

Erosionsmessparzellen Jagerberg – Kurzbericht 2020



Impressum

Medieninhaber und Herausgeber:

Bundesamt für Wasserwirtschaft

Institut für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt

Pollnbergstraße 1, 3252 Petzenkirchen, Österreich

baw.at/wasser-boden-ikt.at

Autorinnen und Autoren: **Thomas Brunner, Peter Strauss**

Zahl:

Fotos: BAW-IKT

Petzenkirchen, 2020. Stand: 15. Dezember 2020

Copyright und Haftung:

Auszugsweiser Abdruck ist nur mit Quellenangabe gestattet, alle sonstigen Rechte sind ohne schriftliche Zustimmung des Medieninhabers unzulässig.

Es wird darauf verwiesen, dass alle Angaben in dieser Publikation trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr erfolgen und eine Haftung des Bundesamtes für Wasserwirtschaft und der Autorin/des Autors ausgeschlossen ist. Rechtausführungen stellen die unverbindliche Meinung der Autorin/des Autors dar und können der Rechtssprechung der unabhängigen Gerichte keinesfalls vorgreifen.

Rückmeldungen: Ihre Überlegungen zu vorliegender Publikation übermitteln Sie bitte an ikt@baw.at.

Inhalt

1 Einleitung	5
2 Versuchsanlage	6
3 Versuchsanordnung 2020	9
Grünstreifen – Parzellen GRUEN _{1, 5} und 7	12
Niederschlagsmessung	13
Bodenfeuchte und Leaf Area Index (LAI)	14
4 Ergebnisse	14
Niederschlag	14
Oberflächenabfluss	15
Bodenabtrag	20
Ernteerträge	23
Vergleich der Varianten Abfluss und Bodenabtrag	23
5 Zusammenfassende Bewertung Versuchsjahr 2020	25
Ausblick	27
Abbildungsverzeichnis	28
Literaturverzeichnis	29

1 Einleitung

Im Auftrag der Landwirtschaftlichen Umweltberatung (LUB) Steiermark wurden im Jahr 2018 durch das BAW-IKT Erosionsmessparzellen im Raum Jagerberg (Bez. Südoststeiermark) errichtet. Auf diesen Parzellen soll insbesondere die erosionsmindernde Wirkung von Maisuntersaaten untersucht werden. Trotz erschwerter Bedingungen durch COVID-19-Maßnahmen konnte der Versuch auch im Jahr 2020 fortgeführt werden.

Zur Reduktion der Bodenerosionsraten bei Anbau von grundsätzlich erosionsgefährdeten Reihenkulturen wie Mais bieten sich u.a. die folgenden Maßnahmen an:

- 1) Reduktion des Maisanteils an der Fruchtfolge
 - a. Auch aus Sicht des Pflanzenschutzes sinnvoll (Maiswurzelbohrer!)
 - b. Nur dann sinnvoll, wenn andere Fruchtfolgeglieder nicht ebenfalls erosionsgefährdet (wie z.B. Hirse, Ölkürbis, Rüben)
- 2) Maisanbau auf stark geneigten Flächen vermeiden (>10%)
- 3) Reduzierte Bodenbearbeitung (Mulchsaat, Pflugverzicht, z.B. flache Bearbeitung durch Grubber, Direktsaat)
- 4) **Als Alternative (Kompromiss): Untersaat mit z.B. Weizen**

Der vorgestellte Versuch vergleicht eine konventionelle Variante (Bodenbearbeitung durch Pflug) mit dem Grubbereinsatz und einer Untersaatvariante (Pflugbearbeitung und Weizenuntersaat in Mais). Im Versuchsjahr 2020 wurde wie bereits in den beiden Vorjahren die Weizenuntersaat zeitgleich mit dem Mais gesät und nach rd. einem Monat durch Herbizidanwendung im Nachauflauf abgetötet. Diese Untersaat hat den Hauptzweck, in der für die Bodenerosion besonders kritischen Zeit zwischen Aussaat und Reihenschluss der Hauptfrucht (d.h. ca. Anfang April bis Ende Mai) die Bodenbedeckung und damit den Schutz der Bodenoberfläche vor der kinetischen Energie von Niederschlag und Abfluss zu erhöhen.

2 Versuchsanlage

Der Versuch wurde auf Grundstück Nr. 133/1, KG Jagerberg angelegt. Die Fläche ist mit rd. 16 % in Richtung Ost-Südost geneigt. Laut Bodenkartierung handelt es sich bei dem Standort um kalkfreie Lockersediment-Braunerde mit den Bodenarten IS bis IU mit geringem Grobanteil im Oberboden, sL bis IU mit geringem Grobanteil im Unterboden. Im Jahr 2019 entnommene Bodenproben und deren Laboranalysen bestätigen diese Einschätzung.

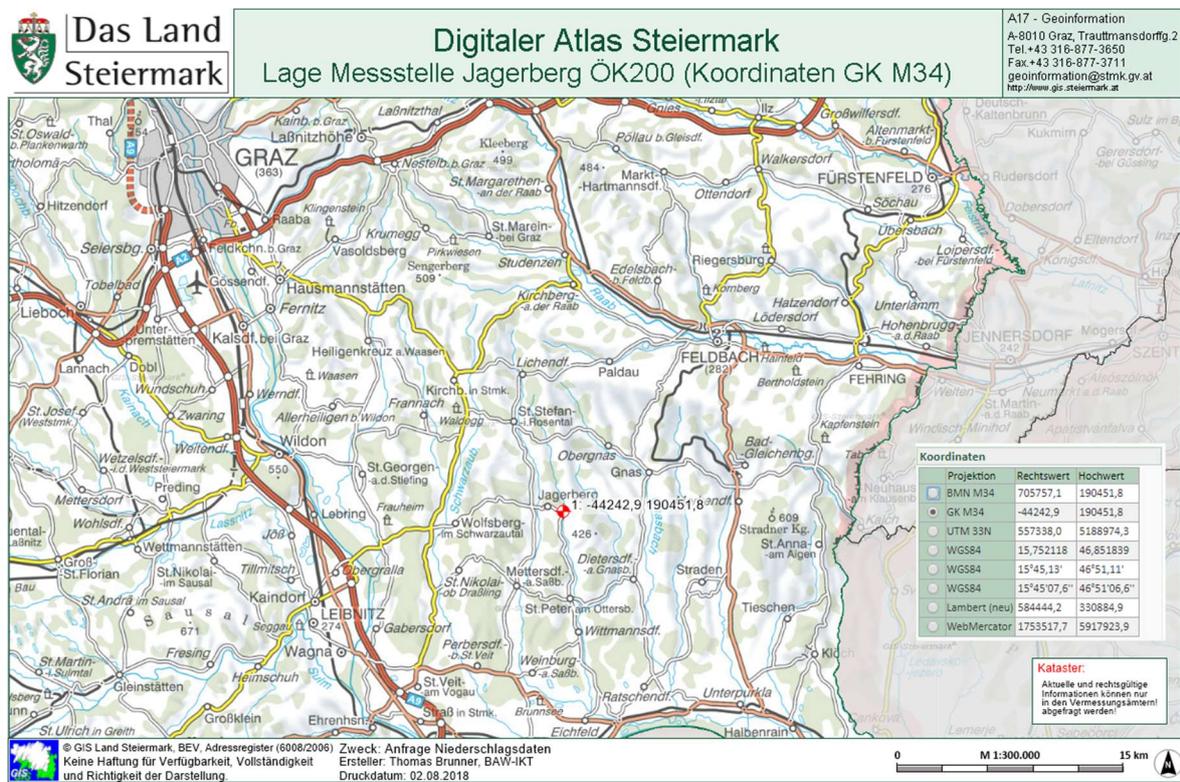


Abbildung 1: Lage der Messstelle in der ÖK200 (Quelle: GIS Land Steiermark)



Abbildung 2: Lage der Messstelle am Orthophoto (Quelle: GIS Land Steiermark)

Wie schon in den Jahren 2018 und 2019 wurden 9 Erosionsmessparzellen mit den Abmessungen 20 x 3 m angelegt. Diese bestehen jeweils aus der Parzelle selbst, welche mit Stahlblechen begrenzt wird (Abbildung 3), sowie einer Messeinrichtung (im Folgenden „Messkasten“ genannt). Am unteren Ende der Parzellen werden Oberflächenabfluss und Sediment mittels einer Auffangrinne gesammelt (Abbildung 4) und von dieser durch eine Rohrleitung zum Messkasten abgeleitet. Dort wird das Abflussvolumen mittels einer Kippeinrichtung ermittelt, indem das Wasservolumen, das zu einer Kippung führt, bekannt ist (2.7 l) und die einzelnen Kippungen von einem Datenlogger aufgezeichnet werden. Im unteren Bereich des Messkastens befindet sich eine Probenteilungseinrichtung, durch welche ein bestimmter Anteil des Oberflächenabflusses im Teilungsverhältnis 1/40, also 2.5 %, in Auffangbehälter, der überwiegende Teil jedoch mittels einer Rohrleitung aus dem Messkasten geleitet wird. Bei den Auffangbehältern handelt es sich um je zwei 60 l fassende Kunststofffässer, wobei das zweite Fass erst befüllt wird, wenn das erste beinahe übergelaufen ist. Dieser Aufbau wurde bereits in ähnlichen Projekten des BAW-IKT eingesetzt, Kippvolumen und Probenteilungsverhältnis wurden entsprechend untersucht.



Abbildung 3: Parzellenbegrenzung mit Stahlblechen (Foto: IKT, Brunner)



Abbildung 4: Auffangrinne am unteren Ende einer Messparzelle (Foto: IKT, Brunner)

Die Probenahme erfolgt, indem nach einem Niederschlagsereignis die Wasser-Sediment-Suspension, die sich in einem oder beiden Auffangbehältern befindet, aufgerührt und anschließend daraus mittels einer Weithals-Kunststoffflasche (1 oder 2 l) über die gesamte Wassertiefe eine Mischprobe entnommen wird. Zusätzlich wird mittels eines Zollstockes der Wasserstand im Auffangbehälter gemessen.



Abbildung 5: Geöffneter Messkasten mit Doppelkippe (Foto: IKT, Brunner)



Abbildung 6: Geschlossener Messkasten und Auffangbehälter (Foto: IKT, Brunner)

Die so gewonnenen Wasserproben werden anschließend im Labor des BAW-IKT analysiert auf den Gehalt an abfiltrierbaren Stoffen (AFS), welcher der Sedimentkonzentration (g/l) der Probe entspricht. Im Zuge der Probenahme werden auch die Datenlogger an den einzelnen Messkästen ausgelesen, um den zeitlichen Verlauf und die Gesamtanzahl der Kippungen verfolgen zu können.

3 Versuchsanordnung 2020

Um die Wirksamkeit der Untersaatvariante, sowie der reduzierten Bodenbearbeitung mittels Grubber untersuchen zu können, werden die bei der jeweiligen Variante gemessenen Abflüsse bzw. Sedimentmassen verglichen mit einer „Nullvariante“, d.h. Bodenbearbeitung mittels Pflug. Es ergeben sich also für den Versuch die folgenden 3 Varianten der Bodenbearbeitung, die im Folgenden mit ihren Abkürzungen CT, RT und IC bezeichnet werden:

1. Pflugvariante (conventional tillage – CT)

Grundbodenbearbeitung mit Pflug am 4.11.2019, kombinierte Saatbettbereitung und Maisanbau am 4.4.2020

2. Grubbervariante (reduced tillage – RT)

Grundbodenbearbeitung mittels Grubber (Bearbeitungstiefe ca. 20cm) am 4.11.2019, kombinierte Saatbettbereitung und Maisanbau am 4.4.2020

3. Untersaatvariante (intercropping – IC)

Grundbodenbearbeitung mit Pflug am 4.11.2019, Kombinierte Saatbettbereitung und Maisanbau am 4.4.2020, am selben Tag händische Aussaat der Weizenuntersaat.



Abbildung 7: Eindeutig sichtbare Unterschiede in der Bodenbedeckung kurz nach dem Maisanbau am 3.5.2018 bei CT, RT, IC (v.l.n.r.) (Fotos: IKT, Brunner)

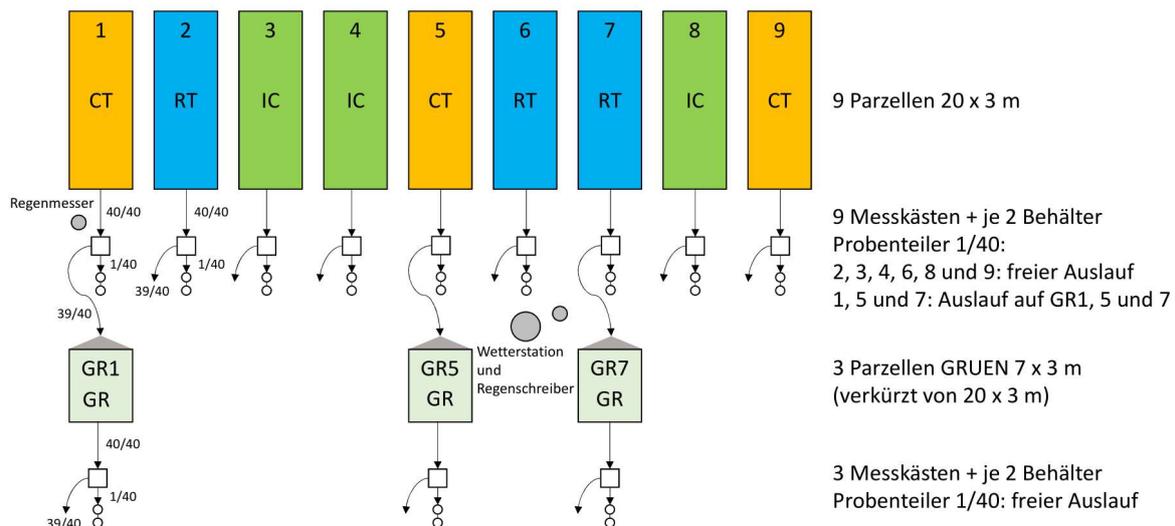


Abbildung 8: Schematische Darstellung der Versuchsanordnung 2020

Während die Position der Parzellen mit den unterschiedlichen Anbauvarianten zwischen 2018 und 2019 vertauscht wurde, um die Variabilität des Hanges (Bodeneigenschaften, Topologie) zu erfassen, wurde die Anordnung 2020 so wie im Vorjahr beibehalten.



Abbildung 9: Parzellen G7, G5 und G1 (von links) im unteren Bereich der Messanlage

Zusätzlich zu den 9 Messparzellen im oberen Hangbereich wurden unterhalb davon weitere 3 Parzellen mit der Bezeichnung „Grün“ (GR) errichtet. Hier ist die Bodenbedeckung ganzjährig Grünland, diese Parzellen sollen Gewässerrandstreifen (ÖPUL-Maßnahme) simulieren. Dazu wird bei den Messparzellen 1, 5 und 7 jener Teil des Oberflächenabflusses, der im Messkasten über die Probenteilvorrichtung abgeworfen wird (d.h. rd. 97 % davon) auf jeweils einen der mit „Grün“ bezeichneten Parzellen geleitet. Um hier am oberen Ende eine Abflusskonzentration zu vermeiden, wurden spezielle Bleche angefertigt, die den hier ankommenden Oberflächenabfluss möglichst über die gesamte Breite der Parzelle verteilen

sollen. Ebenso wie bei realen Gewässerrandstreifen ist es wichtig, dass Oberflächenabfluss nicht in bereits konzentrierter Form auf den begrünten Bereich trifft.

Abbildung 10 zeigt die Bodenbearbeitung nach der Ernte 2018 auf einer Luftaufnahme in Hangrichtung gesehen. Gut zu erkennen sind die gepflügten Parzellen 1, 3, 4, 5, 8 und 9, die als Vorbereitung für den Versuch 2019 mit CT bzw. IC bewirtschaftet werden. Die übrigen Parzellen 2, 6 und 7 sind, ebenso wie der in der linken Bildhälfte sichtbare Teil des Feldes, gegrubbert worden.



Abbildung 10: Drohnenaufnahme der Versuchsanordnung vom 3.11.2018 - zu sehen ist bereits die Grundbodenbearbeitung für das Folgejahr 2019 (Foto: IKT, Schmaltz)

Ende 03/2019 wurden zusätzlich eine Wetterstation (Fa. OTT) eingebaut, welche Windstärke und -richtung, Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit und Globalstrahlung aufzeichnet, sowie eine Niederschlagswaage (OTT Pluvio) (Abbildung 12). Die Datenübertragung erfolgt über eine GSM-Verbindung und kann daher jederzeit ausgelesen werden, was die Messstellenbetreuung wesentlich erleichtert.



Abbildung 11: Niederschlagsmesser bis 03/2019, danach als Backup beibehalten



Abbildung 12: Ende 03/2019 errichtete Wetterstation mit Niederschlagswaage im Hintergrund

Die damit gewonnenen Klimadaten sollen in Zukunft für Modellierungen des Bodenwasserhaushalts (z.B. mit den Modellen STOTRASIM oder AQUACROP) verwendet werden. Die einfachere Niederschlagsmeseinrichtung, welche seit Versuchsbeginn 2018 zum Einsatz kam (Niederschlagswippe mit HOBO-Datenlogger, Abbildung 11)), bleibt weiterhin als Backup bestehen.

Grünstreifen – Parzellen GRUEN₁, 5 und 7

Nach den Erfahrungen der beiden vorangegangenen Versuchsjahre 2018 und 2019 wurde beschlossen, die 3 Grünlandparzellen von ursprünglich 20 m auf eine Länge von 7 m zu verkürzen. Dies erfolgte im Rahmen der Messstellenerrichtung am 8.4.2020 und sorgte für deutlich häufigeren Anfall von Abfluss- und Sedimentproben, als noch in den Jahren zuvor.

Die errichteten Grünstreifenparzellen sollen Gewässerrandstreifen „simulieren“ – bei der ursprünglichen Dimensionierung entsprach das Verhältnis Fläche Gewässerrandstreifen / Einzugsgebiet in etwa 1:1, was nicht wirklich eine gute Abbildung der realen Verhältnisse darstellt, wo u.U. der Abfluss vieler Felder über denselben Gewässerrandstreifen in ein Gewässer gelangt. Mit den neuen Abmessungen entspricht das Verhältnis eher 3:1.

Niederschlagsmessung

Am 6.5. wurde die bestehende Niederschlagswaage beim Ausbringen von Pflanzenschutzmitteln durch den Bewirtschafter schwer beschädigt. Die Beschädigungen erwiesen sich als irreparabel, es konnte erst nach einiger Verzögerung (Begutachtung vor Ort, Abbau und genauere Begutachtung durch den Hersteller, Versicherungsangelegenheiten, Bestellung, Lieferung) ein Neugerät angeschafft und am 20.8. aufgestellt sowie in Betrieb genommen werden (der Standort wurde dabei um einige Meter verschoben). In der Zwischenzeit kam die einfachere Niederschlagswippe (Abbildung 11) zum Einsatz, welche genau für solche Fälle vorgesehen worden war. Als Ergänzung wurden (wie auch schon für eine Messlücke im Versuchsjahr 2018) Daten vom Messnetz „WegenerNet“ (Fuchsberger et al. 2020) bezogen, dessen Station 129 befindet sich in einer Entfernung von rd. 4 km Luftlinie vom Versuchsstandort Jagerberg (Abbildung 13). Zum Zeitpunkt der Berichtserstellung lagen die Niederschlagsdaten des „WegenerNet“ mit 5 Minuten-Auflösung erst bis 03/2020 vor, es wurden daher stattdessen die bereits verfügbaren Daten mit 30 Minuten-Auflösung zur Schließung der Messlücke verwendet. Durch die teilweise hohe räumliche Variabilität des Niederschlagsgeschehens im Projektgebiet stellt auch diese relativ geringe Entfernung eine potentielle Fehlerquelle in den darauf aufbauenden Berechnungen dar.



Abbildung 13: Lage der Station 129 des "WegenerNet", deren Daten zur Schließung der Messlücke in den Niederschlagsdaten verwendet wurde

Die verwendete einfache Niederschlagswippe scheint leider anfällig für die Verstopfung durch Feinmaterial zu sein - an 3 Probenahmeterminen wurde festgestellt, dass deren Auffangrichter randvoll gefüllt war und somit vermutlich die hier gemessenen Niederschlagssummen unterschätzt werden. Es wurde daher für den Zeitraum der Messlücke der Niederschlagswaage (6.5.-20.8.) den Niederschlagsdaten aus dem „WegenerNet“ der Vorzug gegenüber jenen der Niederschlagswippe gegeben.

Bodenfeuchte und Leaf Area Index (LAI)

Im Versuchsjahr 2019 waren bereits insgesamt 14 Stk. preisgünstiger Bodenfeuchtesensoren aus dem Hobbybereich (Parrot „Flower-Power“) installiert worden. Mit diesen sollte eine grobe Abschätzung der Vorfeuchte bei Beginn eines jeden Niederschlagsereignisses möglich sein, was z.B. für die Verwendung der Versuchsdaten zur Abfluss-/Erosionsmodellierung von großem Vorteil wäre. Ebenso wurden Versuche angestellt, aus den Strahlungsmessdaten (PAR – photosynthetically active radiation) dieser Sensoren den Blattflächenindex (Leaf Area Index, LAI) zu bestimmen. Die Messungen sollten in ähnlicher Weise 2020 fortgeführt werden.

Bis Ende 2019 konnten die Messdaten der Sensoren ausgelesen werden, 2020 lief jedoch jegliche Software-Unterstützung des Produkts durch dessen Hersteller aus, was ein Auslesen nicht mehr ermöglichte. Im Rahmen des EU-Forschungsprojektes „GROW Observatory“ (<https://growobservatory.org/>) wurde seit Jahresende 2019 mehrfach angekündigt, dass eine entsprechende Lösung in Kürze fertiggestellt sein würde und die Sensoren dann wieder ausgelesen werden könnten. Dieses Forschungsprojekt ist zwischenzeitlich ebenfalls ausgelaufen, ohne ein für uns brauchbares Endergebnis. Es wurden daher auch im Jahr 2020, im Vertrauen auf die angekündigte zeitnahe Verfügbarkeit einer Lösung, mehrere Sensoren installiert, von denen bis Versuchsende keine Daten ausgelesen werden konnten.

4 Ergebnisse

Niederschlag

Die vorgestellten Daten stammen von 15.4. bis 6.5, sowie ab 21.8. von einer Niederschlagswaage OTT-PLUVIO, die Lücke zwischen 6.5. und 21.8. wurde mit Niederschlagsdaten einer nahegelegenen Station des „WegenerNet“ aufgefüllt, wie im

vorigen Kapitel beschrieben. Die so erstellte kumulative Niederschlagssumme ist in Abbildung 14 dargestellt, ebenso die daraus ermittelten mittleren 5- bzw. 30-Minuten-Intensitäten, wobei die sehr hohen Intensitäten gegen Ende der Messperiode noch genauer überprüft werden sollten.

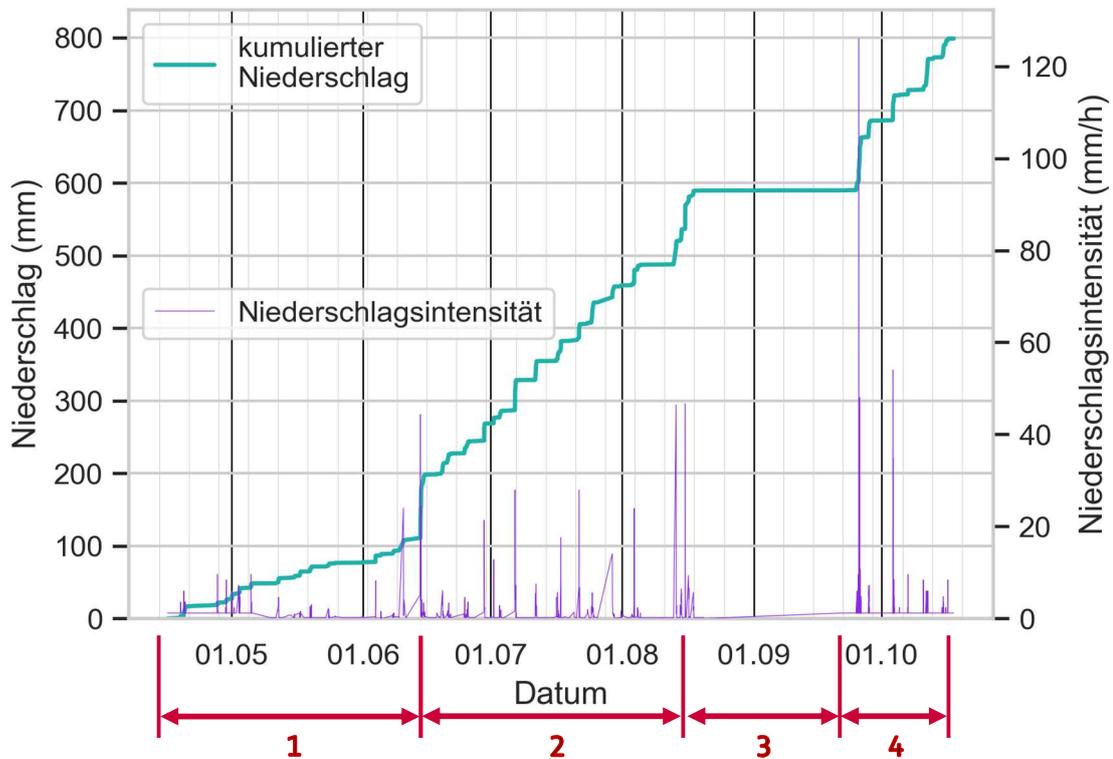


Abbildung 14: Niederschlagssumme und 5- bzw. 30-Minuten-Intensität

Der Versuchszeitraum im Jahr 2020 lässt sich, was den Niederschlag betrifft, grob in 4 Phasen einteilen:

1. 15.4. – 14.6.: sehr trockene Verhältnisse, mäßig intensive Ereignisse zum Ende hin
2. 14.6.- 13.8.: Sehr intensives Ereignis zu Beginn, zwischendurch immer wieder intensivere Ereignisse, ansonsten kontinuierlich geringe Niederschlagsmengen
3. 13.8. – 20.9.: Trockenphase
4. 20.9.- 19.10.: Sehr intensives Ereignis zu Beginn, kontinuierlich geringe Niederschlagsmengen bis zum Messstellenabbau

Oberflächenabfluss

Die Volumina des Oberflächenabfluss auf den einzelnen Parzellen wurden aus den von den Datenloggern aufgezeichneten Kippungen der Messwippen ermittelt, zuvor wurden manuelle

Kippungen (im Zuge von Messtellenerrichtung und -abbau, Betreuung und Probenahme) aus den Datenreihen entfernt.

In den folgenden Abbildungen werden die kumulierten Abflussganglinien an den Parzellen der einzelnen Varianten dargestellt. Dazu ist anzumerken, dass die Datenlogger von Parzelle 4 (IC-Variante) und Parzelle 5 (CT-Variante) am 10.7 bzw. 22.8. unbemerkt ihre Funktion einstellten. Die beiden Parzellen 4 und 5 wurden daher in der Auswertung verworfen.

Im Prinzip wurde das Abflussgeschehen aller Parzellen von 3-5 Niederschlagsereignissen dominiert, nämlich von jenen um die Zeitpunkte 28.7., 13.8., 25.9. 3.10. und 12.10.

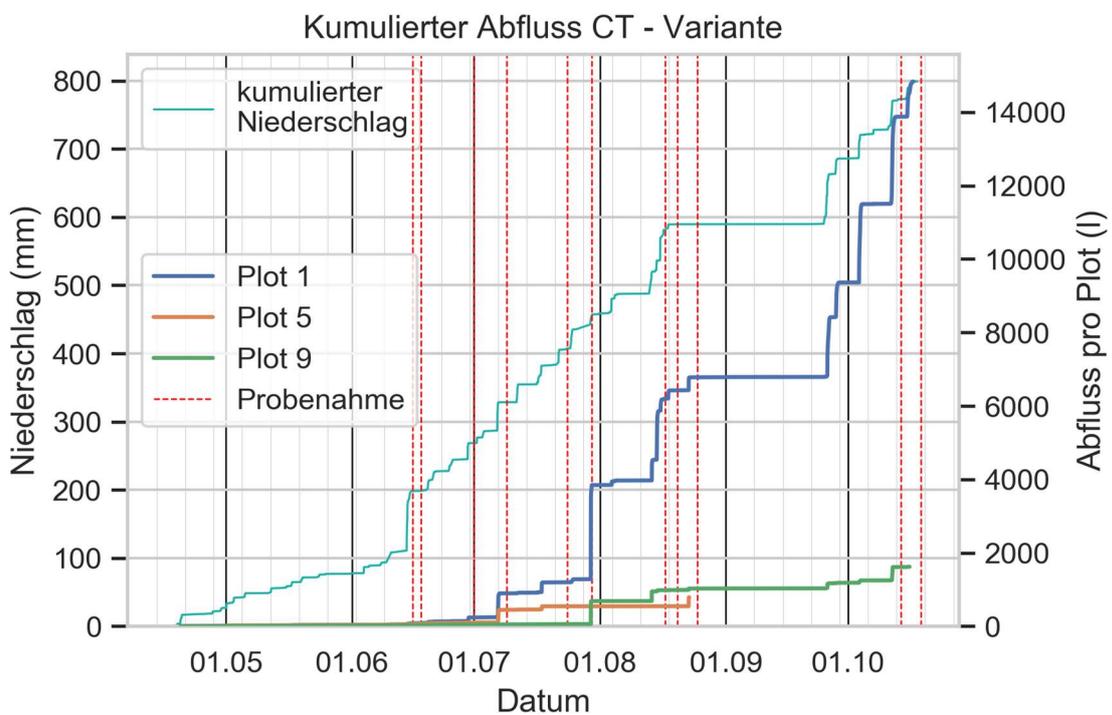


Abbildung 15: Kumulierte Abflussganglinien an den CT-Parzellen

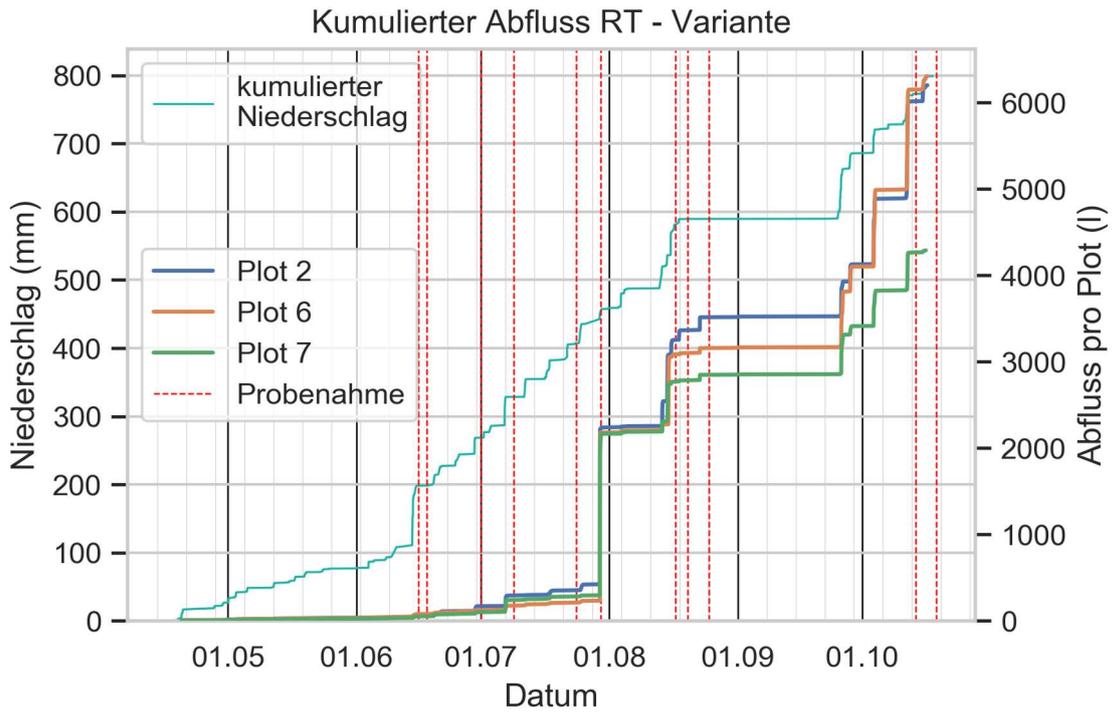


Abbildung 16: Kumulierte Abflussganglinien an den RT-Parzellen

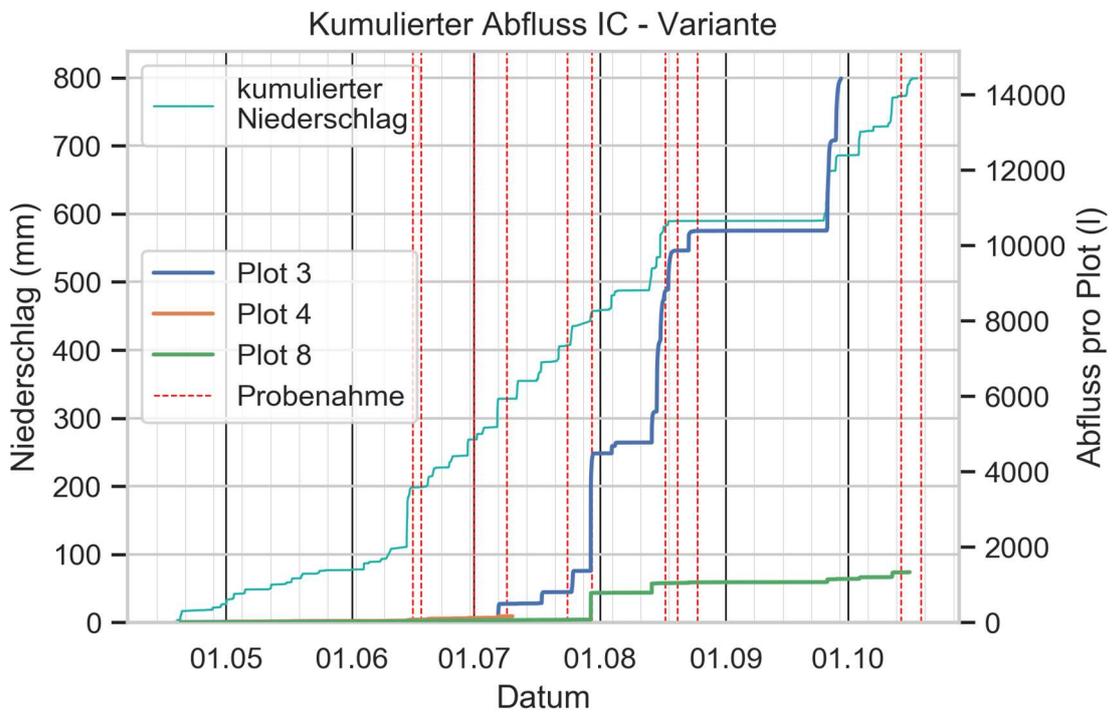


Abbildung 17: Kumulierte Abflussganglinien an den IC-Parzellen

In Abbildung 18 ist die gesamte gemessene Abflusssumme je Parzelle in mm dargestellt. Hierbei fällt auf, dass die Parzellen der Variante RT (2, 6, 7) recht gleichmäßige Abflussvolumina liefern, die übrigen Varianten hingegen sehr stark streuen. Eine Ursache dafür konnte noch nicht ermittelt werden. In Frage kommt neben Mess- und Einbaufehlern das (nicht-)Vorhandensein von Fahrspuren, welche abflussbeschleunigend wirken.

Die Abbildung 19 zeigt die mittleren Abflussvolumina je Parzelle in mm für die einzelnen Varianten. Es lässt sich aufgrund der hohen Streuung praktisch kein Unterschied zwischen CT und IC-Variante feststellen. Da die maßgeblichen Niederschlagsereignisse sämtlich in einem Zeitraum auftraten (ab 1.8.), in dem kein wesentlicher positiver Effekt der Untersaatvariante (IC) zu erwarten ist, ist dies wenig verwunderlich.

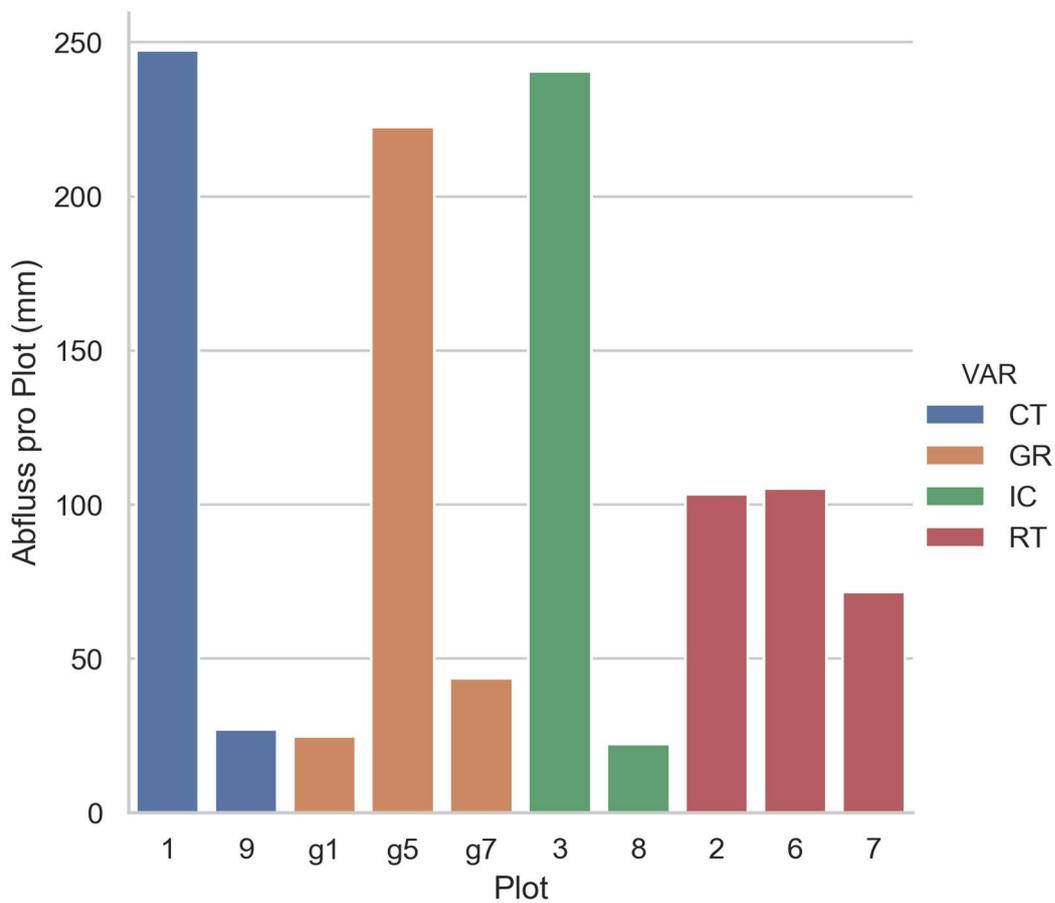


Abbildung 18: Abflusssummen der einzelnen Parzellen in mm

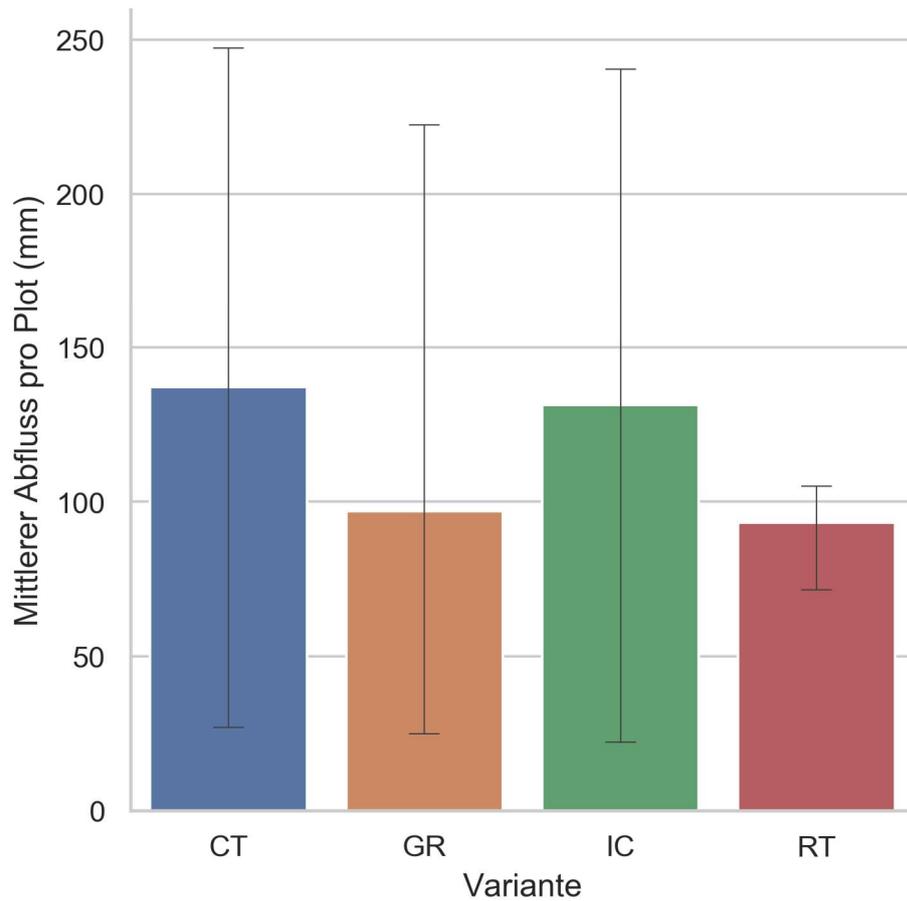


Abbildung 19: Mittlere Abflusssummen pro Parzelle je Variante in mm (+/- 1 x Standardabweichung)

In Abbildung 20 wiederum ist der mittlere Abflussbeiwert pro Variante dargestellt, d.h. welcher Teil des im Versuchszeitraum gemessenen gesamten Niederschlags (rd. 800 mm) als Oberflächenabfluss die Messwippen passierte. Da hier lediglich eine Division durch einen konstanten Wert (die Fläche der Parzelle) stattfindet, zeigt sich dasselbe Muster wie bei den gemessenen Niederschlagssummen je Variante.

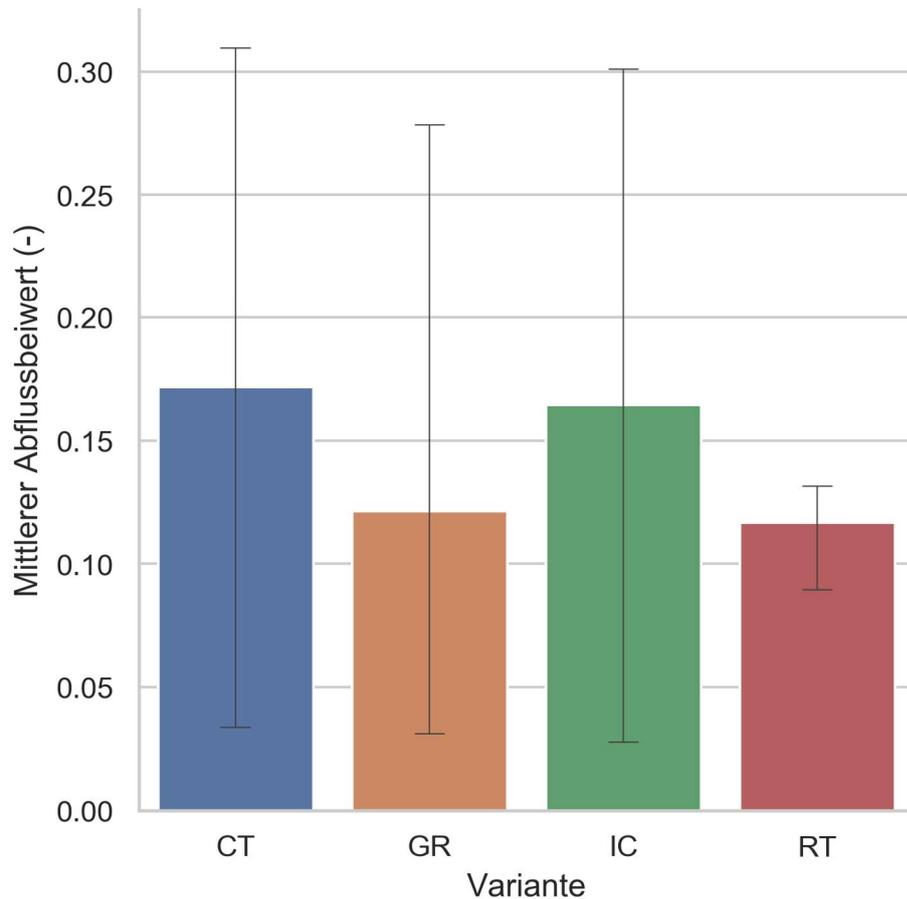


Abbildung 20: Mittlerer Abflussbeiwert (Niederschlagssumme/Abflusssumme) je Variante

Bodenabtrag

Um den Bodenabtrag auf den Messparzellen zu ermitteln, wurden nun die gemessenen Abflüsse mit der im Labor bestimmten Sedimentkonzentration multipliziert. Da die Sedimentkonzentration nur für den Zeitraum zwischen zwei Probenahmen bekannt ist, wurde sie für diesen Zeitraum als konstant angenommen. In den folgenden Abbildungen ist die kumulierte Sedimentmasse je Parzelle dargestellt.

Aus diesen Abbildungen ist ersichtlich, dass im Wesentlichen alle Niederschlagsereignisse, welche zu Oberflächenabfluss führten, auch für den Bodenabtrag relevant waren.

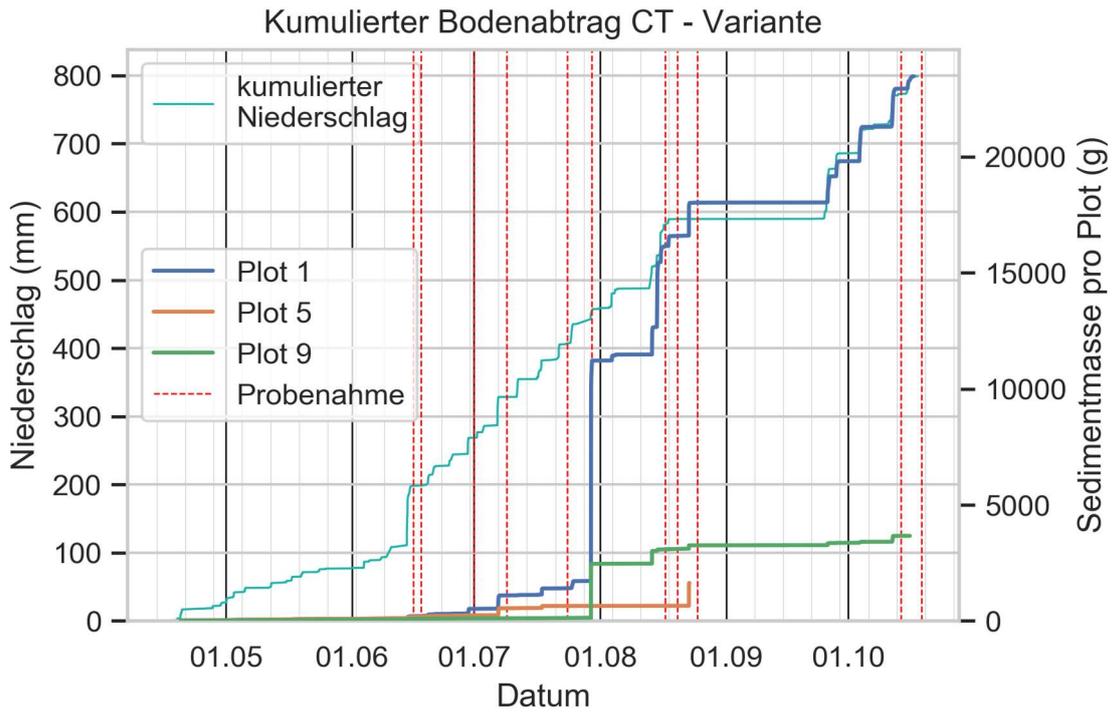


Abbildung 21: Kumulierte Sedimentganglinien an den CT-Parzellen

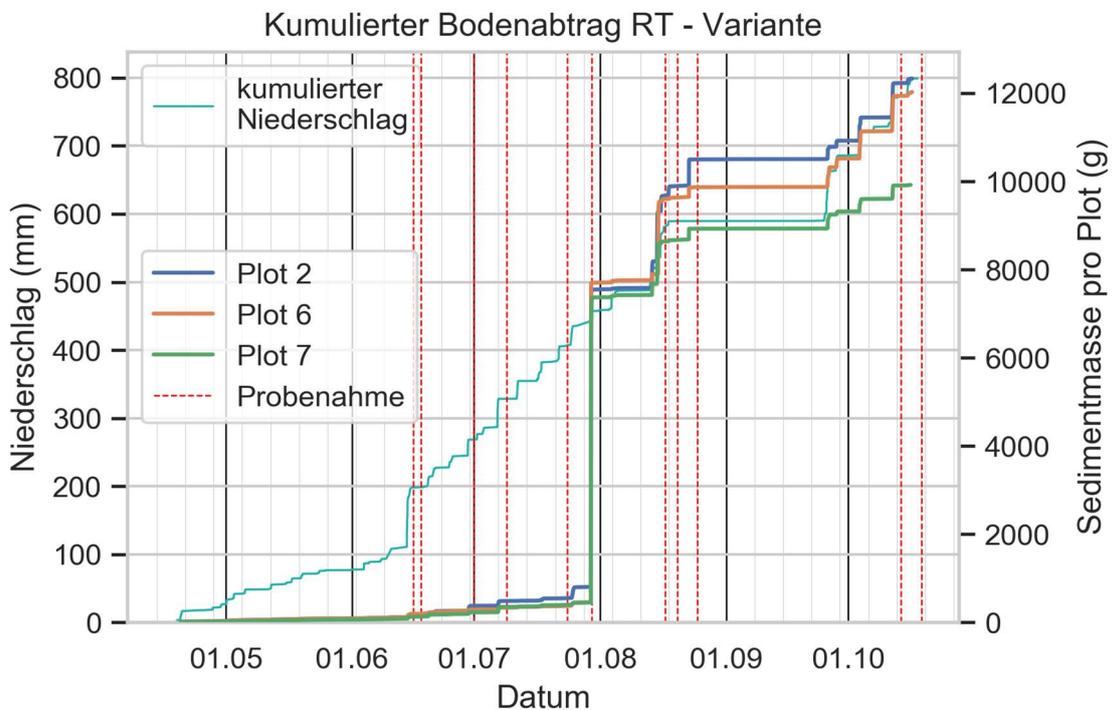


Abbildung 22: Kumulierte Sedimentganglinien an den RT-Parzellen

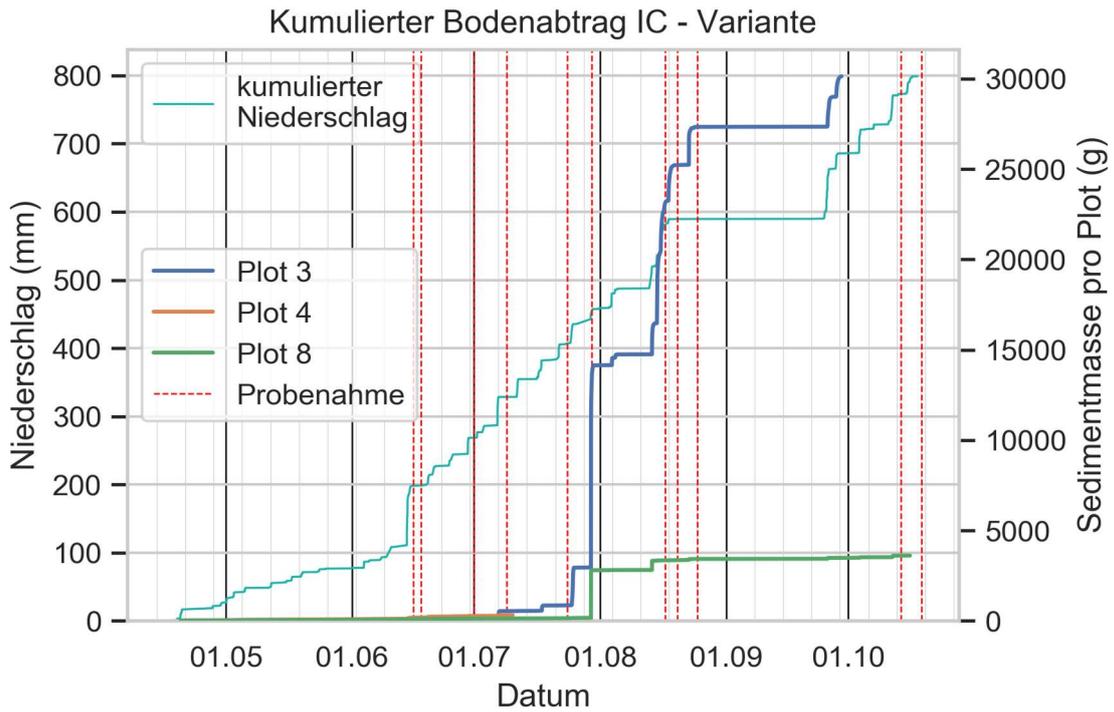


Abbildung 23: Kumulierte Sedimentganglinien an den IC-Parzellen

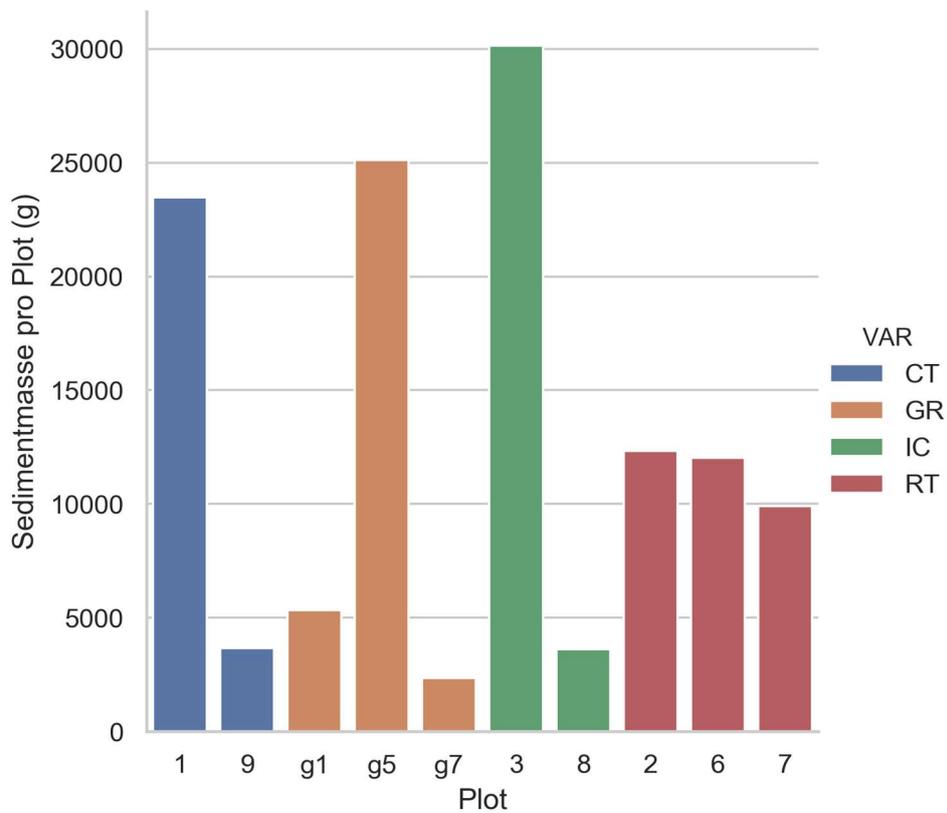


Abbildung 24: Gesamte Sedimentmasse an den einzelnen Parzellen

In Abbildung 24 sind die insgesamt angefallenen Sedimentmassen der einzelnen Parzellen ersichtlich, Abbildung 25 zeigt die mittlere Sedimentmasse pro Parzelle für die einzelnen Varianten. Die bereits beim gemessenen Abfluss vorhandene starke Streuung innerhalb der Varianten bleibt auch bei den daraus ermittelten Sedimentmassen bestehen.

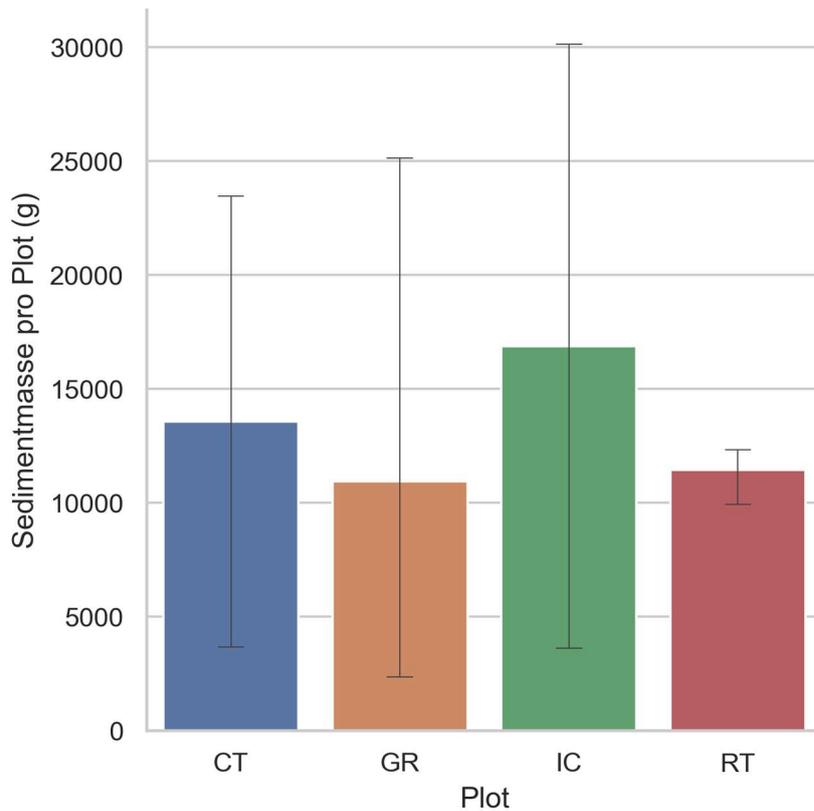


Abbildung 25: Mittlere Sedimentmasse pro Parzelle je Variante

Ernteerträge

Durch die LUB wurden am 3.11. Ernteproben von allen 9 Messparzellen entnommen, die Laborergebnisse für diese Proben liegen zum Zeitpunkt der Berichtserstellung noch nicht vor.

Vergleich der Varianten Abfluss und Bodenabtrag

In Abbildung 26 und Abbildung 27 werden die ermittelten mittleren Abflusssummen bzw. Bodenabträge der Varianten mit jenen der CT-Variante verglichen.

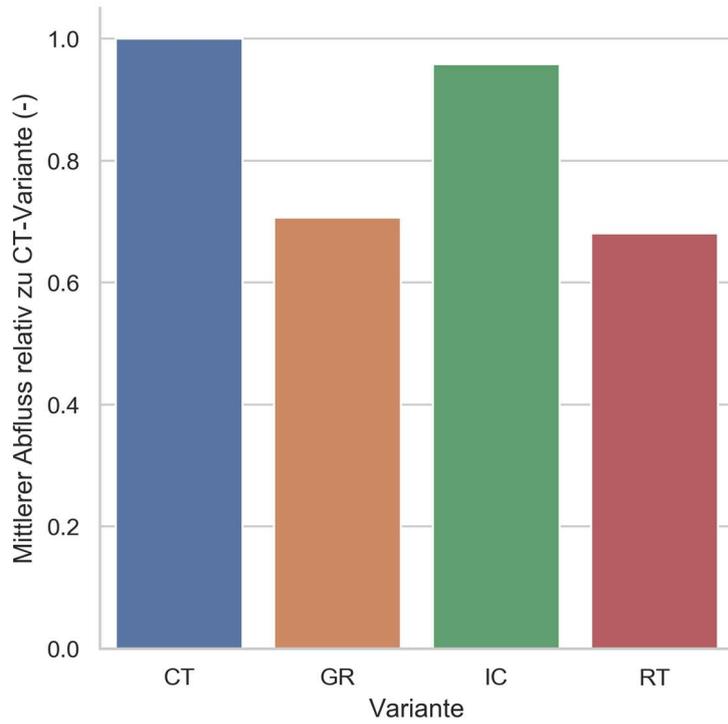


Abbildung 26: Mittlerer Abfluss pro Parzelle je Variante im Vergleich zum mittleren Abfluss der CT-Variante

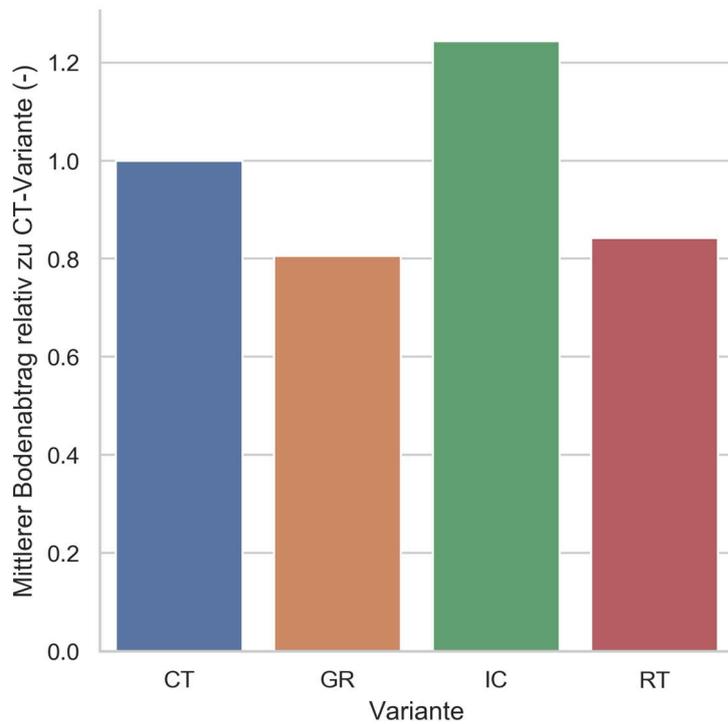


Abbildung 27: Mittlerer Bodenabtrag pro Parzelle je Variante im Vergleich zum mittleren Abfluss der CT-Variante

5 Zusammenfassende Bewertung Versuchsjahr 2020

Im vergangenen Versuchsjahr 2020 konnte, bedingt durch das trockene Frühjahr und erst spät im Jahr aufgetretene Starkniederschläge keine erosionsmindernde Wirkung der beiden untersuchten Bearbeitungsvarianten Grubber (RT) und Untersaat (IC) gegenüber der Pflugvariante (CT) festgestellt werden. Im Gegenteil war die gemessene Summe der Bodenabträge im Mittel sogar um 18 % (IC) bzw. 19 % (RT) erhöht. Bei der Summe des gemessenen Oberflächenabflusses ließ sich eine geringfügige Verminderung gegenüber der Variante CT von 8 % (IC) bzw. 3 % (RT) feststellen – siehe Abbildung 26 und Abbildung 27.

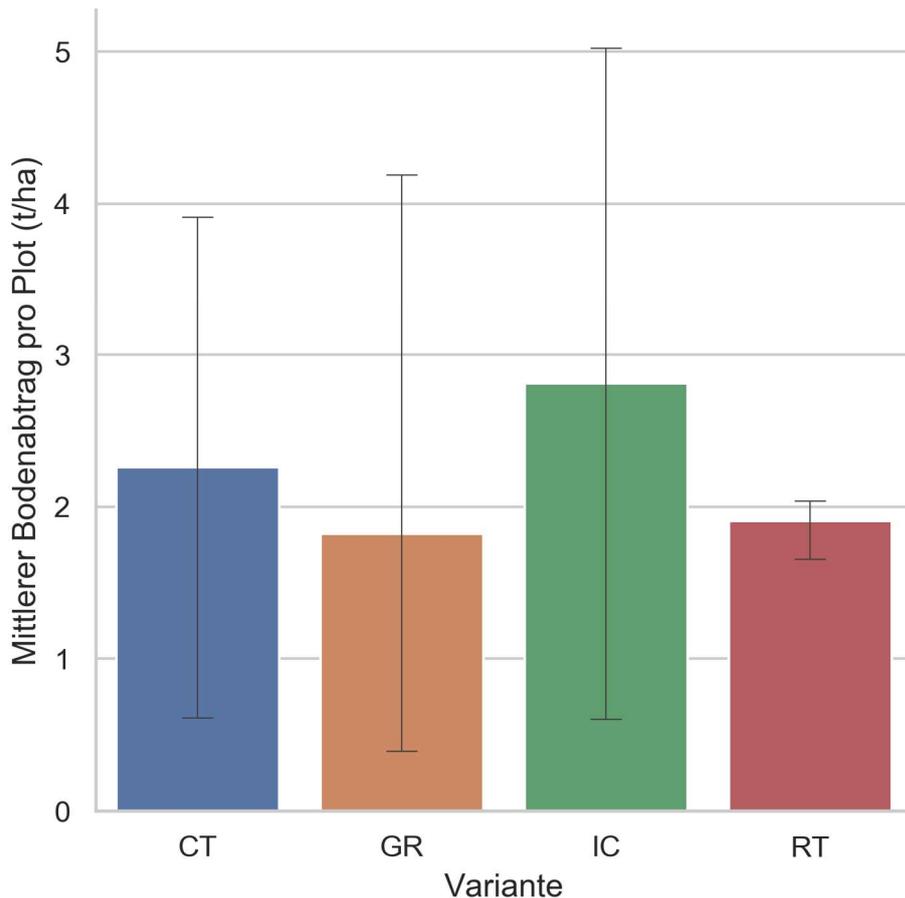


Abbildung 28: Mittlere Bodenabträge je Variante in t/ha

Die absoluten Werte des Bodenabtrages betragen, hochgerechnet auf 1 ha Fläche, 2.3 t/ha (CT), 1.9 t/ha (RT) bzw. 2.8 t/ha (IC). Die erosionsmindernde Wirkung der IC-Variante beschränkt sich hauptsächlich auf ein enges Zeitfenster zwischen Anbau der Untersaat und

Reihenschluss des Mais. Je weniger Niederschlag in diesem Zeitraum fällt, desto mehr sollten sich die Abtragsraten der IC-Variante im jenen der CT-Variante annähern.

Die Daten der Grünlandparzellen wurden noch nicht im Detail ausgewertet. Es scheint möglich, dass die Verkürzung auf 7 m Länge deren Filterwirkung zu stark reduziert hat.

Tabelle 1: Zeitlicher Ablauf im Versuchsjahr 2020

Datum	Bearbeitungsschritte etc.	Messstellenbetreuung etc.
4.11.2019	Grundbodenbearbeitung	
4.4.2020	Maisanbau mit Saatbettkombination Händische Aussaat der Weizenuntersaat	
8.4., 14.4.-15.4.		Messstellenerrichtung + Vorarbeiten; Einsatzbereit ab 15.4.
6.5.	Herbizideinsatz – Abtöten der Weizenuntersaat	Regenschreiber beschädigt
12.5.		Probenahme
19.5.		Probenahme, Abtransport Regenschreiber, ausmähen
29.5.		Probenahme
16.6.		Probenahme, Nachsäen Grünstreifen
18.6.		Probenahme
1.7.		Probenahme
9.7.		Probenahme
10.7.		Probenahme
24.7.		Probenahme, ausmähen
30.7.		Probenahme
17.8.		Probenahme
20.8.		Probenahme, Aufstellen Regenschreiber neu
21.9.		Probenahme
19.10.		Probenahme, Messstellenabbau
3.11.		Ernte; Ernteproben

Ausblick

Mit der LK bzw. LUB Steiermark wurde eine Fortführung des Versuches auf unbestimmte Dauer vereinbart.

Nach der Messstellenerrichtung 202 (Mitte April) soll erneut ein Feldtag abgehalten werden, um interessierte Landwirte und Privatpersonen über den Versuch zu informieren.

Wir bedanken uns herzlich beim Team der LUB Steiermark (Stefan Neubauer, Anton Holzerbauer und Kollegen) und dem Bewirtschafter des Grundstücks, Franz Pazek für die gute Zusammenarbeit!

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage der Messstelle in der ÖK200 (Quelle: GIS Land Steiermark)	6
Abbildung 2: Lage der Messstelle am Orthophoto (Quelle: GIS Land Steiermark)	7
Abbildung 3: Parzellenbegrenzung mit Stahlblechen (Foto: IKT, Brunner)	8
Abbildung 4: Auffangrinne am unteren Ende einer Messparzelle (Foto: IKT, Brunner)	8
Abbildung 5: Geöffneter Messkasten mit Doppelkippe (Foto: IKT, Brunner)	8
Abbildung 6: Geschlossener Messkasten und Auffangbehälter (Foto: IKT, Brunner)	8
Abbildung 7: Eindeutig sichtbare Unterschiede in der Bodenbedeckung kurz nach dem Maisanbau am 3.5.2018 bei CT, RT, IC (v.l.n.r.) (Fotos: IKT, Brunner)	9
Abbildung 8: Schematische Darstellung der Versuchsanordnung 2020	10
Abbildung 9: Parzellen G7, G5 und G1 (von links) im unteren Bereich der Messanlage	10
Abbildung 10: Drohnenaufnahme der Versuchsanordnung vom 3.11.2018 - zu sehen ist bereits die Grundbodenbearbeitung für das Folgejahr 2019 (Foto: IKT, Schmaltz)	11
Abbildung 11: Niederschlagsmesser bis 03/2019, danach als Backup beibehalten	12
Abbildung 12: Ende 03/2019 errichtete Wetterstation mit Niederschlagswaage im Hintergrund	12
Abbildung 13: Lage der Station 129 des "WegenerNet", deren Daten zur Schließung der Messlücke in den Niederschlagsdaten verwendet wurde	13
Abbildung 14: Niederschlagssumme und 5- bzw. 30-Minuten-Intensität	15
Abbildung 15: Kumulierte Abflussganglinien an den CT-Parzellen	16
Abbildung 16: Kumulierte Abflussganglinien an den RT-Parzellen	17
Abbildung 17: Kumulierte Abflussganglinien an den IC-Parzellen	17
Abbildung 18: Abflusssummen der einzelnen Parzellen in mm	18
Abbildung 19: Mittlere Abflusssummen pro Parzelle je Variante in mm (+/- 1 x Standardabweichung)	19
Abbildung 20: Mittlerer Abflussbeiwert (Niederschlagssumme/Abflusssumme) je Variante	20
Abbildung 21: Kumulierte Sedimentganglinien an den CT-Parzellen	21
Abbildung 22: Kumulierte Sedimentganglinien an den RT-Parzellen	21
Abbildung 23: Kumulierte Sedimentganglinien an den IC-Parzellen	22
Abbildung 24: Gesamte Sedimentmasse an den einzelnen Parzellen	22
Abbildung 25: Mittlere Sedimentmasse pro Parzelle je Variante	23
Abbildung 26: Mittlerer Abfluss pro Parzelle je Variante im Vergleich zum mittleren Abfluss der CT-Variante	24
Abbildung 27: Mittlerer Bodenabtrag pro Parzelle je Variante im Vergleich zum mittleren Abfluss der CT-Variante	24
Abbildung 28: Mittlere Bodenabträge je Variante in t/ha	25

Literaturverzeichnis

Fuchsberger, Juergen, Gottfried Kirchengast, Christoph Bichler, Armin Leuprecht, and Thomas Kabas. 2020. "WegenerNet Climate Station Network Level 2 Data."

Renard, K. G., G. A. Foster, Glenn a Weesies, D. K. McCool, and Yoder D C. 1997. "Predicting Soil Erosion by Water: A Guide to Conservation Planning with the Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE)."

Riegler-Nurscher, P., J. Prankl, Th. Bauer, P. Strauss, and H. Prankl. 2016. "An Integrated Image Analysis System for the Estimation of Soil Cover." *CIGR-AgEng Conference*, 26.-29.6.2016, Aarhus, Denmark 1–8.

Bundesamt für Wasserwirtschaft

Institut für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt

Pollnbergstraße 1, 3252 Peztenkirchen

baw.at/wasser-boden-ikt.at