

Freilandbewässerung

Betriebs- und arbeitswirtschaftliche Kalkulationen



KTBL-Datensammlung

Freilandbewässerung

Betriebs- und arbeitswirtschaftliche Kalkulationen

Werner Achilles | Till Belau | Mathias Funk | Alexander Niehus

Herausgeber

Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL) | Darmstadt

Fachliche Begleitung

Fachgruppe „Bewässerung“ von ALB Bayern e.V., DLG e.V. und KTBL

Prof. Dr. Michael Beck | Till Belau | Ekkehard Fricke | Mathias Funk | Henning Gödeke | Dr. Veikko Junghans |
Prof. Dr. Andreas Keiser | Simon Keutmann | Jürgen Kleber | Dr. Sandra Kruse (Vorsitz) | Dr. Martin Müller |
Maximilian Sandmann | Dr. Martine Schraml | Matthew Suomi | Claudia Taeger | Prof. Dr. Andreas Teichert |
Jonas Trippner | Dr. Sebastian Weinheimer | Dr. Beate Zimmermann

Bitte zitieren Sie diese Publikation bzw. Teile daraus wie folgt:

KTBL (2026): Freilandbewässerung. Betriebs- und arbeitswirtschaftliche Kalkulationen. Datensammlung, Darmstadt, Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V.

© KTBL 2026, 2., aktualisierte Auflage

Herausgeber und Vertrieb

Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL)

Bartningstraße 49 | 64289 Darmstadt

Telefon +49 6151 7001-0 | E-Mail ktbl@ktbl.de

vertrieb@ktbl.de | Telefon Vertrieb +49 6151 7001-189

Kontaktadresse nach EU-Produktsicherheitsverordnung: ktbl@ktbl.de

Herausgegeben mit Förderung des Bundesministeriums für Landwirtschaft, Ernährung und Heimat aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages.

Titelfoto

© stock.adobe.com | [luchschenF](#)

Druck und Bindung

Druck- und Verlagshaus Zarbock GmbH & Co. KG

Sontraer Straße 6 | 60386 Frankfurt am Main

Vorwort

Deutschland galt, was das Wasserangebot betrifft, bisher als Gunststandort – viele Anbauflächen verfügen über gute Böden, sind grundwassernah und erhalten ausreichend Niederschläge. Der Trend der letzten Jahrzehnte zeigt jedoch auch für Deutschland eine steigende Gefahr von Mindererträgen aufgrund Wassermangels. Immer mehr Standorte sind bewässerungsbedürftig und für weitere ist das zu erwarten. Neben den typischen Bewässerungskulturen, z. B. Gemüse, werden auch andere Kulturen bewässerungswürdig.

Viele Betriebsleiterinnen und Betriebsleiter haben in den letzten Jahren reagiert und in Bewässerungstechnik investiert. Das Statistische Bundesamt zählte zuletzt 2022 rund 554.000 Hektar landwirtschaftlich genutzte Fläche, die tatsächlich bewässert wurde – also rund 30 % der Flächen. Noch einmal deutlich mehr – ungefähr 791.800 Hektar – verfügten über eine Möglichkeit zur Bewässerung.

Dem Einsatz der Bewässerung sind allerdings ökonomische und ökologische Grenzen gesetzt. Die Anschaffung und der Betrieb der Bewässerungstechnik sind mit hohem finanziellem Aufwand verbunden – Wasser ist ein teures Betriebsmittel. Der Schutz ökologisch wertvoller Oberflächengewässer und sinkende Grundwasserstände schränken die Nutzung des Wassers ein. Die Nutzungskonkurrenzen, z. B. mit der Industrie oder den Wasserversorgern, verschärfen sich. Aus diesem Grund gilt es, bei der Investition in neue Technik auf Wassereffizienz zu achten.

Das KTBL beschäftigt sich schon seit seiner Gründung vor 100 Jahren mit der Bewässerung unserer Felder. Angefangen hat es mit der Abwasserberegnung. Aktuell engagieren wir uns in der Fachgruppe „Bewässerung“. In diesem bundesweiten, unabhängigen Informationsnetzwerk stimmen wir uns mit der Arbeitsgemeinschaft Landtechnik und Landwirtschaftliches Bauwesen in Bayern e.V. (ALB Bayern e.V.) sowie mit der DLG e.V. über unsere Arbeiten zur Bewässerung ab, erstellen und aktualisieren gemeinsam praxisbezogene Fachinformationen. Im Rahmen dieser Kooperation wurde die erstmals 2013 erschienene KTBL-Datensammlung „Freilandbewässerung. Betriebs- und arbeitswirtschaftliche Kalkulationen“ überarbeitet – Daten und Verfahren wurden aktualisiert.

Grundlage der KTBL-Planungsdaten sind die in der Praxis, in Forschungs- und Versuchseinrichtungen sowie bei Herstellern erhobenen Daten. Die Datenerhebung wird uns durch das von Bund und Ländern geförderte KTBL-Arbeitsprogramm „Kalkulationsunterlagen“ ermöglicht; ich danke dem Bund und den Ländern für diese Unterstützung. Auch allen anderen, die an dieser Datensammlung mitgearbeitet haben, danke ich. Sicher wird unsere Datensammlung vielen Akteurinnen und Akteuren bei der Planung und Kalkulation neuer Bewässerungen eine Hilfe sein.

Kuratorium für Technik und Bauwesen
in der Landwirtschaft e.V. (KTBL)



DANIEL EBERZ-EDER
Hauptgeschäftsführer

Darmstadt, Januar 2026

Inhalt

I	EINFÜHRUNG.	7
1	Einleitung.	7
2	Methodische Grundlagen	8
2.1	Planungsebenen und Planungsanlässe	8
2.2	Planungsebene „Gebrauchsgüter“	9
2.2.1	Planungsanlässe für Gebrauchsgüter	9
2.2.2	Kostenkalkulation von Gebrauchsgütern	10
2.3	Planungsebene „Arbeitsverfahren“	14
2.3.1	Planungsanlässe für Arbeitsverfahren	14
2.3.2	Kalkulation des Zeitbedarfs von Arbeitsverfahren	16
2.3.3	Kalkulation der Arbeitserledigungskosten von Arbeitsverfahren	17
2.4	Allgemeiner Hinweis	20
3	Kalkulationsbeispiele.	20
II	MASCHINEN UND ANLAGEN.	30
1	Kalkulationsgrundlagen	30
2	Maschinen und Anlagenelemente	36
2.1	Mobile Beregnungsmaschinen mit Einzug	36
2.1.1	Mobile Beregnungsmaschinen mit Einzug und Starkregner	36
2.1.2	Düsenwagen für mobile Beregnungsmaschinen mit Einzug	37
2.2	Mobile Beregnungsmaschinen mit Maschinenvorschub	39
2.3	Kreisberegnungsmaschinen	40
2.4	Linearberegnungsmaschinen, kombinierte Linear- und Kreisberegnungsmaschinen	41
2.5	Rohrberegnungsanlagen	43
2.6	Tropfbewässerungsanlagen	45
2.7	Verlege- und Bergetechnik für Tropfbewässerung	48
2.8	Fahrzeuge und Zubehör	49

III	ARBEITSVERFAHREN	52
1	Kalkulationsgrundlagen	52
2	Mobile Beregnungsmaschinen	56
3	Kreisberegnung	69
4	Linearberegnung	70
5	Rohrberegnung	70
6	Tropfbewässerung	75
IV	PLANUNGSBEISPIELE	79
1	Kalkulationsgrundlagen	79
2	Planungsbeispiele	82
2.1	Mobile Beregnungsmaschine mit Einzug und Starkregner	82
2.2	Mobile Beregnungsmaschine mit Einzug und Düsenwagen	85
2.3	Kreisberegnungsmaschine	87
2.4	Linearberegnungsmaschine	89
2.5	Rohrberegnung	91
2.6	Tropfbewässerung	94
2.7	Vergleich der Jahreskosten von Bewässerungssystemen	96
	Literatur	97
	ANHANG	97
	Maßeinheiten	98
	Abkürzungsverzeichnis	99
	Glossar	100
	Mitwirkende	106

I EINFÜHRUNG

1 Einleitung

Mit der Datensammlung „Freilandbewässerung“ liefert das KTBL die Grundlagen für Planungsrechnungen und betriebswirtschaftliche Bewertungen. Die Informationen dienen Landwirten, Gutachtern und Sachverständigen, Ausbildern und Auszubildenden, Studenten, Beratern und Entscheidungsträgern in Politik und der vor- und nachgelagerten Wirtschaft.

Die erste Auflage von 2013 wurde inhaltlich überarbeitet, um den technischen Neuerungen und aktuellen Entwicklungen an den Produkt- und Faktormärkten Rechnung zu tragen. Die Datenerhebung in den Bereichen Maschinen, Anlagen, Gebäude, Arbeitszeitbedarf und Verfahren erfolgte durch finanzielle Unterstützung des von Bund und Ländern geförderten KTBL-Arbeitsprogramms „Kalkulationsunterlagen“. Die im Rahmen dieses Programms erhobenen Daten werden in der KTBL-Geschäftsstelle zu Informationen aufbereitet und neben unserem Standardwerk „Betriebsplanung Landwirtschaft“ auch in anderen Datensammlungen – wie dieser zur Freilandbewässerung – veröffentlicht.

Ergänzt wird die Datensammlung durch kostenfreie Web-Anwendungen, die Daten und Informationen für verschiedene Planungs- und Kalkulationsanlässe bieten. Die Web-Anwendungen sind unter <https://www.ktbl.de> zugänglich und werden auszugsweise nachfolgend kurz beschrieben.

MaKost – Maschinenkosten und Reparaturkosten

Für Maschinen aus der Landwirtschaft und dem Gartenbau stehen neben Anschaffungspreis, Nutzungsdauer und Reparaturkosten auch zahlreiche weitere Daten zur Verfügung. Darin enthalten ist auch eine Formel zur Schätzung des Restwerts der Maschine entsprechend ihrer Nutzung und ihres Alters sowie der kumulierte Energieaufwand (KEA) der Maschine.

Im Ergebnis werden die Gesamtkosten sowie Einzelpositionen wie Abschreibung, Zins-, Unterbringungs-, Versicherungs-, Reparatur- und Betriebsstoffkosten ausgewiesen. Die Maschinen können vom Anwender auf seine Gegebenheiten angepasst und individuell abgespeichert werden.

Feldarbeitsrechner

Mehrere Tausend Arbeitsvorgänge sind im Feldarbeitsrechner hinterlegt. Für die Arbeitsvorgänge im Pflanzenbau werden die Maschinenkosten, der Kraftstoffbedarf, der Arbeitszeitbedarf und der kumulierte Energieaufwand (KEA) ermittelt. Ein Arbeitsvorgang kann mehrere Teilarbeiten, z. B. Feldarbeit, Beladen, Transport, Entladen, Einlagern, umfassen. Der Arbeitszeitbedarf enthält folgende Teilzeiten: Hauptzeit, Wendezeit, Be- und Entladezeit, Störzeit, Wartezeit, Wegezeit und Rüstzeit. Diese Werte geben wichtige Hinweise zu den Arbeitsverfahrenskosten.

Leistungs-Kostenrechnung Pflanzenbau

Die Anwendung „Leistungs-Kostenrechnung Pflanzenbau“ ermöglicht die Planung von Produktionsverfahren nach der guten fachlichen Praxis des integrierten Landbaus oder den EU-Rechtsvorschriften für den ökologischen Landbau; dafür stehen unterschiedliche Anbausysteme zur Auswahl. Durch die Spezifikation der Schlaggröße, der Bodenart, des Ertragsniveaus und der Mechanisierung sowie der Lager-Schlag-Entfernung können betriebsindividuelle Anpassungen vorgenommen werden. Die Ergebnislisten zeigen Leistungen und Direktkosten, ökonomische Erfolgsgrößen, Stückkosten und den kumulierten Energieaufwand für das Produktionsverfahren insgesamt, wie auch für die Betriebsmittel und den Maschineneinsatz. Detaillierte Daten zur Arbeitserledigung mit den einzelnen Arbeitsvorgängen runden das Datenangebot ab. Die Ergebnisse lassen sich herunterladen.

2 Methodische Grundlagen

2.1 Planungsebenen und Planungsanlässe

Die Gründe, die eine Entscheidung zwischen Handlungsoptionen erfordern, werden Planungsanlässe genannt. Planungsanlässe ergeben sich auf verschiedenen Planungsebenen eines Betriebs.

In Abbildung I-1 sind den Planungsebenen Planungsanlässe zugeordnet und die zur Entscheidungsfindung erforderlichen Informationen in Form von Kennzahlen aufgeführt.

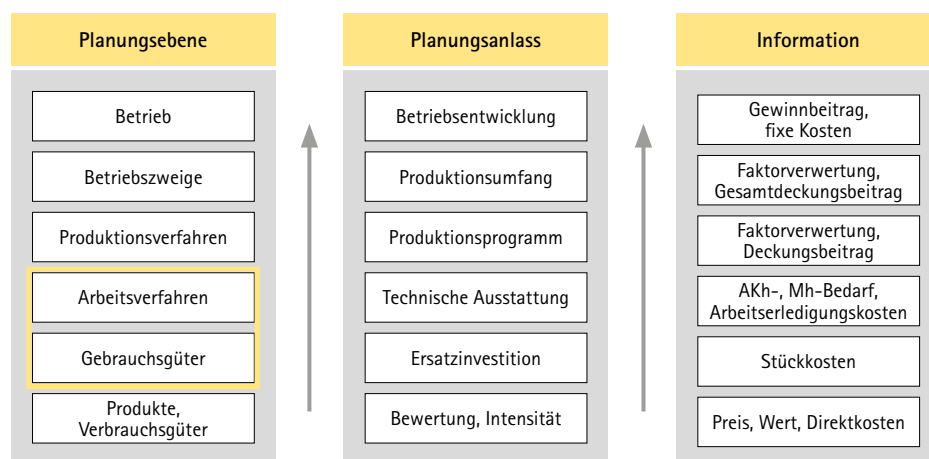


Abb. I-1: Planungsebenen, Planungsanlässe und Informationen (© KTBL)

Im Folgenden werden die Planungsanlässe auf den Planungsebenen „Gebrauchsgüter“ und „Arbeitsverfahren“ beschrieben und die methodischen Grundlagen, die bei der Entscheidungsunterstützung auf der jeweiligen Planungsebene zum Einsatz kommen, erläutert.

Beispiel 4: Vergleich von Verfahrensalternativen

? Wie hoch sind die Arbeitserledigungskosten je ha auf 5-ha-Schlägen für zwei mobile Beregnungsmaschinen mit unterschiedlicher Arbeitsbreite und unterschiedlichem Durchsatz und jeweils 500 m Rohrlänge?

Verfahren 1						Verfahren 2					
25 mm beregnen mit mobiler Beregnungsmaschine 500 m, Rohrdurchmesser 110 mm, 60 m³/h, genutzte Arbeitsbreite 54 m						25 mm beregnen mit mobiler Beregnungsmaschine 500 m, Rohrdurchmesser 125 mm, 73 m³/h, genutzte Arbeitsbreite 81 m					
Anschaffungspreise und Kosten mobiler Beregnungsmaschinen mit Einzug und Starkregner											
Arbeitsbreite	Menge	Zeit	Maschinenkosten		Diesel	Arbeitsbreite	Menge	Zeit	Maschinenkosten		Diesel
			fix	variabel					fix	variabel	
			€/ha	€/ha	l/ha				€/ha	€/ha	l/ha
m	m³/ha	AKh/ha	€/ha	€/ha	l/ha	m	m³/ha	AKh/ha	€/ha	€/ha	l/ha
Schlaggröße 1 ha, Schlagentfernung 1 km						Schlaggröße 1 ha, Schlagentfernung 1 km					
500 m x 110 mm, 60 (40–80) m³/h						500 m x 125 mm, 73 (58–88) m³/h					
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
72	150	0,76	24,51	15,77	2,0	81	150	0,76	22,98	15,82	2,0
	200	0,76	30,74	18,77	2,0		200	0,76	28,70	18,82	2,0
	250	0,76	36,96	21,77	2,0		250	0,76	34,43	21,82	2,0
	300	0,76	43,19	24,77	2,0		300	0,76	40,15	24,82	2,0
Schlaggröße 5 ha, Schlagentfernung 3 km						Schlaggröße 5 ha, Schlagentfernung 3 km					
36	150	0,82	24,93	16,61	2,4	36	150	0,82	23,41	16,68	2,5
	200	0,82	31,16	19,61	2,4		200	0,82	29,13	19,68	2,5
	250	0,82	37,39	22,61	2,4		250	0,82	34,85	22,68	2,5
	300	0,82	43,62	25,61	2,4		300	0,82	40,57	25,68	2,5
54	150	0,52	22,64	13,89	1,6	54	150	0,52	21,12	13,93	1,6
	200	0,52	28,87	16,89	1,6		200	0,52	26,84	16,93	1,6
	250	0,52	35,10	19,89	1,6		250	0,52	32,56	19,93	1,6
	300	0,52	41,33	22,89	1,6		300	0,52	38,29	22,93	1,6
63	150	0,52	22,65	13,90	1,6	72	150	0,37	19,97	12,56	1,2
	200	0,52	28,88	16,90	1,6		200	0,37	25,69	15,56	1,2
	250	0,52	35,11	19,90	1,6		250	0,37	31,42	18,56	1,2
	300	0,52	41,34	22,90	1,6		300	0,37	37,14	21,56	1,2
72	150	0,37	21,50	12,52	1,2	81	150	0,37	19,97	12,56	1,2
	200	0,37	27,72	15,52	1,2		200	0,37	25,70	15,56	1,2
	250	0,37	33,95	18,52	1,2		250	0,37	31,42	18,56	1,2
	300	0,37	40,18	21,52	1,2		300	0,37	37,14	21,56	1,2

(Tabelle siehe Seite 59)

(Tabelle siehe Seite 60)

2.5 Rohrberegnungsanlagen

Bauweise

Die Rohrberegnung gehört in die Gruppe der Reihenregnerverfahren (Abb. II-2); sie wird meist in Form einer oder mehrerer Regnerleitungen an eine Hauptleitung angeschlossen. Die Leitungen sind verzinkte Bandstahl- oder Aluminiumrohre mit Schnellkupplungen von 70 oder 89 mm Durchmesser. Die Regnerleitungen sind in regelmäßigen Abständen mit Schwachregnern bestückt. Sie erreichen eine Beregnungsintensität von 3 bis 10 mm/h bei einem Wasserdruck von etwa 5 bar am Hydranten und ca. 2,5 bar am Regner. Die Verlegelänge kann bis zu 400 m betragen.

Der Aufstellungsverband richtet sich im Wesentlichen nach dem Rohrdurchmesser der Regnerleitung, deren Länge, dem Wasserdruck an den Regnern, dem eingesetzten Regner sowie nach der verwendeten Düsenweite. Üblich ist ein Regnerabstand von 12 m und ein Reihenabstand von 12 oder 18 m.

Neben der Rohrberegnung sind noch die Rohr-Schlauch-Beregnung und die Flachschräuche mit Sprinkler (Mikrosprinkler) bekannt. Die Rohr-Schlauch-Beregnung findet nur noch wenig Anwendung.

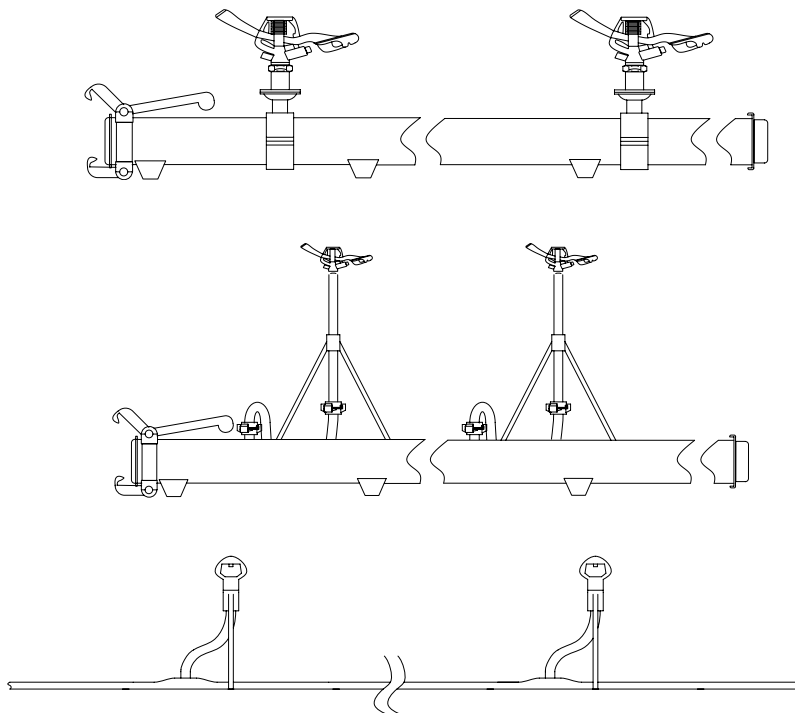


Abb. II-2: Regnerleitungen der Rohrberegnung (oben), Rohr-Schlauch-Beregnung und Flachschräuch mit Sprinkler (unten) (© KTBL)