255	265	265
Klimatische Wasserbilanz (mm)	VP I	- 30	-15	-25	-45	-60	-85
	VP II	- 35	-40	-25	-40	-25	+5



1. Ausgangssituation

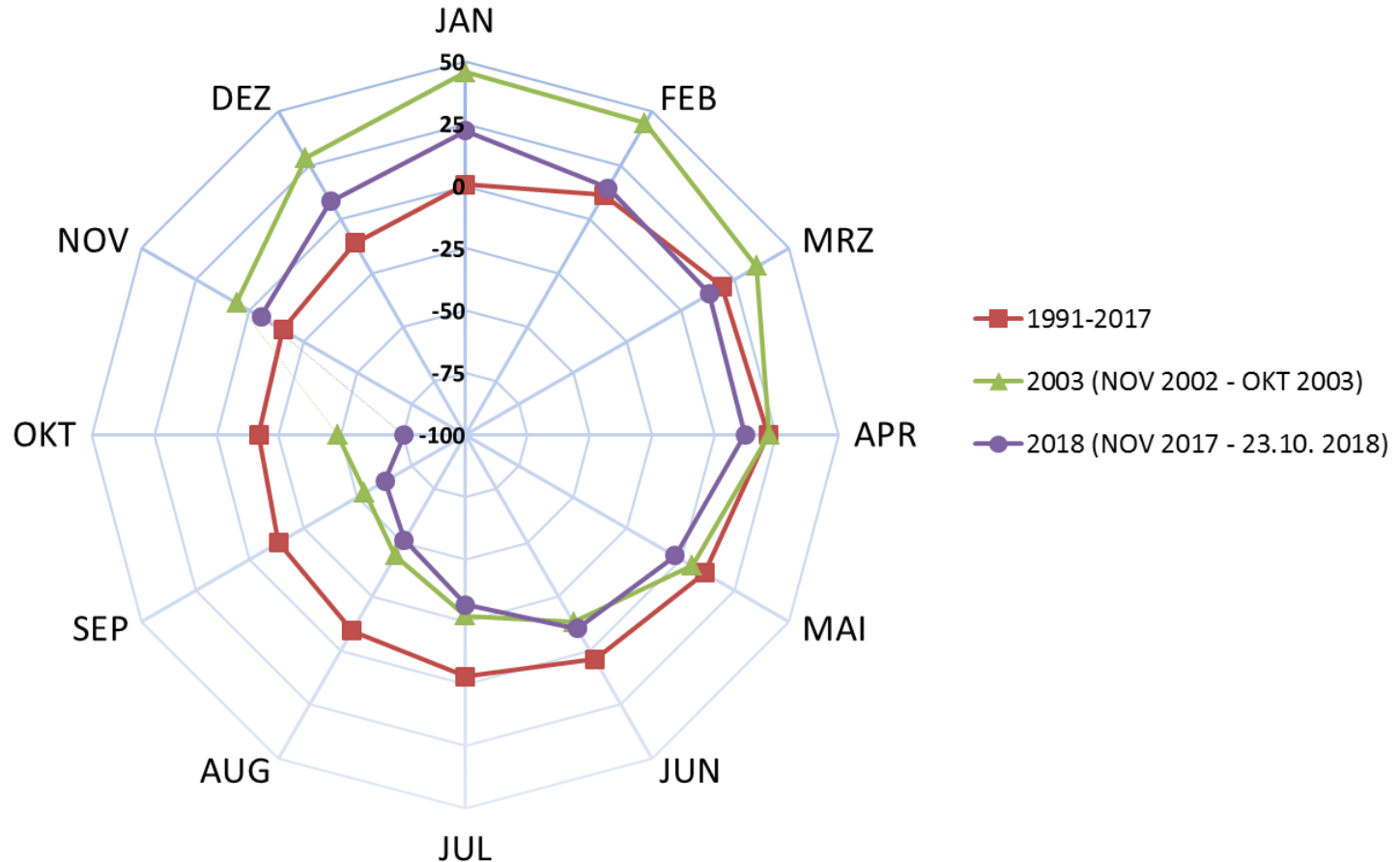
Entwicklung der Wasserdargebote
diese sinken drastisch (Quelle: WAGNER et al., 2016)



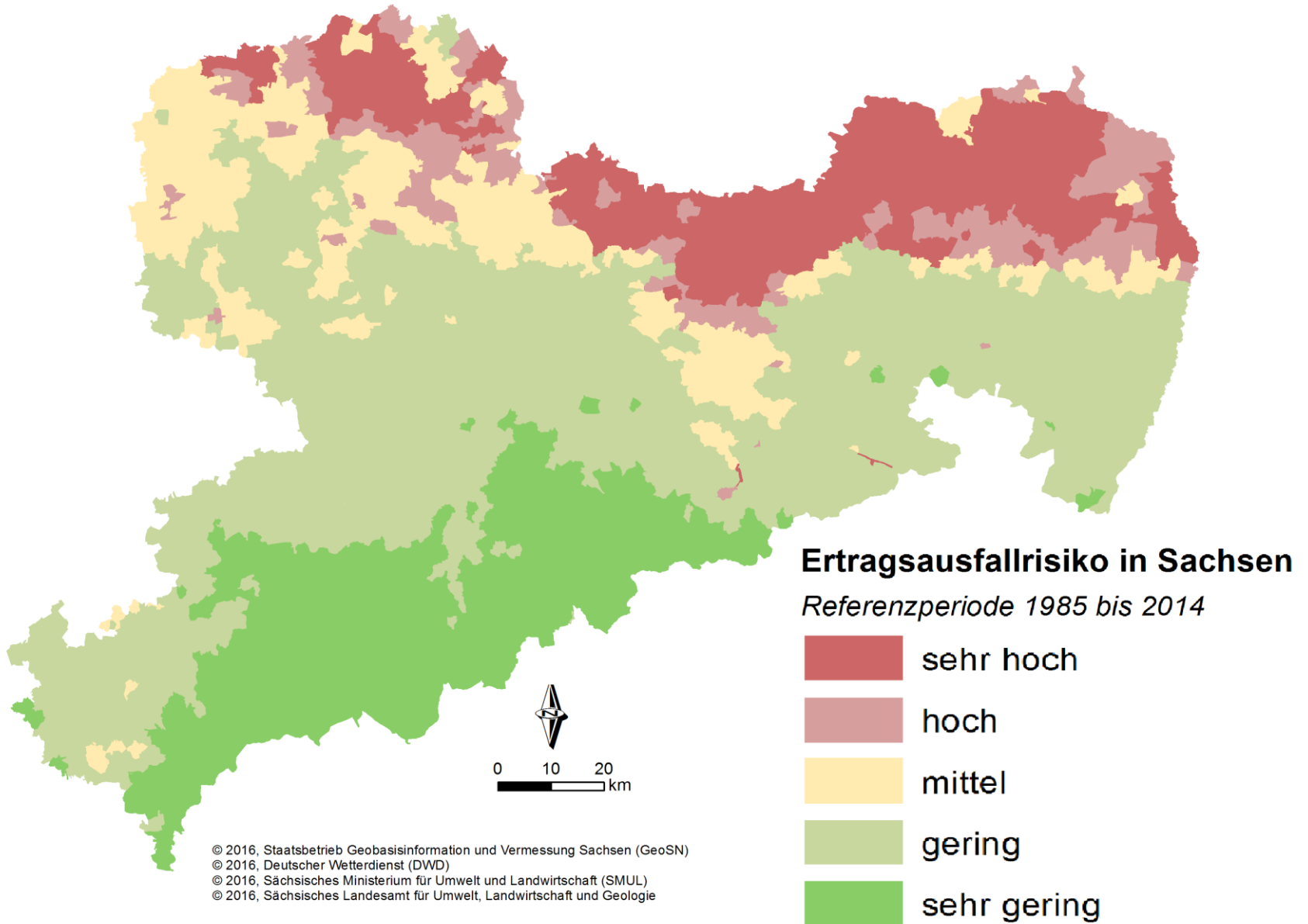
1. Ausgangssituation

Abnahme des Wasserstandes in der Vegetationsperiode (Quelle: Börke, LfULG)

Monatsmittelwerte des Grundwasserstandes
(Abweichung vom Mittelwert der Bezugsreihe in cm)

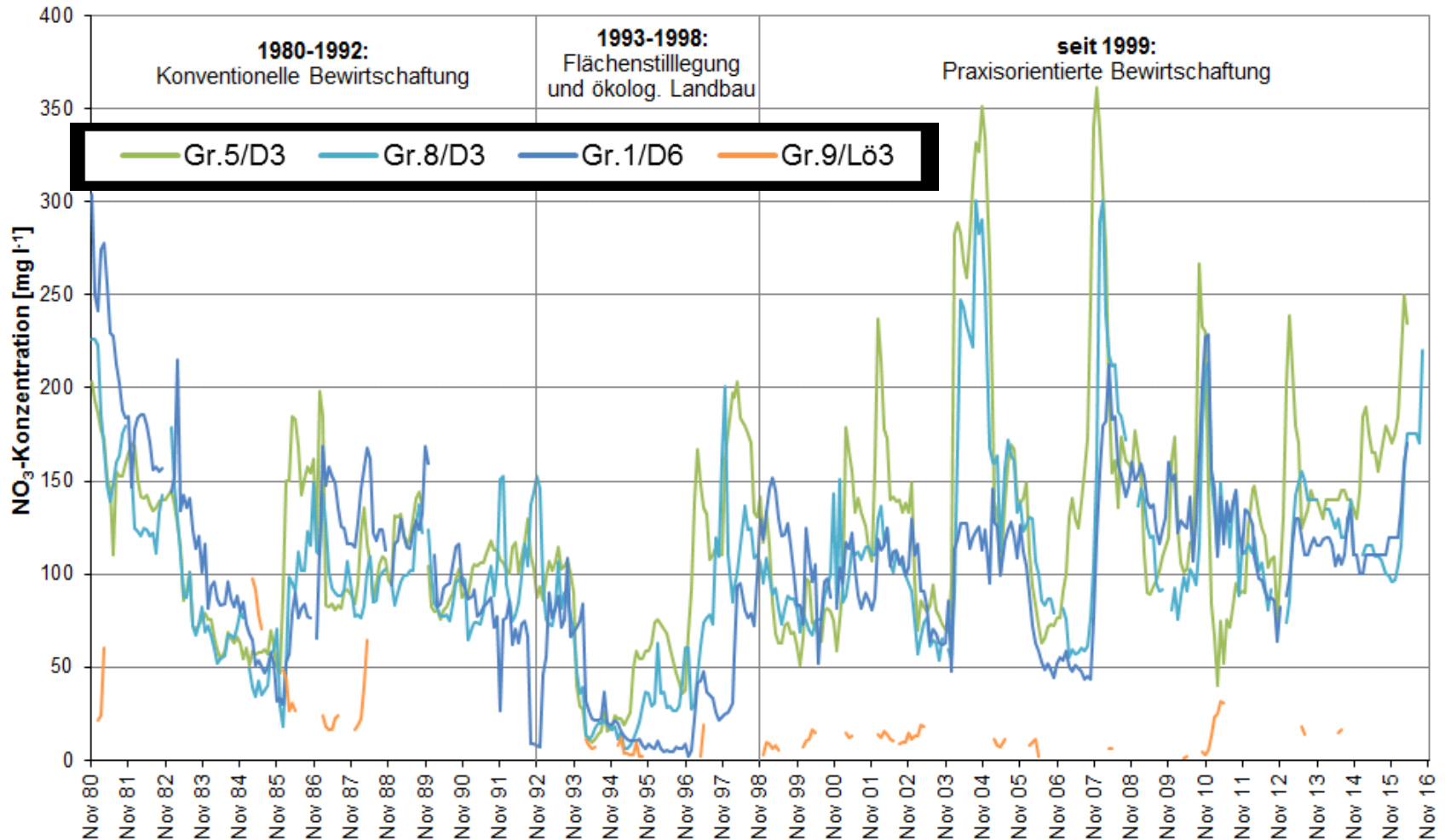


1. Ausgangssituation



1. Ausgangssituation

NO³-Konzentration des Sickerwassers von 4 Ackerböden in der Lysimeterstation Brandis (Quelle: BARTH et al., 2016)



1. Ausgangssituation

Qualität des Sickerwassers

- **trotz sachgerechter Bewirtschaftung kein Rückgang der Nitratkonzentration im Grundwasser**
 - durch Klimaveränderung geringe Grundwasserneubildung
 - Erhöhung des Anbaus von Marktfrüchten
- **Druck der EU – Nachweis von Maßnahmen und Kontrolle**
- **Verschärfung des Düngerechts (z.T. nicht zielführend)**
- **Beregnung könnte für Landwirtschaft (Ertragsstabilität, Produktqualität) und sauberes Grundwasser eine Lösung bieten**





Gliederung

1. **Ausgangssituation (Klima, Landwirtschaft, Grundwasser)**
2. **Maßnahmen für Landwirtschaft und Grundwasser**
3. **Stand der Bewässerung in Sachsen**
4. **Wasserdargebote**
5. **Ausblick, Zusammenfassung**

2. Maßnahmen

Anpassungsmöglichkeiten an den Klimawandel - Landwirtschaft

- Sortenwahl / Züchtung
- Bestandsführung
- Düngung- und Pflanzenernährung
- **bedarfsgerechte Bewässerung**
- Pflanzenschutz
- Vorratswirtschaft
- Hagel- und Regenschutzanlagen
- Technik und Bau



2. Maßnahmen

Boden / Bodenwasser

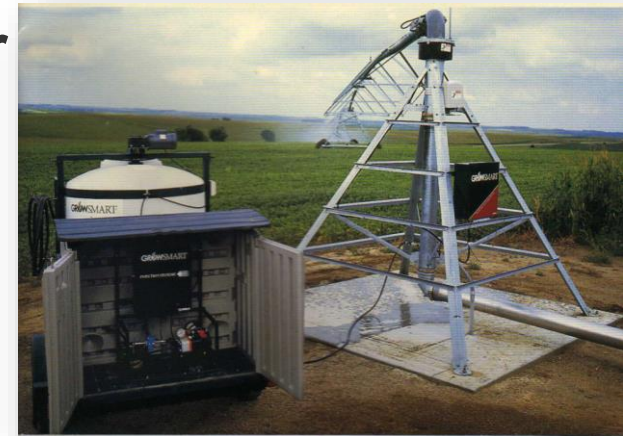
- **Bodenerosion senken**
- **Optimierung Bodenfeuchtehaushalt und Wassernutzungseffizienz**
- **Speicherkapazität der Böden erhöhen durch:**
 - verbesserte Infiltration
 - kapillaren Wasseraufstieg unterbrechen
 - reduzierte Bodenbearbeitungsintensität
 - Bodenbedeckung
- **gute Humusversorgung**
- **angepasste Bestandesdichte**



2. Maßnahmen

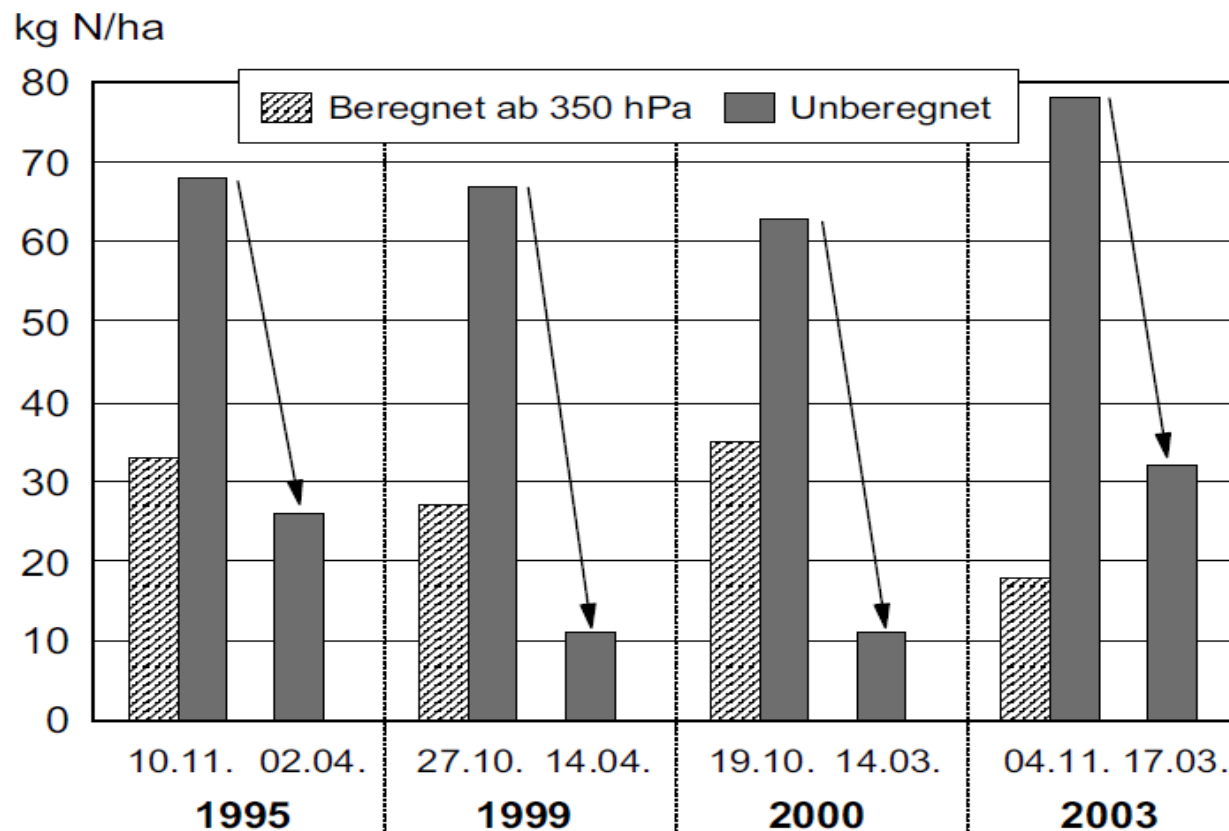
mögliche Bewässerungsmaßnahmen - Mix

- wassersparende Beregnungstechnik
- optimierte Bewässerungssteuerung
- Beregnung nachts – viel effektiver
- Nährstoffe gleich mit zum Beregnungswasser geben
- Bedeutung der Klar-/Brauchwasserberegnung steigt
(ist warm, Nährstoffe drin, keine Wasser- und Brunnenkosten, wird kontrovers diskutiert)
- teilflächenspezifische Bewirtschaftung
- warmes Wasser z.B. aus Stausee günstiger für Pflanzenwachstum



2. Maßnahmen

N_{\min} -Werte nach Kartoffeln zu Beginn und am Ende der Grundwasserneubildungsphase (Standort: LK Uelzen)



2. Maßnahmen

Nitratkonzentration (mg/l) im Sickerwasser in drei Sickerwasserperioden ((PET: Potentielle Evapotranspiration) (Quelle: TLL, KNOBLAUCH & WAGNER 2015)

		2008/2009		2009/2010		2010/2011	
Boden	Wasserstufe	Energiemais	Futterhirse	Energiemais	Futterhirse	Energiemais	Futterhirse
Löss	1,0 PET	76,2	20,3	41,9	3,8	2,9	2,7
	0,6 PET	104,7	20,7	77,4	5,7	18,3	20,3
	0,3 PET	89,4	43,8	174,6	8,2	106,5	32,9
	MW	90,1	28,3	98,0	5,9	42,5	18,6
Sand	1,0 PET	127,3	29,2	83,1	22,4	38,6	36,3
	0,6 PET	108,6	88,5	106,9	50,8	67,5	33,1
	0,3 PET	104,4	125,5	110,5	80,7	95,2	110,0
	MW	113,4	81,1	100,2	51,3	67,1	59,8



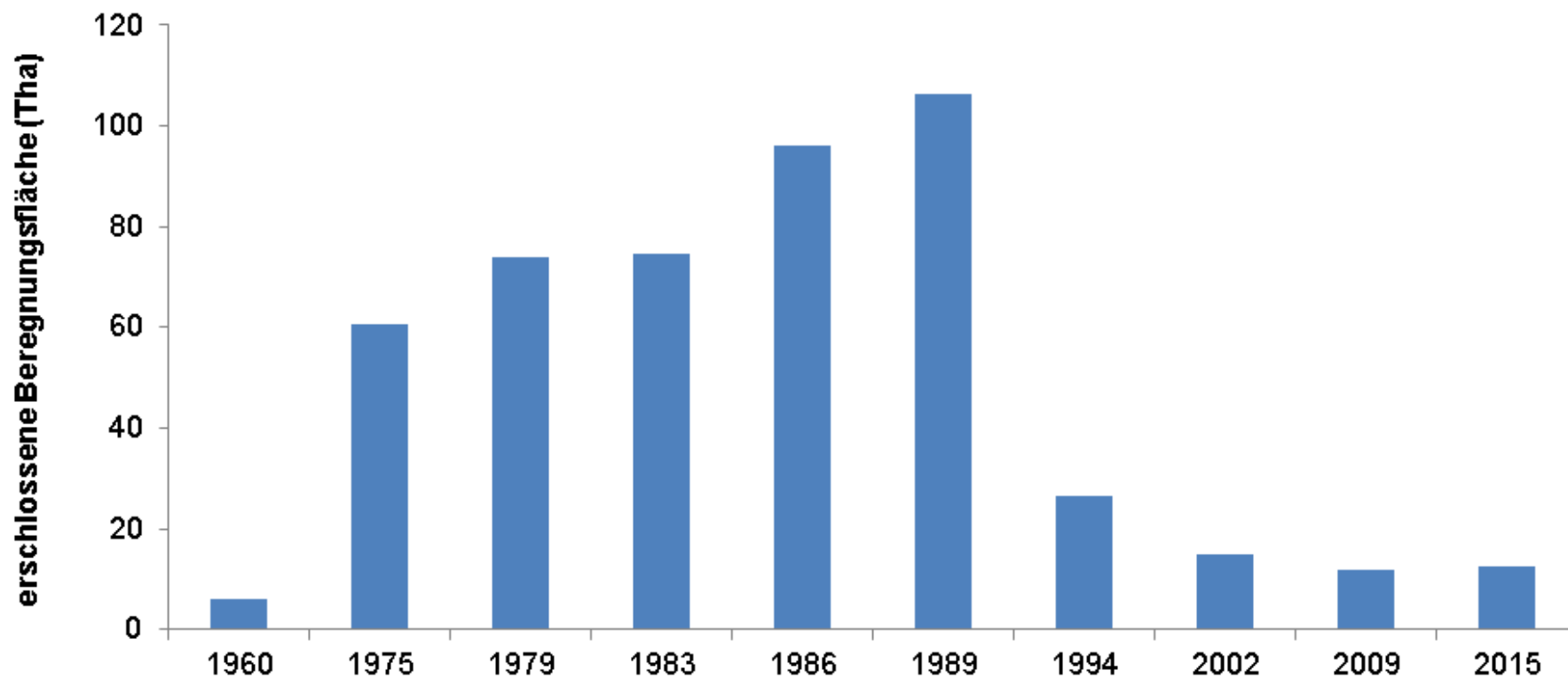
Gliederung

1. **Ausgangssituation (Klima, Landwirtschaft, Grundwasser)**
2. **Maßnahmen für Landwirtschaft und Grundwasser**
3. **Stand der Bewässerung in Sachsen**
4. **Wasserdargebote**
5. **Ausblick, Zusammenfassung**

3. Stand Bewässerung

Entwicklung der erschlossenen Bewässerungsfläche auf landwirtschaftlichen Nutzflächen in Sachsen

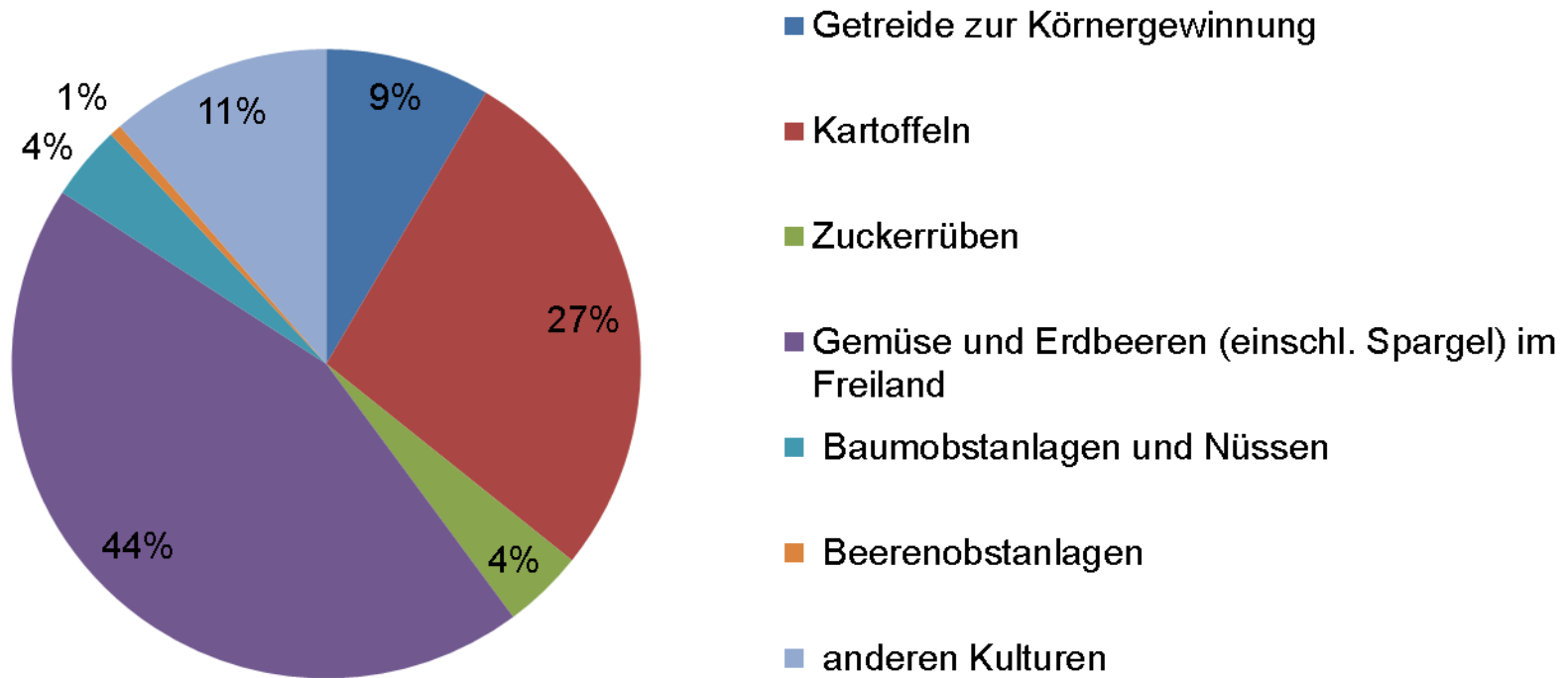
(Quelle: STATISTISCHES LANDESAMT SACHSEN 2011 und 2016)



3. Stand Bewässerung

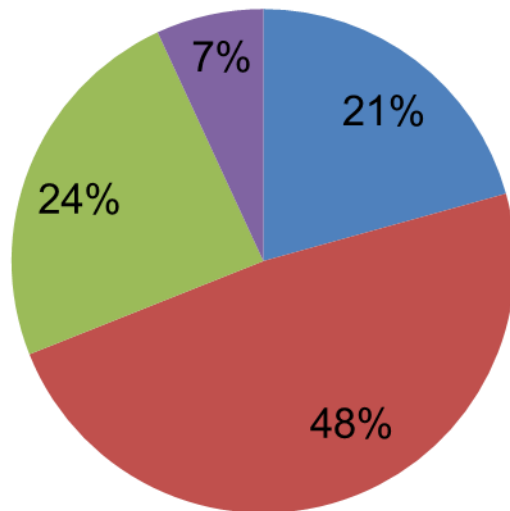
Bewässerung in der Landwirtschaft in Sachsen 2009 nach Kulturen

[Anteil an bewässerter Fläche in %] (Quelle: STATISTISCHES LANDESAMT SACHSEN 2011)



3. Stand Bewässerung

Herkunft des Wassers für die Bewässerung in Sachsen 2015 [Anteil in %] (Quelle: STATISTISCHES LANDESAMT SACHSEN 2016)



- aus öffentlichen oder privaten Versorgungsnetzen
- Grundwasser (auch Quellwasser und Uferfiltrat)
- betriebseigenes Oberflächenwasser (z. B. Teiche, Staubecken)
- betriebsfremdes Oberflächenwasser (z. B. Flüsse, Seen)

3. Stand Bewässerung

Schlauchtrommel



3. Stand Bewässerung

Düsenwagen zusammengeklappt für Transport



3. Stand Bewässerung

Linearberegnungsanlage Verziehen für Standortwechsel



3. Stand Bewässerung

Gesamtkosten Betriebsbefragung

	Einheit	Betrieb 1	Betrieb 2	Betrieb 3	Ø
Berechnungs- technik		7 Einzelregner	2 Schlauchtrommeln mit Düsenwagen , Kreis- und Linearberegnung	5 Kreisbe- regnung, 6 Schlauch- trommeln	
H ₂ O Bereit- stellung		2 Speicher- becken	vorrangig Talsperre + 4 Brunnen	4 Brunnen	
Steuerung			Irrigama (700 EUR/a)	DWD	
Kulturen		Gemüse (Bohne, Spinat, Weißkohl)	Gemüse und Frühkartoffeln	Gemüse, Kartoffeln, Körnermais	
Var. Kosten	€/mm	3,92	3,13	2,61	3,22
FK	€/mm	0,45	0,47	3,83	1,58
G.kosten	€/mm	4,37	3,60	6,44	4,80

3. Stand Bewässerung

Wirtschaftlichkeit Kulturpflanzen für 100 mm Beregnungswasser

	Kartoffeln	WW	ZR	Mais
Ertrag ber. dt/ha	485	92	840	496
Ertrag unber. dt/ha	400	75	700	410
Differenz dt/ha	85	17	140	86
Preis €/dt	17,00	16,25	3,00	3,50
Erlös ber. €/ha	8245	1495	2520	1736
Erlös unber. €/ha	6800	1219	2100	1435
Different €/ha	1445	276	420	301
Kosten ME €/ha	85	57	74	105
Ergebnis €/ha bei 4,- €/mm	960	-181	-54	-204

3. Stand Bewässerung

Förderung

I Investive Förderung mobiler Beregnungsanlagen nach RL LIW/2014:

Anschaffung von umweltschonender, innovativer Spezialtechnik und bauliche Investitionen für die Bereitstellung von Beregnungswasser für wassersparende Technologien bei Freilandgemüse- und Kartoffelanbau (weitere Fruchtarten können im Rahmen der Fruchtfolge mitbewässert werden)

Zuschusssatz: **25 %** des zuwendungsfähigen Investitionsvolumens
5 % im benachteiligten Gebiet
20 % im Rahmen EIP AGRI

I Zuwendungsart: als Projektförderung mit Anteilsfinanzierung
in Form von Zuschüssen



Gliederung

1. **Ausgangssituation (Klima, Landwirtschaft, Grundwasser)**
2. **Maßnahmen für Landwirtschaft und Grundwasser**
3. **Stand der Bewässerung in Sachsen**
4. **Wasserdargebote**
5. **Ausblick, Zusammenfassung**

4. Wasserdargebote

Stand und Entwicklung der verfügbaren Dargebote im Grund- und Oberflächenwasser

- I Vorrang für Trinkwasserversorgung
- I keine Übernutzung der verfügbaren Ressourcen
- I nicht jede Wasserbeschaffenheit eignet sich für Beregnungswasser
- I Antrag bei der unteren Wasserbehörde, Gutachten zum Nachweis der Verfügbarkeit und Gewinnbarkeit des Wassers

Medium	Was ist zu beachten
Grundwasser	<ul style="list-style-type: none">- Entnahmemenge deutlich kleiner als GWN (Nutzungskonkurrenz beachten!)- Wasser sollte mit vertretbarem Aufwand gewinnbar sein
Fluss/Bach	<ul style="list-style-type: none">- Mindestwasserführung muss gewährleistet werden, bei Trockenheit keine Nutzung!
Kleinspeicher	<ul style="list-style-type: none">- Restriktionen in Trockenzeiten (Naturschutz)
Vorratsbehälter	<ul style="list-style-type: none">- Restriktionen?

4. Wasserdargebote

Dargebote im Grund- und Oberflächenwasser

- Grundwasser in Höhe von mindestens 650.000 m³ pro Tag
Jährlich könnte damit eine Fläche von rund 237.000 ha mit 100 mm bewässert werden.
- Oberflächenwasserreserve von rund 22 Mio. m³ aus verschiedenen landeseigenen Talsperren und Wasserspeichern (geschätzte Reserve in 2050). Rechnerisch könnten damit jährlich ca. 22.000 ha mit 100 mm bewässert werden.

Wasserdargebot ← → Bedarf an Wasser

- umfangreiche ingenieurplanerische Arbeiten
- verstärkte Speicherung und eventuelle Fernleitung von Wasser

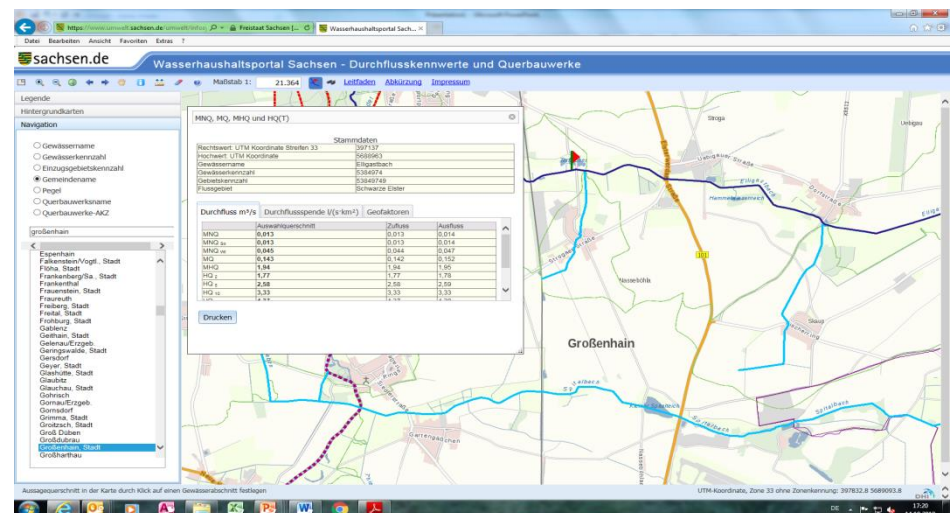


Gliederung

1. **Ausgangssituation (Klima, Landwirtschaft, Grundwasser)**
2. **Maßnahmen für Landwirtschaft und Grundwasser**
3. **Stand der Bewässerung in Sachsen**
4. **Wasserdargebote**
5. **Ausblick, Zusammenfassung**

5. Ausblick / Zusammenfassung

- I **webbasierte interaktive Kartenanwendung** zu „KLIWES“ mit Projektionsdaten für den Wasserhaushalt (derzeitiger Zustand und Entwicklung bis 2100) sowie zur aktuellen Grundwassersituation
- I „Niedrigwasserkennwerte und mittlere Durchflüsse“ (MNQ, MQ und Querbauwerke) des **Wasserhaltsportals Sachsen** (<https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/10890.htm>).
- I regelmäßig Informationen bzw. **Schulungen** der betreffenden behördlichen Nutzer





5. Ausblick / Zusammenfassung

1. **zunehmendes Ertrags- und Qualitätsrisiko durch den Klimawandel, deshalb auf leichten Böden Sicherstellung einer bedarfsorientierten zusätzlichen Bewässerung notwendig**
2. **Bewässerung schützt Grundwasser vor hohen Nitratbelastungen**
3. **Es steht in Sachsen ausreichend Bewässerungswasser zur Verfügung, nur nicht immer an der Stelle, wo es benötigt wird. Unbedingt Vorrang für die Trinkwasserversorgung beachten!**
4. **Bedarf und Angebot sollten in Übereinstimmung gebracht werden**
5. **bürokratische Erleichterungen für die Landwirte ist notwendig**

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

Name: Dr. Kerstin Jäkel

E-Mail: kerstin.jaekel@smul.sachsen.de

Telefon: 035242 631-7204

