

Elektrifizierte Bewässerung ein Gemeinschaftsprojekt



Hitzewellen, Temperaturen $> 35^{\circ}\text{C}$, Südföhn



Ertragserwartungen von $< 3.000 \text{ kg/ha}$

konventionelle Landwirtschaft zumeist unwirtschaftlich



Was ist zu tun?

- Erhöhung der Wasserspeicherung im Boden durch Humusaufbau
- Biolandbau (keine Fungizide und keine Mineraldünger)
- Verdunstungsreduktion (durch Anlage von Hecken; ständige Bodenbedeckung: Kultur, Begrünung oder Stallmist; Minimalbodenbearbeitung)
- Winterungen, Gewürze und Mischkulturen
- Beregnung



Wirtschaftlichkeit: $\text{Kosten} < \text{Mehrerlös}$

Ökobilanz: Wasserverfügbarkeit, Energiebilanz



Wirtschaftlichkeit

- Fixkosten
- variable Betriebskosten
- Arbeitsaufwand

- Kosten schwanken zwischen 3 € und 10 € pro mm – der untere Wert kann nur mit E-Bewässerung und guter Auslastung erreicht werden (100 € bis 300 € pro 30 mm)

- Ertragsstabilisierung
- Ertragssicherheit (Gemüse, Vertragsanbau)
- Qualitätsverbesserung (Proteingehalt, Sortierung, Befruchtung)

- gesicherte Wasserversorgung
- hoher persönlicher Einsatz erforderlich – 16 h Arbeitstage
- positive Ökobilanz nur mit erneuerbarer Energie möglich

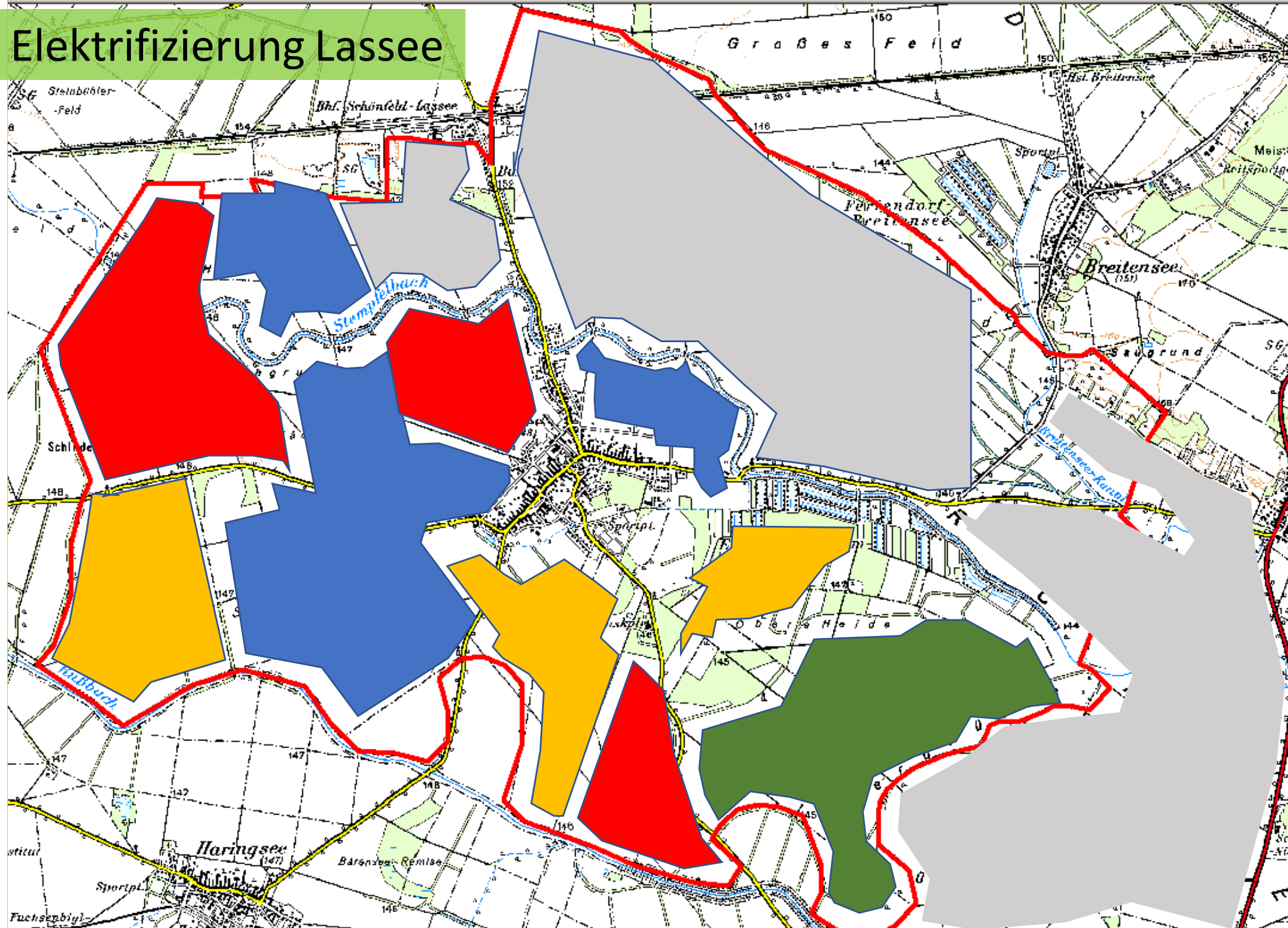
Warum E-Bergung?

1. geringere variable Kosten (1:3 zu Diesel)
2. geringer Wartungsaufwand (kein Nachtanken, kein Dieseldiebstahl etc.)
3. keine Lärmentwicklung
4. Betrieb mit erneuerbarer Energie möglich (rund 1 Mio. l Dieseleinsparung pro Jahr in Lasseo)
5. kein Umweltrisiko
6. Fernsteuerung und Fernüberwachung möglich

Warum erst jetzt?

- Elektrifizierungskosten sind nur bei flächendeckender Teilnahme finanzierbar (jedes Projekt ist eine Gradwanderung: alles oder nichts)
- derzeit 50 % Förderung (nur für Gemeinschaften)
- Arge-Modell erst seit 2016 möglich (davor nur GesmbH oder Genossenschaft möglich)
- Biobauern sind treibende Kraft (hoher Anteil von Biobauern in Lasseo)
- Netz NÖ derzeit sehr kooperativ

Elektrifizierung Lassee



2016

2017

2018

2019

2020

Praktische Umsetzung

- Argegründung, Planung, Förderantrag, Bankfinanzierung
- Hochspannungsleitung + Trafo
- Niederspannungsleitung
- Steuerrungskasten + E-Pumpe
- Druckleitung am Feldrand
- Radius 30 kW bis 1.500 m; 22 kW bis 1800 m möglich
- Druckleitungen erweitern den Radius auf bis zu 2,4 km
- Elektrifizierungskosten: 800,- bis 1999,- € pro ha



Danke für ihr Interesse



Energiepreise 2018																alle Kosten netto		
Maschine	Verbrauch l pro h kWh pro h Kosten je m³ Druckleitung	Preis Energie € pro l € pro kWh	Energie- kosten € pro h	Repara- tur- kosten (% vom NW pro 100 h Betriebsz eit)	Repara- tur- kosten € pro h	Variable Kosten € pro h	Neuwer- t €	Fix- kosten satz % vom Neuwer- t	Fix- kosten € pro Jahr	Aus- lastung h pro Jahr	Fix- kosten € pro h	Ge- samt- kosten € pro h	m³ / h	€ / m³	€/mm			
D-Aggregat (Betriebsdruck 4,5 bar)	7,0	€ 1,10	€ 7,70	0,80%	€ 0,35	€ 8,05	13 000	15	1 950	300	€ 6,50	€ 14,55	80,0	€ 0,18	€ 1,82			
D-Aggregat (Rainstarbetrieb 9 bar)	9,0	€ 1,10	€ 9,90	0,80%	€ 0,42	€ 10,32	13 000	15	1 950	250	€ 7,80	€ 18,12	65,0	€ 0,28	€ 2,79			
Rainstar	0,0		€ 0,00	3,00%	€ 2,25	€ 2,25	30 000	10	3 000	400	€ 7,50	€ 9,75	65,0	€ 0,15	€ 1,50			
Traktor	8,0	€ 1,10	€ 8,80	0,80%	€ 1,00	€ 9,80	50 000	15	7 500	400	€ 18,75	€ 28,55	65,0	€ 0,44	€ 4,39			
Traktor alt	9,0	€ 1,10	€ 9,90	4,00%	€ 0,80	€ 10,70	10 000	2	200	500	€ 0,40	€ 11,10	65,0	€ 0,17	€ 1,71			
Traktorpumpe	0,0		€ 0,00	2,00%	€ 0,15	€ 0,15	1 500	11	165	200	€ 0,83	€ 0,98	65,0	€ 0,02	€ 0,15			
Leitung (Alu Rohre)	0,0		€ 0,00	3,00%	€ 0,22	€ 0,22	4 440	7	311	600	€ 0,52	€ 0,74	90,0	€ 0,01	€ 0,08			
E-Leitung	0,0		€ 0,00	0,01%	€ 0,01	€ 0,01	1 000	7	70	10	€ 7,00	€ 7,01	75,0	€ 0,09	€ 0,93			
E-Pumpe	26,0	€ 0,11	€ 2,86	2,00%	€ 0,47	€ 3,33	3 500	13	455	150	€ 3,03	€ 6,36	75,0	€ 0,08	€ 0,85			
Druckleitung (Errichtung)	0,0		€ 0,00	0,01%	€ 0,01	€ 0,01	1 200	7	84	10,5	€ 8,00	€ 8,01	100,0	€ 0,08	€ 0,80			
Druckleitung (Betrieb)	100,0	€ 0,110	€ 11,00	0,01%	€ 0,00	€ 11,00	0	7	0	100	€ 0,00	€ 11,00	100,0	€ 0,11	€ 1,10			
Berechnungsvarianten:			Energie- kosten € pro h			Variable Kosten € pro h					Fix- kosten € pro h	Ge- samt- kosten € pro h	m³ / h	€ / m³	€/mm			
D-Aggregat + Rainstar			€ 9,90			€ 12,57					€ 15,30	€ 27,87	65	€ 0,43	€ 4,29			
E-Leitung + E-Pumpe + Rainstar			€ 2,86			€ 5,59					€ 17,83	€ 23,12	65	€ 0,36	€ 3,56			
Traktor+ Traktorp. + Rainstar			€ 8,80			€ 12,20					€ 27,08	€ 39,28	65	€ 0,60	€ 6,04			
D-Aggregat + Leitung (Alu Rohre)			€ 7,70			€ 8,27					€ 7,02	€ 15,29	80	€ 0,19	€ 1,91			
E-Leitung + E-Pumpe + Leitung (Alu Rohre)			€ 2,86			€ 3,56					€ 10,55	€ 14,11	75	€ 0,19	€ 1,88			
Traktor+ Traktorp. + Leitung (Alu Rohre)			€ 8,80			€ 10,17					€ 20,09	€ 30,27	65	€ 0,47	€ 4,66			
Druckleitung + Rainstar			€ 7,50			€ 13,26					€ 15,50	€ 28,76	75	€ 0,38	€ 3,83			
Druckleitung + Leitung (Alu Rohre)			€ 11,00			€ 11,23					€ 8,52	€ 19,75	100	€ 0,20	€ 1,98			
Fremdkapitalfinanzierung (5 % Verzinsung)				FK pro Jahr pro mm bei					man kann in diese Tabelle seine eigenen Werte eingeben - derzeit sind beispielsweise 1.000,- € Elektrifizierungskosten (Traffo + Leitung + Brunnenanschlusskosten) gerechnet									
				mm	mm	mm	mm	mm										
Kosten / ha				50	75	100	150	200										
FK %																		
FK / a																		
Kosten der E-Leitung	500	9	45,0	0,90	0,60	0,45	0,30	0,23										
	750	9	67,5	1,35	0,90	0,68	0,45	0,34	Auch bei der geringen Auslastung von nur 10 h pro ha und Jahr, ist die									
	1000	9	90,0	1,80	1,20	0,90	0,60	0,45	E-Berechnung mit Gesamtkosten von € 1,88 pro mm billiger als die									
	1250	9	112,5	2,25	1,50	1,13	0,75	0,56	Bewässerung mit einem Dieselaggregat und Kleinregnern mit Kosten von									
	1500	9	135,0	2,70	1,80	1,35	0,90	0,68	€ 1,91 pro mm									
Eigenkapitalfinanzierung (2 % Verzinsung)				FK pro Jahr pro mm bei														
				mm	mm	mm	mm	mm	150 mm in Berechnungsjahren verrechnet, berechnet wird nur jedes									
Kosten / ha				50	75	100	150	200	2. Jahr, daher 75 mm pro Jahr									
FK %									1,20 €									
FK / a																		
Kosten der E-Leitung	500	6	30,0	0,60	0,40	0,30	0,20	0,15										
	750	6	45,0	0,90	0,60	0,45	0,30	0,23	durch die Reduktion der Elektrifizierungskosten von 1.000,- € auf 750,- € pro ist die E-Bewässerung und Dieselaggregat mit Leitungsfixkosten von € 0,90 und Gesamtkosten von rund 1,78 = E-Bewässerung bereits billiger als das Dieselaggregat									
	1000	6	60,0	1,20	0,80	0,60	0,40	0,30										
	1250	6	75,0	1,50	1,00	0,75	0,50	0,38										
	1500	6	90,0	1,80	1,20	0,90	0,60	0,45										

variable Kosten und fixe Kosten pro h			Fixkosten Berechnung 2018			
Maschine	€ VK / h	€ FK / h	Kosten / h	m³ / h	€ / m³	€/mm
Aggregat	8,05 €	6,50 €	14,55 €	80,0	0,081	0,813
Aggregat (Rainstar)	10,32 €	7,80 €	18,12 €	65,0	0,120	1,200
Rainstar	2,25 €	7,50 €	9,75 €	65,0	0,115	1,154
Traktor alt	10,70 €	18,75 €	29,45 €	65,0	0,288	2,885
Traktorpumpe	0,15 €	0,40 €	0,55 €	65,0	0,006	0,062
ALU Rohre	0,22 €	0,83 €	1,05 €	100,0	0,008	0,083
E-Leitung	0,01 €	0,52 €	0,53 €	75,0	0,007	0,069
E-Pumpe	3,33 €	7,00 €	10,33 €	75,0	0,093	0,933
Druckleitung	11,00 €	3,03 €	14,03 €	100,0	0,030	0,303

bei erwartbaren Elektrifizierungskosten von 1.000,- € pro ha liegen die Fixkosten der E-Leitung bei einer realistischen Auslastung von 20 h Berechnung pro ha jedes 2.Jahr bei: 1,20 € / mm

die Fixkosten beziehen sich auf durchschnittliche Praxisbedingungen - können bei wechselnden Auslastungen starken Schwankungen unterliegen, wie beispielsweise bei der sehr geringen Auslastung des Rainstar

Gesamtkosten Berechnung 2018								
Berechnungsvarianten:	€ VK / mm	€ FK / mm	Summe je mm		50 mm	100 mm	200 mm	250 mm
Aggregat + Rainstar	1,93 €	2,35 €	4,29 €	4,29 €	214 €	429 €	857 €	1 072 €
E-Aggregat + Rainstar	0,86 €	2,16 €	3,02 €	3,02 €	151 €	302 €	603 €	754 €
Traktor + Rainstar	2,02 €	4,12 €	6,14 €	6,14 €	307 €	614 €	1 227 €	1 534 €
Aggregat + Leitung	1,03 €	0,90 €	1,93 €	1,93 €	96 €	193 €	386 €	482 €
E-Aggregat + Leitung	0,47 €	1,08 €	1,56 €	1,56 €	123 €	156 €	312 €	390 €
Traktor + Leitung	1,70 €	3,03 €	4,73 €	4,73 €	237 €	473 €	946 €	1 183 €
Druckleitung	1,12 €	0,39 €	1,51 €	1,51 €	75 €	151 €	302 €	377 €

Fixkosten E-Leitung in € pro mm (inclusive Finanzierungskosten)					
je ha	Jahre	Kosten bei mm / Jahr im Durchschnitt			
		50	100	150	200
Anlagekosten	10				
250 €	30 €	0,600 €	0,300 €	0,200 €	0,150 €
500 €	60 €	1,200 €	0,600 €	0,400 €	0,300 €
750 €	90 €	1,800 €	0,900 €	0,600 €	0,450 €
1 000 €	120 €	2,400 €	1,200 €	0,800 €	0,600 €
1 250 €	150 €	3,000 €	1,500 €	1,000 €	0,750 €
	Jahre	Kosten bei mm / Jahr im Durchschnitt			
Anlagekosten	20				
250 €	18 €	0,350 €	0,175 €	0,117 €	0,088 €
500 €	35 €	0,700 €	0,350 €	0,233 €	0,175 €
750 €	53 €	1,050 €	0,525 €	0,350 €	0,263 €
1 000 €	70 €	1,400 €	0,700 €	0,467 €	0,350 €
1 250 €	88 €	1,750 €	0,875 €	0,583 €	0,438 €
1 500 €	105 €	2,100 €	1,05	0,700 €	0,525 €

Fixkosten der E-Leitung: 1000 € pro ha incl. Finanzierungskosten auf 20 Jahre 70 € pro ha und Jahr (somit entstehen bei 75 mm/ Jahr E-Leitungsfixkosten von 0,933 € / mm) 70 € (= 50 € afa + 20 € Finanzierungskosten), Stromberechnung ist mit derzeit billiger als Berechnung mit Diesellaggregat 1,93 €

bei 0,525 € E-Leitungsfixkosten pro mm ist die E-Bewässerung mit Leitungen mit 1,54 € pro m³ noch billiger als die Kombination Diesellaggregat mit Leitung

bei 1500 € pro ha E-Leitungsfixkosten liegen die Kosten der E-Bewässerung bei 2,07 €

auch durch Reduktion der Stromkosten und damit sinkenden Kosten je mm könnte sich die E-Bewässerung auch bei höheren Leitungskosten rechnen dies wäre durch Stromkostenreduktion und teilweisen Wegfall der Elektrizitätsabgabe theoretisch möglich







Elektrifizierung von Feldbrunnen







rund 90.000 ha
rund 60.000 Einwohner



