

Berechnungstagung 2013, Bernburg

Eignung der Standorte Sachsen- Anhalts zur wechselseitigen Wasserregulierung

Dr. M. Steininger



**Mitteldeutsches Institut für angewandte Standortkunde und
Bodenschutz, Halle**

Ellen-Weber-Str. 98, 06120 Halle, Tel.: 0345-5505764

www.bodensachverstaendige.de

m.steininger@bodensachverstaendige.de

Gliederung

- 1) Entwicklung Berechnungswesen – Bestandsaufnahme für Sachsen-Anhalt

- 2) Einsatzmöglichkeiten der wechselseitigen Bodenwasserregulierung (BWR) in Sachsen-Anhalt
 - Verfahrensbeschreibung
 - Standorteignung
 - Kosten-Nutzen-Analyse BWR, BWR vs. Berechnung

Berechnung 2009 Sachsen-Anhalt

Datenquellen

Berechnungsbetriebe, - flächen, Wasserverbrauch:

Statistisches Bundesamt 2011: Bodenbearbeitung, Bewässerung, Landschaftselemente
Erhebung über landwirtschaftliche Produktionsmethoden (ELPM)
Fachserie 3 Heft 5

Landwirtschaftsdaten (Anbauflächen, Gesamtbetriebsanzahl)

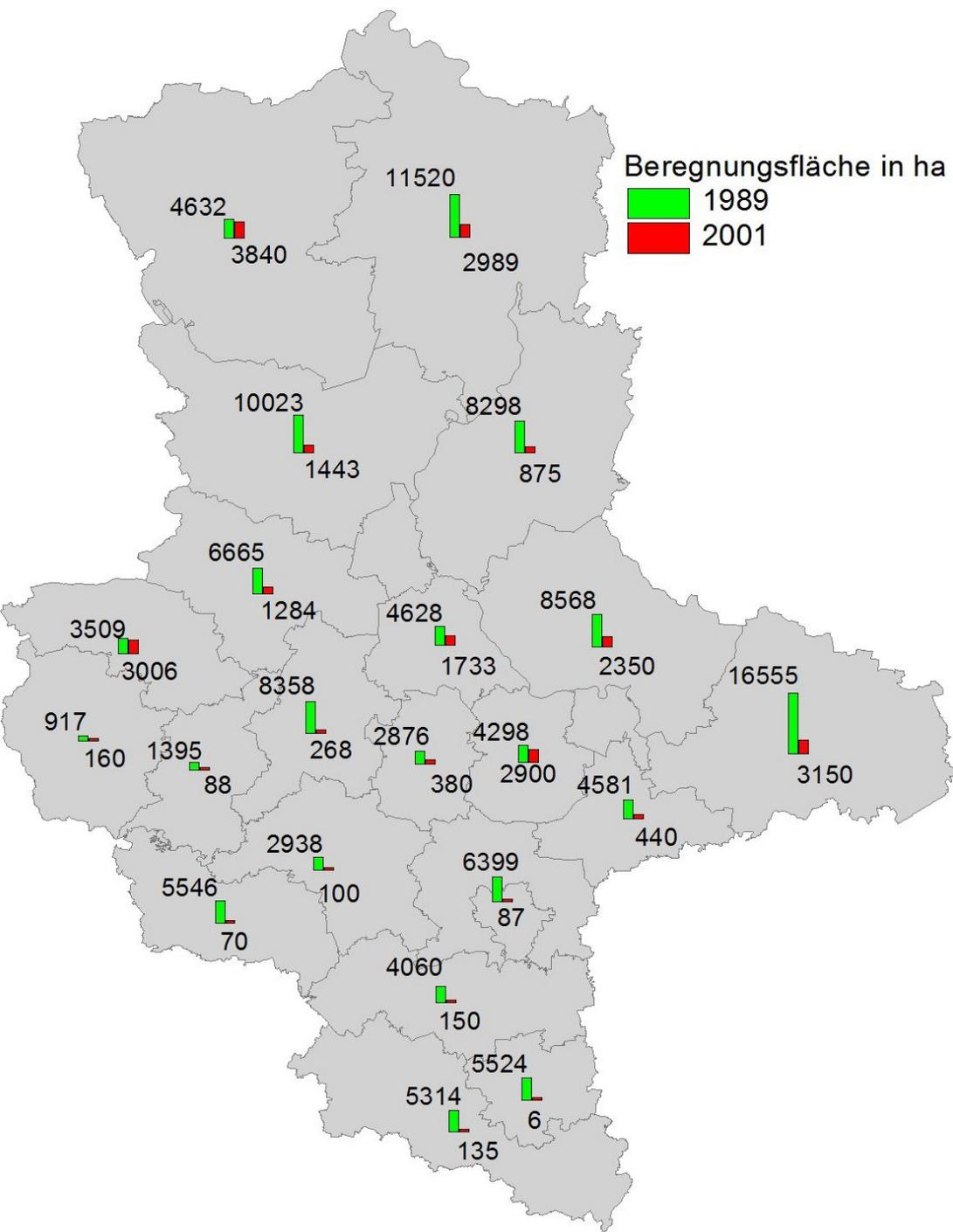
Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt

Rebflächen

Weinbruderschaft Saale-Unstrut e. V.

Kosten-Nutzen-Analyse

LfULG Sachsen (2013): Ableitung von Handlungsempfehlungen für ausgewählte
Entwässerungssysteme. – Nossen, unveröffentlicht



Entwicklung der erschlossenen Berechnungsfläche in Sachsen-Anhalt 1989 bis 2009

1989: 126.604 ha
2001: 25.454 ha
2009: 24.447 ha

Datengrundlage:

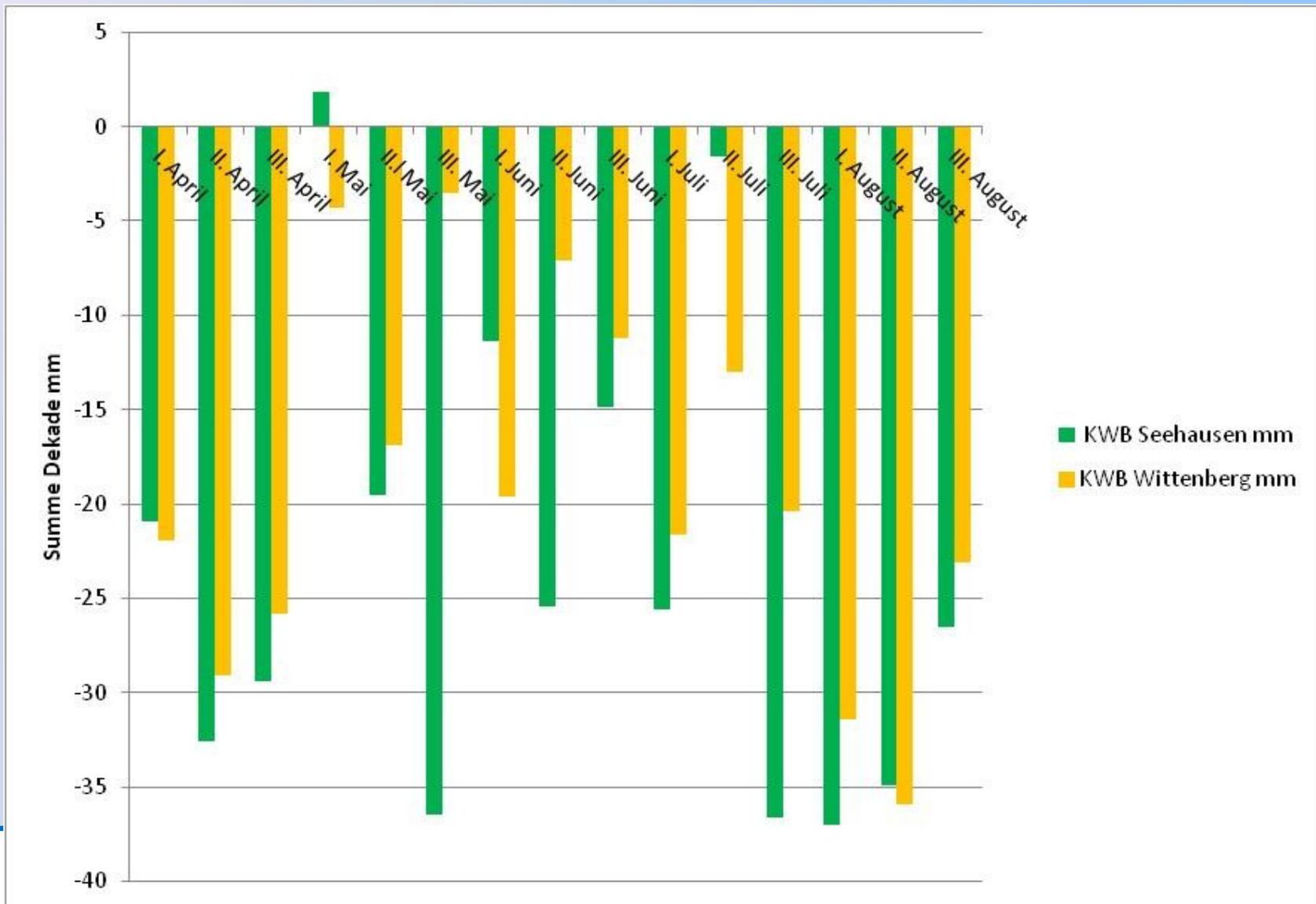
1989 Bundesarchiv: Meliorationskataster

2001 Schrödter: Stand der vergebenen Wasserrechte

2009 Statistisches Bundesamt: Erhebung über landwirtschaftliche Produktionsmethoden

Beregnung 2009 Sachsen-Anhalt

Verlauf klimatische Wasserbilanz (KWB) April-August



Berechnung 2009 Sachsen-Anhalt

Berechnungsbetriebe

Betriebsgröße [ha]	Anzahl Betriebe mit Berechnungsmöglichkeit	Anzahl Betriebe tatsächlich berechnet	Anzahl Betriebe nicht genutzte Anlagen	% Betriebe nicht genutzte Anlagen
unter 100	122	105	17	14
100 - 500	71	47	24	34
500 - 1000	30	23	7	23
1000 und mehr	42	39	3	7
Gesamt	265	214	51	19
4219 Landwirtschafts- betriebe (2010)	6 %	5 %		

Berechnung 2009 Sachsen-Anhalt

Tatsächlich berechnete Fläche

Betriebsgröße [ha]	erschlossene Berechnungsfläche [ha]	2009 berechnete Fläche [ha]	2009 nicht berechnete Fläche [ha]	% nicht berechnet
unter 100	1262	660	602	48
100 - 500	6125	2506	3619	59
500 - 1000	3475	2023	1452	42
1000 und mehr	13585	7235	6350	47
Gesamt	24447	12424	12023	49

Berechnung 2009 Sachsen-Anhalt Wasserherkunft/-verbrauch

	Betriebe	Berechnungs- anlagen (Sprinkler)	Tropf- bewässerung auch Mikro- sprinkler	Verbrauchte Wassermenge 2009 1000 m ³
	Anzahl	Anzahl	Anzahl	
Betriebe mit Bewässerung	214	174	47	14.345
Überwiegend genutzte Herkunft des Wassers:				
aus öffentlichen oder privaten Versorgungsnetzen	11	10	1	
Grundwasser	167	140	32	12.646
betriebseigenes Oberflächenwasser	19	10	10	483
betriebsfremdes Oberflächenwasser	16	13	4	800
andere Herkunft	1	1		

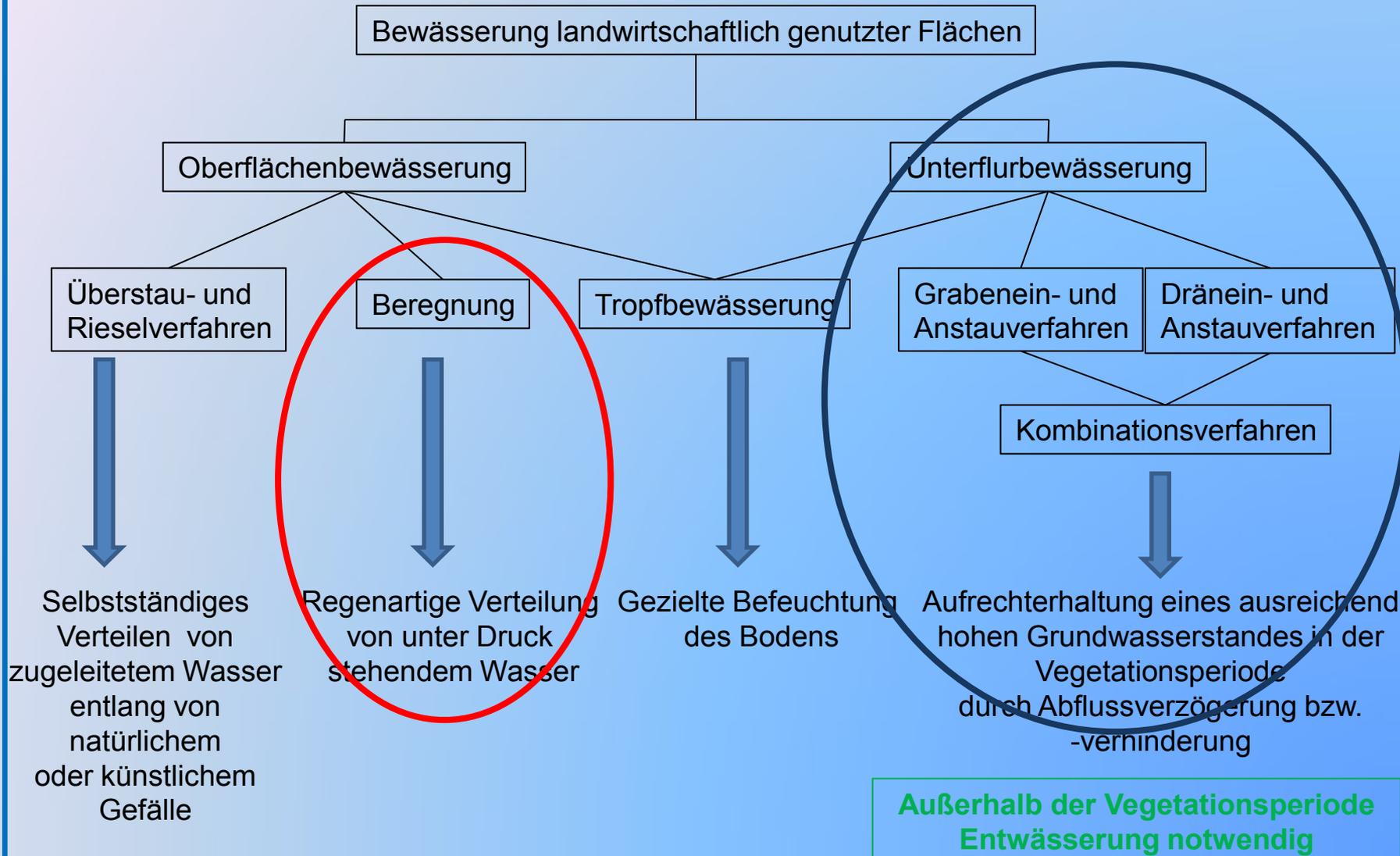
	Beregnete Fläche 2009 [ha]	% zu beregnete Fläche gesamt	% zu LN LSA gesamt	Anbaufläche 2009 (Obst 2007) [ha]
Kartoffeln	3.353	27,0	26,2	12.800
Gemüse (einschl. Spargel) u. Erdbeeren	2.297	18,5	40,0	5.744
Getreide	1.767	14,2	0,3	581.100
Silomais	1.768	14,2	2,2	79.600
Zuckerrübe	1.159	9,3	2,5	46.300
sonstige Kulturen auf AL	719	5,8		
Körnermais (einschl. CCM)	656	5,3	3,6	18.300
Baum-/Strauchobst	292	2,4	17,3	1.687
Ackergras	181	1,5	0,5	34.900
Ölfrüchte	77	0,6	0,0	169.400
Hülsenfrüchte	46	0,4	0,4	12.000
Dauergrünland	55	0,4	0,0	142.500
sonstige Kulturen außerhalb AL	49	0,4		
Rebflächen	4	0,0	0,6	639
gesamt	12.423			

Bodenwasserregulierung

Teil 2

Einsatzmöglichkeiten der wechselseitigen Bodenwasserregulierung (BWR) in Sachsen-Anhalt

Bewässerungsverfahren

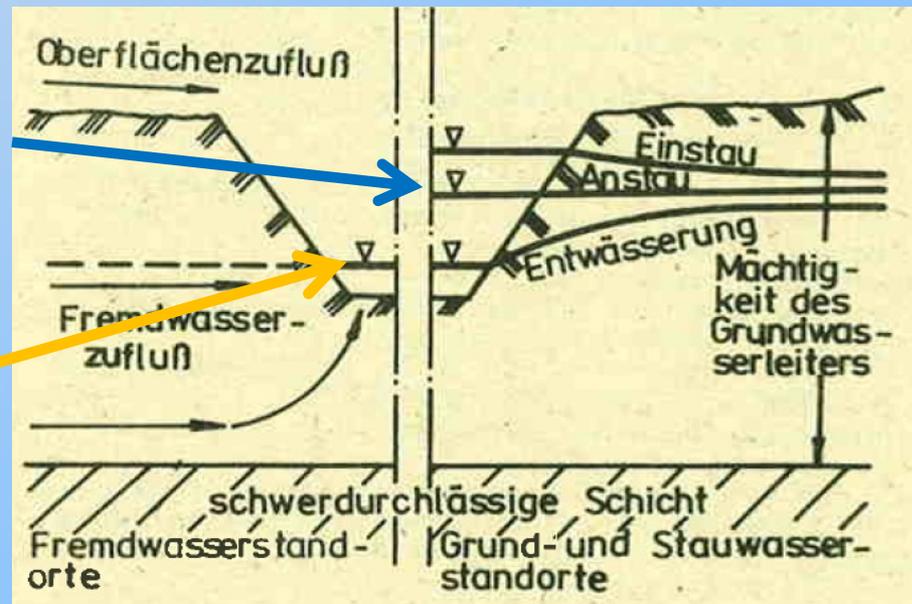


Bewässerung durch Bodenwasserregulierung

Kombiniertes (wechselseitiges) Verfahren der Wasserregulierung zur Sicherung der Sollwerterte

Trockenperiode – Bewässerung

Nässeperiode – Entwässerung



Anstau: Wasser wird durch Staue auf dem angestrebten Sollwertniveau in den Vorflutern zurückgehalten, so dass der Grundwasserstand im Boden gemäß der Stauvorgaben reguliert wird.

Einstau: Erhöhung des natürlichen Grundwasserstandes durch Nutzung von Fremdwasser

Bewässerung durch Bodenwasserregulierung

Vorteile

Ertragswirksame Nutzung der natürlichen oberflächennahen Wasserressourcen des Standortes (primär Ertragsstabilisierung, in Trockenjahren auch Erhöhung)

Energieeffiziente Zusatzbewässerung

Stabilisierung der Bodenfruchtbarkeit in mittleren Nass- und Trockenjahren

Nachteile

Steuerung der Zusatzwassermenge nur sehr eingeschränkt möglich

Sicherung der Sollwerte in Trockenperioden ist vom Gebietswasserhaushalt abhängig

Regulierung bedarf zeitlichem Vorlauf

Bewässerung durch Bodenwasserregulierung

Standortbedingungen

Geländegefälle max.
Bodenwasseregime
Substrattyp

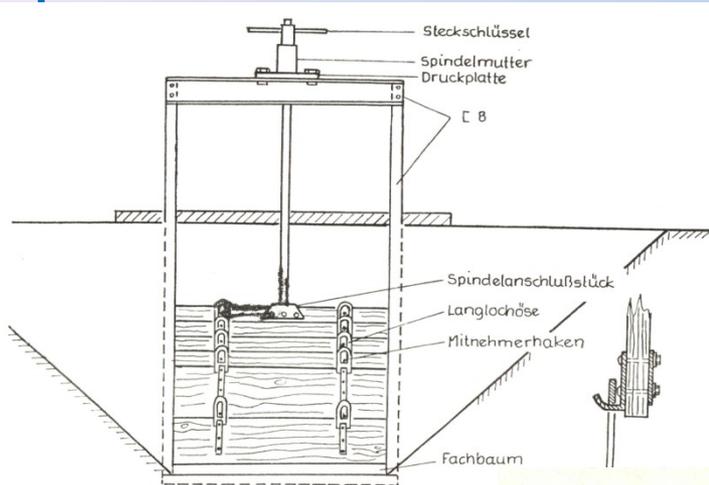
1%
grundwasservernässt
Sandstandorte mit hohen
Durchlässigkeiten

Sollwerte

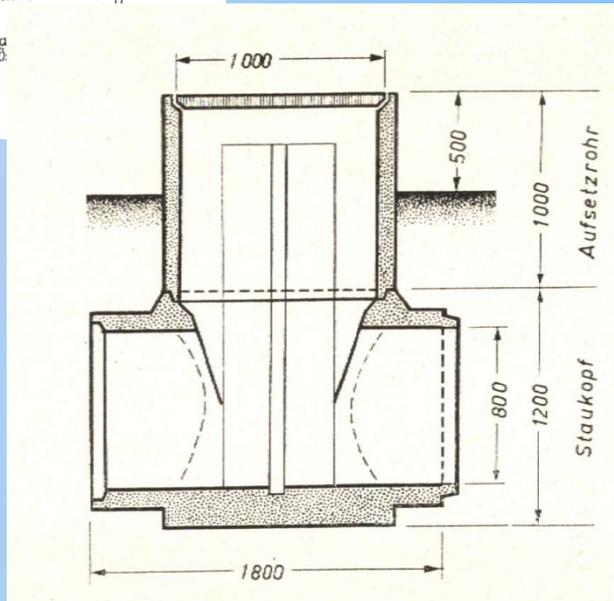
- a) Grundwasserstand: Acker 0,6 bis 0,8 m uF
Grünland 0,4 bis 0,6 m uF
Ackergras auf Niedermoor/Anmoor 0,5 bis 0,7 m uF
- b) Vernässungsdauer: max. 10 Tage Verzögerung gegenüber optimalen Terminen

Bewässerung durch Bodenwasserregulierung

Kleinstau als Wehr (Kleinwehr)

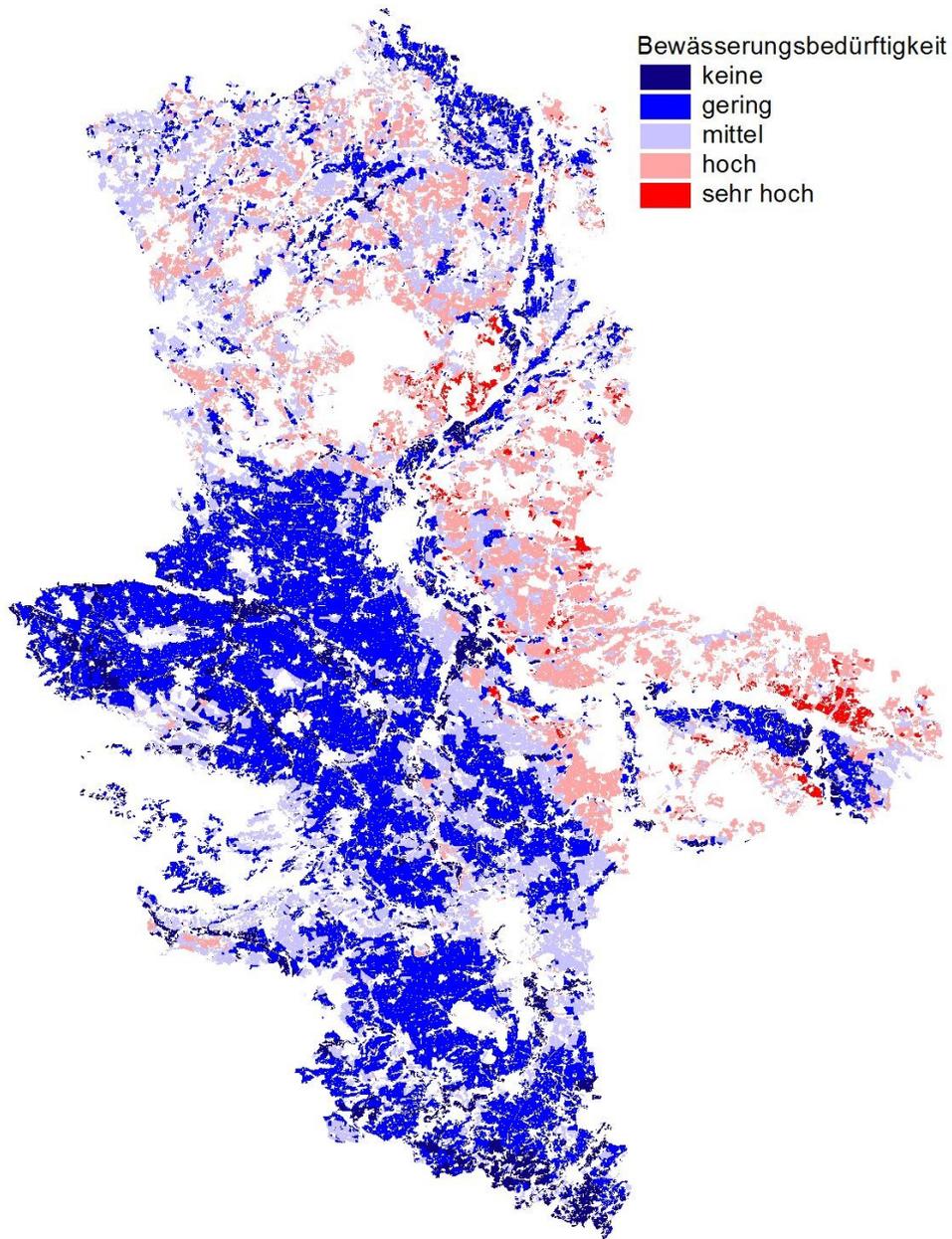
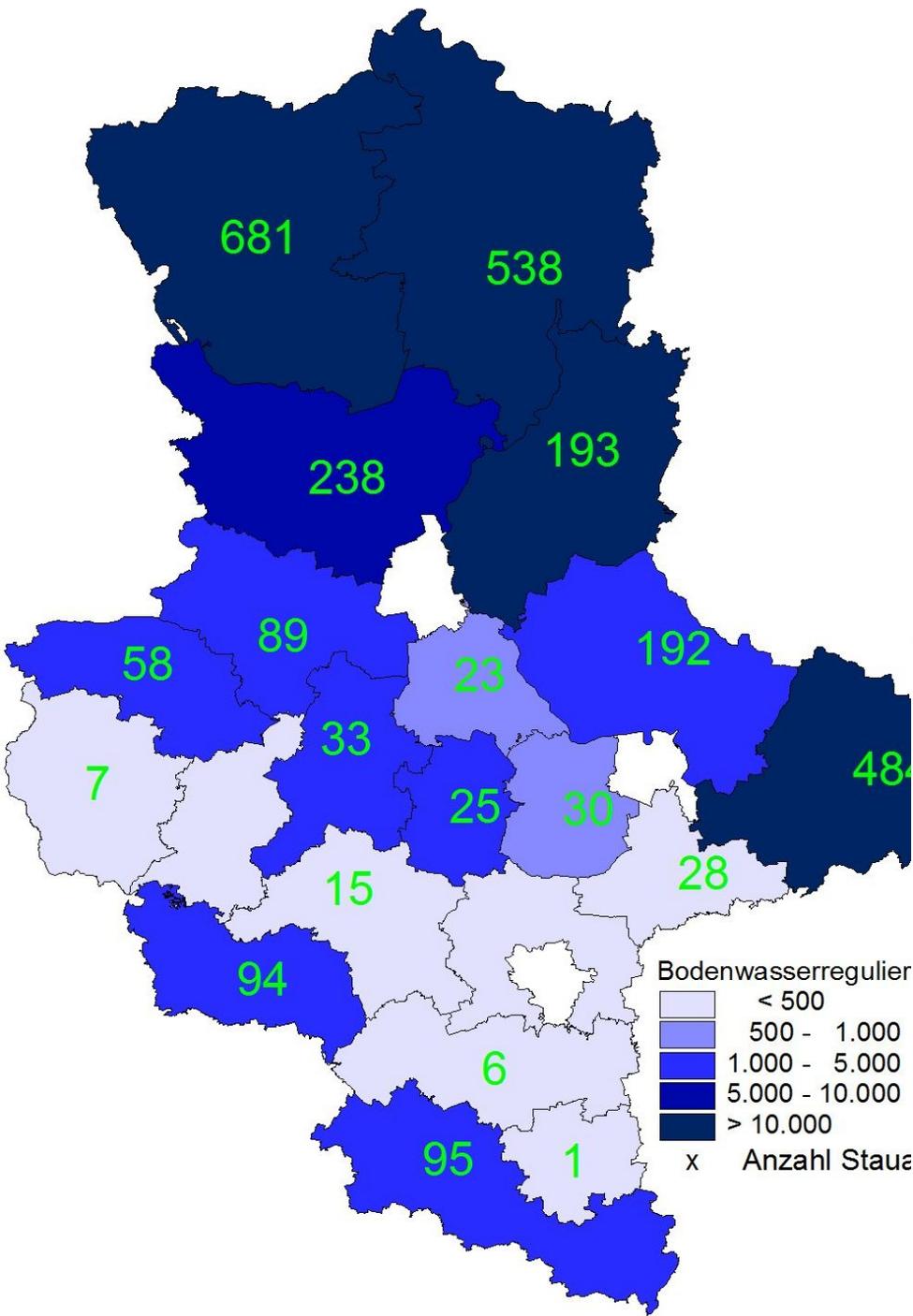


Jalosverschluss mit Spindelaufzug (AP 10-29, Kleinstau mit Jalosietafel und Spindelaufzug)



Rohrstau

Dräneinstausysteme
nur gering verbreitet,
nicht abgebildet



Bewässerung durch Bodenwasserregulierung

Beispielsfall Betrieb und Unterhaltung BWR

Schlaggröße: 91,5 ha

Größe Vorteilsfläche: 58,5 ha

durchgeführte Maßnahmen:

Betrieb und Unterhaltung einer Stauanlage aus Altbestand

laufend bei Bedarf

Grabenunterhaltung

Dränpflung

Unterhaltung Bauwerke

Kosten-Nutzen-Analyse – Betrieb BWR

Schlaggröße: 91,0 ha

Vorteilsfläche: 58,5 ha

Unterhaltungskosten

Position	Häufigkeit	Bedarf	Kosten pro Jahr
Grabenunterhaltung	1xjährlich	Länge: 1.200m	300,00 €
Dränpflung (Arbeit)	1x in 3 Jahren	2 Tage, 2 AK (15€/h)	160,00 €
Dränpflung (Maschine)	1x in 3 Jahren	2 Tage a 60 Euro	40,00 €
laufende Instandhaltung	1xjährlich	1Tag, 2AK (15€/h)	240,00 €
laufende Instandhaltung	1xjährlich	100 Euro	100,00 €
Jährliche Gesamtkosten			840,00 €

Kosten-Nutzen-Analyse – Betrieb BWR

Schlaggröße: 91,0 ha

Vorteilsfläche: 58,5 ha

Erlöse aus Mehrerträgen in Trockenjahren und Ertragsstabilisierung

Fruchtart	mittlerer Ertrag	Ertragssteigerung	%AL	Preis a in €	Gewichteter Mehrerlös	Preis b in €	Gewichteter Mehrerlös
Winterweizen	44,7	47,9	19	12	666,90 €	25	1.389,38 €
Wintergerste	48,4	52,9	15	11	675,68 €	24	1.474,20 €
Winterroggen	48,5	53,0	30	10	1.228,50 €	23	2.825,55 €
Winterraps	25,4	26,7	20	35	819,00 €	50	1.170,00 €
Silomais	345,6	370,7	16	3	1.095,12 €	3,5	1.277,64 €
			100		4.485,20 €		8.136,77 €

Zusammenfassung

Jährliche Kosten durch die Unterhaltung: 840,00 Euro

Mehrerlös durch Ertragssteigerung in Trockenjahren:

- a) 4.500 Euro (50 Euro je Hektar)
- b) 8.150 Euro (90 Euro je Hektar)

Höherer Gewinn für den betrachteten 91 ha Schlag
von 3.600 – 7.300 Euro

Bewässerung/Neuerrichtung BWR

Beispielsfall Neuerrichtung

Schlaggröße: 33,0 ha

Größe Vorteilsfläche: 13,8 ha Variante 1 – 1 Stauanlage
26,2 ha Variante 2 – 2 Stauanlagen

geplante Maßnahmen:

Errichtung von Stauanlagen

laufend bei Bedarf

Grabenunterhaltung

Dränpülung

Unterhaltung Bauwerke

Kosten-Nutzen-Analyse – Neuanlage BWR

Schlaggröße: 33,0 ha

Vorteilsfläche: 26,2 ha

Errichtungskosten (Variante 2 – 2 Stauanlagen)

Position	Bedarf	Gesamtkosten
Kosten Beantragung Wasserrecht	einmalig	5.000 €
Kosten Beantragung Errichtung Bauwerk an Uferlinie	einmalig	1.000,00 €
Errichtung Stauanlage	einmalig	24.000,00 €
Neuverlegung Drän	300 m (8,5€/m)	2.563,64 €
Instandsetzung bestehende Dränabteilungen	12 Tage à 2 AK	2.880,00 €
Jährliche Gesamtkosten		35.443,64 €

Abschreibung über 20 Jahre: ca. 1.780 Euro/Jahr
→ Jährliche Gesamtkosten von 2.450 Euro

Kosten-Nutzen-Analyse – Neuanlage BWR

Schlaggröße: 33,0 ha

Vorteilsfläche: 13,8 ha (1 Anlage)/ 26,2 ha (2 Anlagen)

Unterhaltungskosten

Position	Häufigkeit	Bedarf	Kosten pro Jahr
Grabenunterhaltung	1xjährlich	Länge: 570m	142,50 €
Dränpülung (Arbeit)	1x in 3 Jahren	2 Tage, 2 AK (15€/h)	160,00 €
Dränpülung (Maschine)	1x in 3 Jahren	2 Tage a 60 Euro	40,00 €
laufende Instandhaltung	1xjährlich	1Tag, 2AK (15€/h)	240,00 €
laufende Instandhaltung	1xjährlich	100 Euro	100,00 €
Jährliche Gesamtkosten			682,50 €

Kosten-Nutzen-Analyse – Neuanlage BWR

Schlaggröße: 33,0 ha

Vorteilsfläche: 26,2 ha

Erlöse aus Mehrerträgen (Variante 2 – 2 Stauanlagen)

Fruchtart	mittlerer Ertrag	Ertragssteigerung	% AL	Preis a in €	Gewichteter Mehrerlös	Preis b in €	Gewichteter Mehrerlös
Winterweizen	48,7	52,7	10	12	157,20 €	25	327,50 €
Wintergerste	39,7	45,2	12	11	242,09 €	24	528,19 €
Winterroggen	28,4	33,9	8	10	146,72 €	23	337,46 €
Triticale	34,0	39,5	11	11	221,91 €	24	484,18 €
Sommerweizen	36,0	36,8	5	12	15,72 €	25	32,75 €
Winterraps	22,9	24,5	12	35	220,08 €	50	314,40 €
Körnermais	77,8	93,6	13	15	1.021,80 €	25	1.703,00 €
Silomais	302,8	330,6	29	3	797,79 €	3,5	930,76 €
			100		2.823,31 €		4.658,23 €

Zusammenfassung Neuanlage von Stauanlagen

Einmalige Kosten durch Neuanlage: 35.500 Euro (*jährlich 1.780 €*)

Jährliche Kosten durch die Unterhaltung: 680,00 Euro

Mehrerlös durch Ertragssteigerung:

- a) 2.800 Euro (85 Euro je Hektar)
- b) 4.650 Euro (141 Euro je Hektar)

Höherer Gewinn für den betrachteten 33 ha Schlag
von 340 – 2.200 Euro

Kosten-Nutzen-Analyse – Variante Berechnung

Schlaggröße: 33,0 ha

Vorteilsfläche: 33,0 ha

laufende Kosten

Position	Bedarf	Kosten pro Jahr
Wasserentnahmegebühr		1.200,00 €
Variable Kosten (Strom usw.)	150 mm/ha	4.500,00 €
Zusatzkosten (Dünger, Transport...)	100,00 €	100,00 €
	jährliche Kosten:	5.800,00 €

Kosten-Nutzen-Analyse – Variante Berechnung

Schlaggröße: 33,0 ha

Vorteilsfläche: 33,0 ha

Errichtungskosten

Position	Gesamtkosten
Anteil Betreuung Ingenieurbüro	5.000,00 €
Anteil Wiederinstandsetzung Brunnenanlage	1.000,00 €
Erdleitung/Hydranten	10.000,00 €
Anteil Stromanschluss u. Pumpe	5.000,00 €
Kauf Beregnungsmaschine	21.000,00 €
Jährliche Gesamtkosten	42.000,00 €

Abschreibung über 20 Jahre
→ 2.100 € pro Jahr

Kosten-Nutzen-Analyse – Variante Berechnung

Schlaggröße: 33,0 ha

Vorteilsfläche: 33,0 ha

Erlöse aus Mehrerträgen

Fruchtart	mittlerer Ertrag	Ertragssteigerung	% AL	Preis a in €	Gewichteter Mehrerlös	Preis b in €	Gewichteter Mehrerlös
Winterweizen	48,7	68,7	10	12	792,00 €	25	1.650,00 €
Wintergerste	39,7	59,7	12	11	871,20 €	24	1.900,80 €
Winterroggen	28,4	48,4	8	10	528,00 €	23	1.214,40 €
Triticale	34,0	54,0	11	11	798,60 €	24	1.742,40 €
Sommerweizen	36,0	56,0	5	12	396,00 €	25	825,00 €
Winterraps	22,9	26,9	12	35	554,40 €	50	792,00 €
Körnermais	77,8	117,8	13	15	2.574,00 €	25	4.290,00 €
Silomais	302,8	502,8	29	3	5.742,00 €	3,5	6.699,00 €
			100		12.256,20 €		19.113,60 €

Zusammenfassung Variante Berechnung

Einmalige Kosten durch Anschaffung: 42.000 Euro (*jährlich 2.100 €*)

Jährliche Kosten durch die Unterhaltung: 5.800,00 Euro

Mehrerlös durch Ertragssteigerung:

- a) 12.200 Euro (370 Euro je Hektar)
- b) 19.100 Euro (580 Euro je Hektar)

Höherer Gewinn für den betrachteten 33 ha Schlag
von 4.300 – 11.200 Euro

Kosten-Nutzen-Analyse – Schlussfolgerungen

Maßnahme	Gesamtkosten je Jahr	Mehrerlöse in €	Gewinn je ha in €
Betrieb/Unterhaltung BWR	840 Euro	4.500 – 8.150	40 -80
Neuanlage BWR			
1 Stauanlage	1.850 Euro	1.600 – 2.600	-7,5 - 23
2 Stauanlagen	2.500 Euro	2.800 - 4.700	10 -65
Alternative: Beregnung	7.900 Euro	4.300 - 11.200	130 - 340

Schlussfolgerungen für Umgang mit BWR

Kosteneffiziente Möglichkeit zur ertragswirksamen Nutzung von natürlichen Wasserressourcen

Betrieb, Unterhaltung und Instandsetzung von Anlagen der Bodenwasserregulierung wirkt sich in jedem Fall monetär positiv aus

→ Anlagen sind auf jeden Fall zu erhalten und Funktionalität durch Instandsetzungsmaßnahmen mittelfristig zu sichern

Neuerrichtung von BWR-Anlagen nur in Ausnahmefällen positiv zu bewerten

a) mit Stand 1990 bereits Optimum erreicht bzw. überschritten, nur Kleinflächen bisher nicht melioriert (betrifft sowohl Dränung als auch Stauanlagen)

b) finanzielle Aufwendungen für Errichtung von BWR sind in Bezug auf erzielbare Mehrerträge zu hoch, Beregnung ist hier konstanter und effizienter

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit