



Petzenkirchen, am 10. Juni 2009

Ihr Zeichen/Ihre Geschäftszahl
Ihre Nachricht vom

Unsere Geschäftszahl
318-384/104/09 Tö

Sachbearbeiter(in)/Klappe
Strauß / 31
Schmid / 33

Erosionsmessparzellen Oberösterreich Endbericht

Der Institutsleiter:

HR Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Eduard Klaghofer



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
2	Material und Methoden	3
2.1	Standort	3
2.2	Messanlage	5
2.3	Eichung	7
2.4	Einbau	9
2.5	Probleme, Adaptierungsmaßnahmen	14
3	Ergebnisse	21
3.1	Bodenuntersuchungen	21
3.2	Wetterdaten	24
3.3	Erosion	27
4	Zusammenfassung	40
5	Datenübermittlung	42
6	Literatur	42
7	Anhang	43

1 Einleitung

Bodenerosion durch Wasser oder Wind ist eines der großen Probleme des Bodenschutzes. Während in Österreich der Bodenabtrag durch Winderosion nur in den östlichsten Teilen des Bundesgebietes eine größere Rolle spielt, ist Bodenverlust durch Wassererosion in den meisten intensiv landwirtschaftlich genutzten Gebieten Österreichs ein Problem. Oberösterreich ist von diesem Problem vor allem in Gebieten mit einem hohen Anteil erosionsfördernder Kulturen und hängigem Gelände betroffen. Um Erkenntnisse über die Wirkung verschiedener Anbaumethoden und Feldfrüchte auf den Bodenabtrag zu erhalten, wurden in einer Zusammenarbeit zwischen der Bodenschutzberatung der Landwirtschaftskammer für Oberösterreich und dem Institut für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt, Petzenkirchen, Erosionsmessparzellen im Raum Linz errichtet. Diese Messparzellen sollten einerseits als „Demonstrationsobjekte“ zur Veranschaulichung der Erosionsproblematik auf landwirtschaftlich genutzten Flächen dienen und für verschiedene Veranstaltungen der Bodenschutzberatung zur Verfügung stehen. Andererseits sollte die Messanlage so konzipiert werden, dass das gewonnene Datenmaterial auch für Fragen der Erosionsforschung verwendet werden kann. In Anbetracht dieser Anforderungskriterien wurde festgelegt, 9 Messparzellen zu errichten, wobei jeweils 3 Varianten mit 3 Wiederholungen zur Verfügung stehen sollten.

Die Fragestellungen im Detail waren:

- Wie hoch ist das Standortsrisiko eines erhöhten Bodenabtrags/Oberflächenabflusses?
- Verursacht eine Herbstackerung mehr Bodenerosion im Vergleich zu Winterbegrünung?
- Wie wirkt Mulchsaat im Vergleich zu konventioneller Bodenbearbeitung auf den Bodenabtrag/Oberflächenabfluss?
- Beeinflussen Fahrspuren das Erosionsverhalten des Standortes?

Neben diesen Fragen sollte im Rahmen dieser Untersuchung auch eine geeignete Messmethodik zur Erfassung von Oberflächenabfluss und Bodenabtrag entwickelt/verbessert werden. Die erhobenen Daten sollten zusätzlich für die Überprüfung von Modellvorstellungen dienen, die eine bessere Prognose des Erosionsgeschehens ermöglichen.

2 Material und Methoden

2.1 Standort

Der Errichtungsstandort der Messanlage wurde im Zuge einer von DI Hölzl (Bodenschutzberatung), DI Dr. Strauß, Ing. Schmid (Institut für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt) und Herrn Schöffmann (Grundeigentümer) gemeinsam durchgeführten Feldbegehung am 5. April 2005 festgelegt. Beim ausgewählten Standort handelt es sich um einen in der Gemeinde Kirchberg - Thening gelegenen, ackerbaulich genutzten Südhang mit etwa 10% Hangneigung. Die Zufahrt erfolgt über eine Asphaltstraße bis zur Ortschaft Großhart und einen anschließenden

Feldweg. Laut österreichischer Bodenkartierung befindet sich der Standort im Übergangsbereich zwischen Bodenform 29 und Bodenform 36 des Kartierungsbereichs Linz (Kartierungsbereich 39), wobei es sich bei Bodenform 29 um eine kalkhaltige Lockersediment-Braunerde aus Decklehmmaterial über Löß und bei Bodenform 36 um eine pseudovergleyte, kalkfreie Lockersediment-Braunerde aus Decklehm handelt. Als Bodenart wird bei beiden Bodenformen für den bis etwa 25 cm reichenden Ap-Horizont lehmiger Schluff, für den von etwa 25 bis 60 cm reichenden B-Horizont lehmiger Schluff bis schluffiger Lehm bei Bodenform 29 bzw. schluffiger Lehm bei Bodenform 36 angegeben. Eine genauere Analyse der Bodenverhältnisse wurde im Rahmen des Projekts durchgeführt und ist nachfolgend unter Punkt 3 – Ergebnisse zu ersehen. Aus Abbildung 1 ist die Lage der Versuchsfläche ersichtlich.

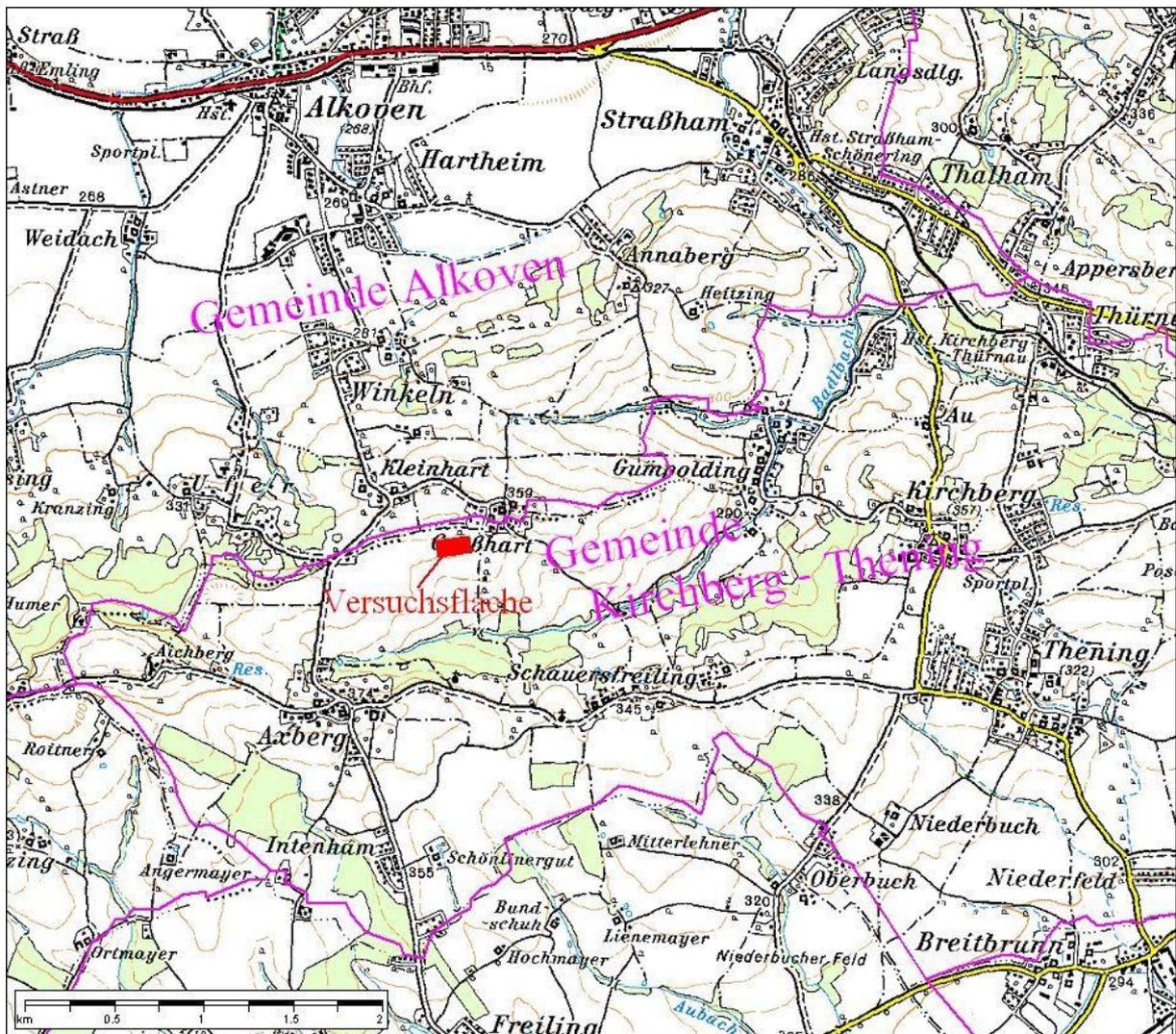


Abb. 1: Lage der Versuchsfläche

Die ausgewählte Versuchsfläche war zum Begehungszeitpunkt mit Getreide bestanden. Es wurde vereinbart, nach der Getreideernte vorerst lediglich eine Variante zu pflügen und ohne Zwischenfrucht zu belassen und auf den beiden übrigen Varianten nach einer Bearbeitung mittels Grubber Phacelia als Zwischenfrucht anzubauen. Eine Unterscheidung der beiden Zwischenfruchtvarianten erfolgte ab Frühjahr 2006. Der Zeitpunkt der Messanlagenerrichtung wurde

mit etwa Ende August 2005, dem Zeitpunkt des zu erfolgenden Zwischenfruchtanbaus, festgelegt. Um gesicherte Messergebnisse zu erhalten, wurden für jede Variante 3 Wiederholungen vorgesehen. Die detaillierte technische Ausführung wurde durch das Institut für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt in Absprache mit DI Hölzl und Herrn Schöffmann konzipiert und ist nachfolgend beschrieben.

2.2 Messanlage

Die Messanlage umfasst insgesamt 9 Einzelparzellen - 3 Varianten mit jeweils 3 Wiederholungen - mit je 3 m Breite und 20 m Länge. Die Abgrenzung der Parzellenflächen erfolgt seitlich und nach oben hin mit in den Boden eingeschlagenen Blechstreifen. Am unteren Ende der Messflächen wird bei jeder Parzelle der Oberflächenabfluss und Bodenabtrag in einer ebenerdig eingebauten Auffangrinne aufgefangen und über ein Rohr in einen Mess- und Teilkasten weitergeleitet. Dieser ist mit einer Doppelkippe und einem Datenlogger, welcher jede Kippung zeitlich erfasst, ausgestattet. Die ausgekippte Suspension aus Abfluss und Abtrag wird dabei auf eine Probenentzugseinrichtung weitergeleitet, wo über einen Messschlitz ein definierter Anteil der Suspension in Auffangbehälter weitergeleitet wird, während der Rest über ein Drainagerohr abgeleitet wird. Als Auffangbehälter waren bei jeder Parzelle zwei Fässer installiert, welche durch ein Überlaufrohr miteinander verbunden sind. Das heißt, es wird vorerst das erste Fass befüllt, bei Kapazitätsüberschreitung wird das zweite Fass über den Überlauf befüllt.

Die Anlage ist so ausgelegt, dass Oberflächenabflüsse von bis zu etwa 60 mm aufgefangen werden können – der mit dem Abfluss aufzufangende Abtrag ist dabei bereits berücksichtigt. Das Volumen der Kippen beträgt etwa 4 l, das Teilverhältnis der Probenentzugseinrichtung beträgt etwa 1:40 und das nutzbare Volumen pro Fass beträgt ca. 50 l.

Die Erfassung des Niederschlags erfolgte mit einer Niederschlagswaage mit einer Auffangfläche von 500 cm² und einer zeitlichen Auflösung von 0.1 mm. Im Sommer 2006 wurde die Niederschlagswaage zu einer vollständigen Wetterstation mit Messung von Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit, Windgeschwindigkeit und –richtung sowie Globalstrahlung erweitert.

Ein etwa 12 m breiter, unten an die Messparzellen angrenzender Grünstreifen wurde vor allem zur besseren Begehrbarkeit bei Besichtigungen und bei der Messstellenbetreuung angelegt. Die Anordnung der Messeinrichtungen auf dem Versuchsfeld ist in Abbildung 2 dargestellt.

2.3 Eichung

Der Aufbau eines Mess- und Teilkastens (nachfolgend kurz Messkasten) ist in Abbildung 3 dargestellt. Der Kasten ist aus Nirosta gefertigt. Die Doppelkippe – ebenfalls aus Nirosta – ist an Rück- und Stirnwand des Gehäuses drehbar gelagert. Die Kippbewegung wird durch an der Rückwand befestigte Gummipuffer gestoppt. Das exakte Kippvolumen kann durch Höhenverstellung dieser Puffer eingestellt werden. Links unten im Messkasten ist der Teilschlitz zu erkennen, dessen Breite verstellbar ist. Das Soll-Teilverhältnis wurde auf 1:40 eingestellt.



Abb. 3: Mess- und Teilkasten (Prototyp).



Abb. 4: Hoher Volumenstrom (ca. 90 l min⁻¹).

Vor dem Einbau der Messanlage wurde jeder Messkasten geeicht, d.h. es wurde für alle 9 Messkästen das Kippvolumen bei zumindest zwei unterschiedlichen Zulaufvolumina festgestellt, das dabei über die Messschlitze aufgefangene Probenvolumen gemessen und daraus das tatsächliche Teilverhältnis ermittelt. Außerdem wurde die Beziehung zwischen Zulaufvolumen und Kippvolumen festgestellt.

Dazu wurde vor der Eichung das Kippvolumen bei „Nullzulauf“ exakt auf 3.7 l eingestellt. „Nullzulauf“ bedeutet dabei, dass die Kippe bis knapp vor den Kippunkt gefüllt und dann so eingestellt wurde, dass bei tröpfchenweisem Zulauf der Kippunkt bei 3.7 l liegt. Anschließend wurde ein 1000 l – Behälter mit Wasser gefüllt. Über einen Drucksensor im Behälter wurde der Füllstand und damit der Behälterinhalt kontinuierlich erfasst und mittels Datenlogger aufgezeichnet. Über den sich ändernden Behälterinhalt wurde während des Eichvorgangs die Zuflussmenge aus dem Behälter zum Messkasten gemessen, wobei bei jedem Messkasten eine Eichung mit zumindest zwei unterschiedlichen Zuflussvolumenströmen – relativ niedrig und hoch – durchgeführt wurde. Abbildung 4 zeigt den Füllvorgang der Kippe bei hohem Volumenstrom. Die Anzahl und der Verlauf der Kippungen während der Eichung wurden – wie auch im Echtbetrieb – ebenfalls mit einem Datenlogger erfasst. Dazu wird bei jeder Kippung ein auf der Kippe befestigter Magnet an einem Kontakt vorbeigeführt. Der dabei ausgelöste Impuls wird mit zugehöriger Echtzeit vom Datenlogger gespeichert. Der durch den Teilschlitz aufgefangene Anteil wurde gesammelt und quantifiziert, der übrige Teil wurde über ein am Gehäuseboden angeschlossenes Drainagerohr abgeleitet (wie auch im Echtbetrieb).



Abb. 5: Aufbau der Eicheinrichtung

Das Ergebnis der Eichungen ist, dass sich das Verhältnis zwischen Zulaufvolumenstrom und Kippvolumen für sämtliche Messkästen durch eine gemeinsame polynomische Beziehung hinreichend genau beschreiben lässt. Als Probesteilverhältnis hingegen ist für jeden Messkasten eine eigene Verhältniszahl anzuwenden, wobei diese Verhältniszahl mit hinreichender Genauigkeit auf die gesamte Bandbreite der möglichen Zulaufströme anwendbar ist. Abbildung 6 zeigt zusammenfassend die Eichergebnisse und die Beziehung zwischen Zulaufvolumenstrom und Kippvolumen. In Tabelle 1 sind die aus der Eichung resultierenden Teilverhältnisse angegeben.

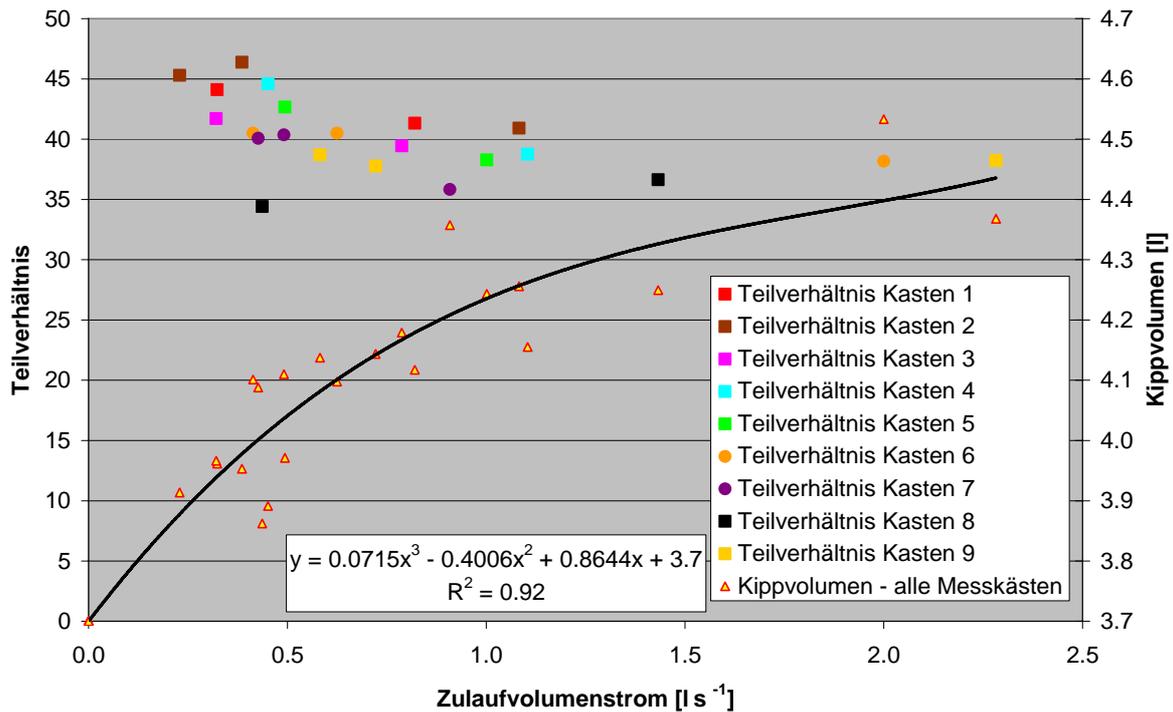


Abb. 6: Ergebnisse der Messkasteneichung

Tab. 1: Mittlere Teilverhältnisse der Messkästen

Kasten-Nr.	Teilverhältnis	Kasten-Nr.	Teilverhältnis	Kasten-Nr.	Teilverhältnis
1	1 : 43	4	1 : 42	7	1 : 39
2	1 : 44	5	1 : 40	8	1 : 37
3	1 : 41	6	1 : 40	9	1 : 38

2.4 Einbau

Der Einbau der Messanlage erfolgte zwischen 29. August und 8. September 2005. Zu diesem Zeitpunkt befand sich Variante A in gepflügtem Zustand mit dementsprechend grober Oberfläche, auf den Varianten B und C erfolgte nach der Getreideernte eine Bearbeitung mittels Grubber und unmittelbar vor dem Einbau der Messparzellen wurde als Zwischenfrucht Phacelia angebaut. Auf dem übrigen Feld rund um die Versuchsfläche war der Anbau von Phacelia als Zwischenfrucht bereits etwa 2 Wochen früher erfolgt.

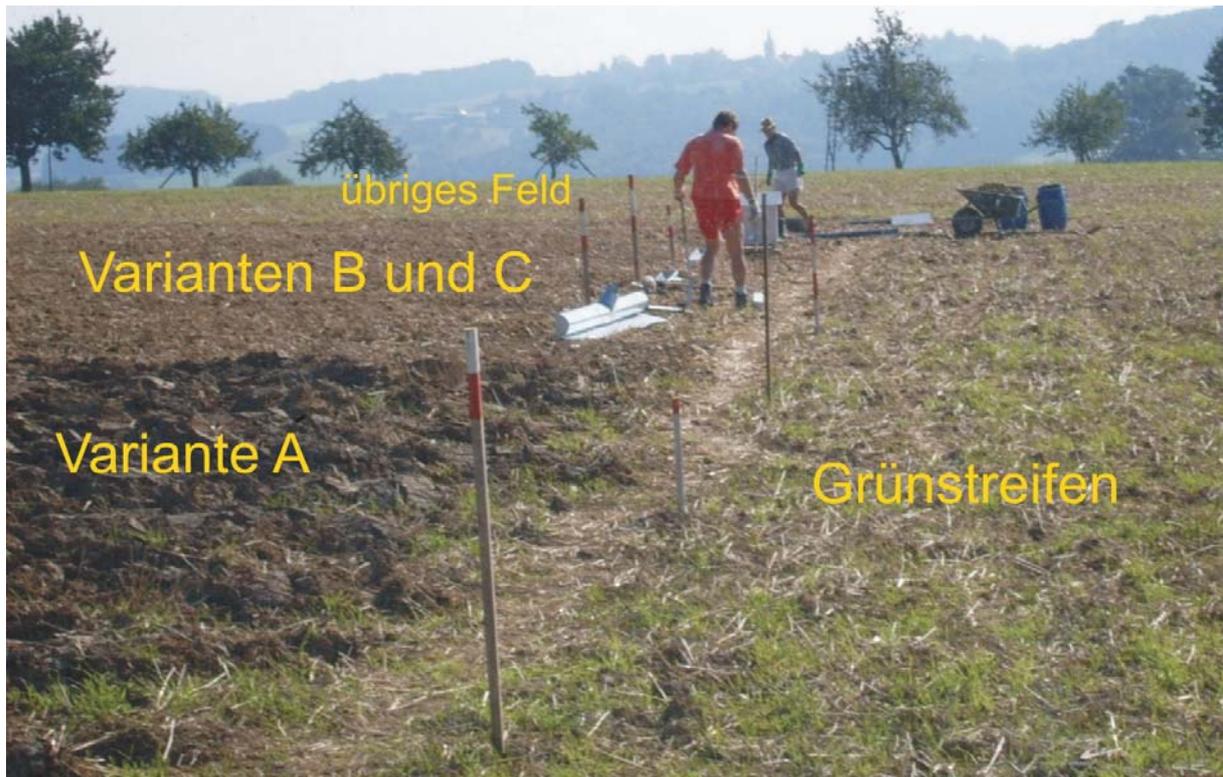


Abb. 7: Versuchsfläche vor der Messstellenerrichtung

Bei den Varianten B und C erfolgte die seitliche und obere Parzellenabgrenzung mittels Blechstreifen bereits beim Einbau der Anlage (siehe Abbildung 11).

Aufgrund der groben Oberflächenbeschaffenheit auf Variante A wurden die Begrenzungsbleche seitlich und am oberen Ende der Parzellen nicht eingebaut, es erfolgte lediglich der Einbau der Auffangrinnen (siehe Abbildung 9). Dadurch war zwar die Parzellenabgrenzung nicht exakt definiert, durch die Ausbildung der Furchen in der Falllinie gelangte jedoch in etwa der auf der Breite der Auffangrinnen (3 m) auf der Gesamtlänge der gepflügten Fläche auftretende Abfluss und Abtrag in die jeweilige Auffangrinne. Nach erfolgtem Anbau der Hauptfrucht 2006 erfolgte auch hier die Parzellenabgrenzung mittels Blechstreifen. Oberhalb der Parzellen wurden Ableitungsbleche eingeschlagen, um einen Fremdwassereinfluss vom Oberhang zu verhindern (Abbildung 8). Im weiteren Versuchsverlauf wurden die Begrenzungsbleche und Auffangrinnen mehrmals für Bearbeitungsmaßnahmen entfernt und anschließend wieder eingebaut. Befand sich eine Parzelle in gepflügtem Zustand, wurden die seitlichen und oberen Begrenzungsbleche für die Dauer dieses Zustands weggelassen. Die erwähnten Ableitungsbleche wurden später durch eine Pflugfurche quer zum Hang ersetzt (siehe weiter unten).



Abb. 8: Ableitungsbleche



Abb. 9: Auffangrinne eingebaut
(Variante A)



Abb. 10: Auffangrinne

Abbildung 10 zeigt eine Auffangrinne in ausgebautem Zustand, wobei das in den Boden einzubringende Blech, welches einen Abfluss unter der Auffangrinne verhindert, zu erkennen ist.



Abb. 11: Parzellenabgrenzung (Variante B)

Von den Auffangrinnen führen 2 m lange Polokalrohre in die Messkästen.

Für die Installation der Messkästen und Auffangfässer sowie für die Drainagerohre wurden Gruben bzw. Künetten ausgehoben. Das Aushubmaterial der Gruben wurde am Feldrand deponiert, die Künetten wurden nach Verlegung der Drainagerohre wieder verfüllt. Die Drainagerohre wurden von der Unterkante der Messkästen weggeführt, die Fässer standen noch rund 50 cm unter diesem Niveau (siehe Abbildungen 12 bis 15).



Abb. 12: Grube und Künette



Abb. 14: Installierte Messeinrichtung



Abb. 13: Aushubmaterial



Abb. 15: verfüllte Künette



Abb. 16: Parzellenübersicht

Abbildung 16 zeigt eine Übersicht der eingerichteten Messparzellen. Die Datenlogger zur Aufzeichnung der Kippungen sind von außen nicht sichtbar unter den Überdachungen befestigt.

Am 21. September 2005 erfolgte die Installation einer Niederschlagswaage mit einer Auffangfläche von 500 cm^2 und einer zeitlichen Auflösung von 0.1 mm unterhalb der Parzelle B1. Die gemessenen Daten wurden bis zur Erweiterung zu einer vollständigen Wetterstation in einem integrierten Datenlogger gespeichert, die Stromversorgung erfolgte durch einen aufladbaren Akku. Etwa alle 6 Wochen wurden die aufgezeichneten Daten mittels Laptop ausgelesen.



Abb. 17: Niederschlagswaage

2.5 Probleme, Adaptierungsmaßnahmen

Nach den ersten stärkeren Niederschlägen sammelte sich in den Gruben Wasser, welches zum Aufschwimmen der Auffangfässer führte. Es wurde vorerst vermutet, dass es sich dabei um Niederschlagswasser handelt, welches nicht ausreichend schnell versickert. Als Gegenmaßnahme wurde Ende Oktober 2005 eine Überdachung der Gruben angefertigt. Zusätzlich wurden oberhalb der Gruben Ableitungsbleche eingeschlagen, um ein Eindringen von Oberflächenabfluss in die Gruben zu verhindern.



Abb. 18: Ableitungsbleche, geöffnete Überdachung



Abb. 19: Überdachung



Abb. 20: Überdachungen Übersicht

Es zeigte sich jedoch, dass es sich bei dem in den Gruben angesammelten Wasser primär um Zwischenabflüsse handelt. Das heißt, dass das Wasser aus den Seitenwänden der Gruben einsickerte. Ende Dezember 2005 stand nach Niederschlägen in Verbindung mit einer Schneeschmelze das Wasser in sämtlichen Gruben etwa bis zur Höhe der Drainagerohre, wodurch auch sämtliche Auffangfässer aufschwammen und die Rohrverbindungen teilweise gelöst wurden. Als unmittelbare

Gegenmaßnahme wurden Anfang Jänner 2006 Löcher in die Drainagerohre gebohrt, um zumindest einen Anstieg des Wassers bis über die Höhe der Drainagerohre zu verhindern. Um ein Aufschwimmen der Auffangfässer zu vermeiden, wurde versucht, die unteren Fässer mit 50 kg schweren und die oberen Fässer mit 40 kg schweren Schottersäcken zu beschweren. Da sich jedoch auch diese Beschwerung als unzureichend erwies, wurden die unteren Fässer entfernt und die oberen Fässer mit jeweils beiden Säcken, also insgesamt mit jeweils 90 kg, beschwert. Dadurch wurde die Auffangkapazität vorübergehend auf etwa die Hälfte eingeschränkt.



Abb. 21: gelochtes Drainagerohr



Abb. 22: Fassbeschwerung

Im Zuge des zum Anbau der Hauptfrucht 2006 (Sonnenblume) erforderlichen Ausbaus und Wiedereinbaus der Parzellenbegrenzungen erfolgte eine Adaptierung der Messanlage. Es wurden dabei die abgegrenzten Messparzellen um etwa 6 m hangaufwärts verlegt und die Ableitungsrohre zwischen den Parzellen und den Messkästen dementsprechend verlängert. Dadurch konnten sämtliche in den Gruben installierte Messeinrichtungen um etwa 50 cm höhergesetzt und die Gruben teilweise wieder verfüllt werden.



Abb. 23: Messanlage nach dem Höhersetzen der Parzellen.

Dadurch befanden sich die Drainageableitungen nunmehr an den tiefsten Punkten der Gruben. Über ein in die Drainagerohre eingebautes T-Stück konnte dadurch neben dem aus den Messkästen abzuleitendem Abfluss auch das in die Gruben eindringende Wasser über diese Drainagen abgeleitet werden. Zusätzlich wurden auch die Grubenwände durch die Installation von Schalttafeln gesichert. Der Ausbau der Begrenzungsbleche erfolgte am 19.4.2006 unmittelbar vor dem Sonnenblumenanbau. Die restlichen Arbeiten erfolgten im Zeitraum vom 3. bis 18.5.2006.



Abb. 24: Messeinrichtung nach erfolgter Abstützung der Grubenwände

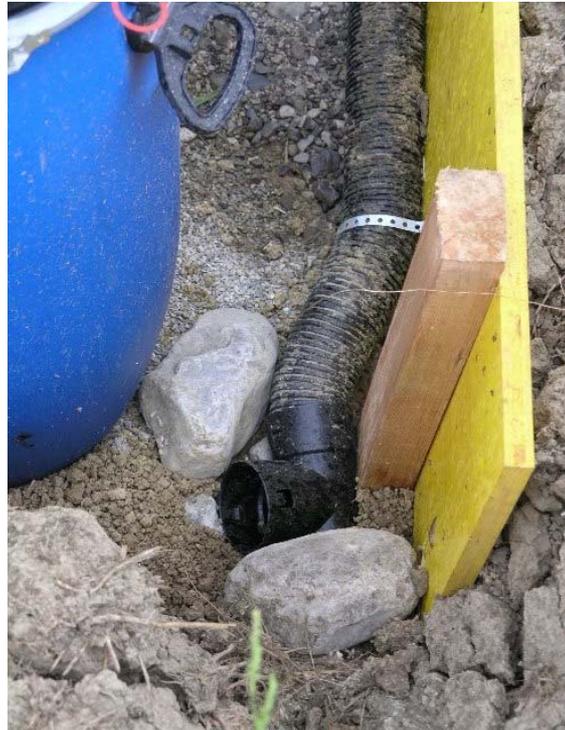


Abb. 25: Drainage mit T-Stück zur Ableitung des „Grubenwassers“

Ein weiteres Problem war das Einfrieren der in den Kippen verbleibenden Suspension. Nach einem Abflussereignis verbleibt technisch bedingt ein Rest zwischen 0 und 3,7 l – dem eingestellten Kippunkt – in der Kippe. Bei entsprechenden Temperaturen friert dieser Rest in der Kippe fest. Kommt es zu einem neuerlichen Abfluss, bevor dieser Rest wieder vollständig getaut ist, erfolgt bei Überschreitung des Kipppunkts eine Kippung. Der nach wie vor gefrorene Rest rutscht, sofern er nicht mehr fest in der Kippe haftet, in den Spalt zwischen Kippe und Gehäuse und blockiert die Kippe solange, bis er vollständig getaut ist. Dadurch kann bei neuerlicher Überschreitung des Kipppunkts keine Kippung erfolgen und die Kippe läuft über bzw. die gefüllte Kippe friert bei entsprechenden Temperaturen wiederum. Diese Problematik zeigt sich vor allem bei einer tagsüber erfolgenden Schneeschmelze und nächtlichen Minustemperaturen. Dadurch ist bei entsprechender Wetterlage eine tägliche Kontrolle und Restentleerung der Kippen erforderlich, um ein Einfrieren zu verhindern.



Abb. 26: Kippe blockiert durch Eis.

Es wurde daher beschlossen, nach Regenereignissen oder nach Tauwetter bei vorhandener Schneedecke, und gleichzeitig zu erwartenden Minustemperaturen eine händische Entleerung der Kippen durchzuführen, und zwar entweder durch den Besitzer der Versuchsflächen, Herrn Schöffmann oder im Zuge einer Messstellenbetreuung.



Abb. 27: Wetterstation

Die seit September 2005 betriebene Niederschlagswaage wurde im Sommer 2006 zu einer vollständigen Wetterstation mit Niederschlags-, Lufttemperatur-, Luftfeuchtigkeits- sowie Windrichtungs- und Windgeschwindigkeitsmessung ausgebaut. Die

Niederschlagswaage wurde über ein unterirdisch verlegtes Kabel an die Wetterstation angebunden. Die zeitliche Auflösung der Messungen betrug 10 min mit Ausnahme des Niederschlags, der weiterhin minütlich gemessen wurde. Die Stromversorgung der Station erfolgte über ein Solarpaneel mit Pufferbatterie, die Auslesung der Daten erfolgte mittels GSM-Fernübertragung bzw. fallweise zusätzlich durch Auslesung vor Ort mittels Laptop. Die Wetterdaten stehen ab 1.9.2006, Niederschlagsdaten bereits ab 21.9.2005 zur Verfügung.

Unmittelbar vor der Ernte der Sonnenblume erfolgte am 26. September 2006 der Ausbau der Begrenzungsbleche und Auffangrinnen. Am 27. September wurde die Sonnenblume geerntet, am 28. September wurde das Versuchsfeld gegrubbert, am 3. Oktober erfolgte der Anbau von Winterweizen. Danach wurden die Auffangrinnen und die Begrenzungsbleche wieder installiert.

Die Unterscheidung der Varianten erfolgte jeweils in Absprache zwischen Bodenschutzberatung (DI Hölzl), dem Grundeigentümer (Herr Schöffmann) und dem Institut für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt (Dr. Strauß). Auf Variante A erfolgte grundsätzlich eine Pflugbearbeitung ohne Winterzwischenfrucht. Auf den Varianten B und C wurde pfluglos bearbeitet und es erfolgte der Anbau von Winterzwischenfrüchten. Zusätzlich erfolgte bei den Zwischenfruchtvarianten eine Unterscheidung in Parzellen mit und ohne Fahrspuren. Bei Wintergetreide wurde ebenfalls zwischen Parzellen mit und ohne Fahrspuren unterschieden.

Um einen möglichen Einfluss sich im Feldverlauf ändernder Bodeneigenschaften auszuschalten, erfolgte ab Herbst 2007 die Variantenanordnung alternierend. Das heißt, dass bis zu diesem Zeitpunkt die Parzellen der Varianten A, B und C jeweils gleich bearbeitet wurden. Ab diesem Zeitpunkt werden A1, B1 und C1 gleich bearbeitet, ebenso A2, B2 und C2 sowie A3, B3 und C3. Außerdem erfolgte die Bearbeitung im Herbst 2007 exakt in der Falllinie, das ist nicht wie bisher parallel zum Weg, sondern etwas von diesem wegfallend.

Im Jahr 2007 erfolgte am 7. März der Ausbau der oberen Begrenzungsbleche bei den Parzellen A3, B1, C1 und C2, um diese Parzellen mit Fahrspuren versehen zu können. Am 13. März wurden die Begrenzungsbleche wieder eingebaut. Gleichzeitig erfolgte der Einbau von Überdachungen der Auffangrinnen, um direkt in die Auffangrinnen fallende Niederschläge zu vermeiden.

Am 3. April 2007 wurden an 2 Stellen Gruben aufgedigelt, um Bodenproben zu entnehmen und diese laboranalytisch zu untersuchen sowie um die Horizontierung des Bodenprofils zu erkunden. Zusätzlich wurden am 12. April mit einer Rillensonde Sondierungen an weiteren 10 Punkten durchgeführt, um den Tiefenverlauf der Horizontierung über die gesamte Versuchsfläche zu erfassen.

Am 10. und 12. Juli 2007 erfolgte der Ausbau sämtlicher Begrenzungsbleche und Auffangrinnen, um die Ernte des Winterweizens zu ermöglichen. Anfang September 2007 erfolgte auf den Parzellen A2, A3, B2, B3, C2 und C3 der Anbau von Senf als Zwischenfrucht. Anschließend erfolgte auf diesen Parzellen der Wiedereinbau von Begrenzungsblechen und Auffangrinnen. Am 17. September wurden die Parzellen A1, B1 und C1 gepflügt sowie die Parzellen A2, B2 und C2 mit Fahrspuren versehen.

Am 20. September wurde der Wiedereinbau mit dem Einbau der Auffangrinnen bei den Pflugparzellen abgeschlossen. Begrenzungsbleche wurden auf diesen Parzellen nicht eingebaut. Um Fremdwassereinflüsse von der oberhalb der Messparzellen gelegenen Fläche auszuschließen, wurde oberhalb der Parzellen eine tiefe Pflugfurche quer zum Hang gezogen. Dadurch sollen Oberflächenabflüsse sowie Zwischenabflüsse, welche auf der Pflugsohle stattfinden, abgeleitet werden.



Abb. 28: Fahrspuren (Parzelle C1)



Abb. 29: Überdachungen der Auffangrinnen



Abb. 30: Pflugfurche zur Ableitung von Fremdwasser

Im Frühjahr 2008 erfolgte am 10. April der Ausbau der Begrenzungsbleche und Auffangrinnen für den nachfolgenden Maisanbau. Der Wiedereinbau erfolgte ab 25. April und wurde bis 8. Mai abgeschlossen. Am 11. September 2008 erfolgte der Ausbau von Begrenzungsblechen und Auffangrinnen für die nachfolgende Maisernte. Nach dem Entschluss, die Messungen auf dem Versuchsstandort zu beenden, erfolgte der Abbau der gesamten Anlage zwischen 26. September und 10. Oktober 2008.

Tabelle 2 gibt eine Übersicht über den Zustand der einzelnen Parzellen seit Messbeginn im September 2005, in Tabelle 3 sind die wesentlichen Bearbeitungstermine festgehalten.

Tab. 2: Fruchtfolge und Bearbeitungsvarianten auf den Parzellen

Parzelle	Herbst/Winter 05/06	Frühjahr/ Sommer 06	Herbst/Winter 06/07	Frühjahr/ Sommer 07	Herbst/Winter 07/08	Frühjahr/ Sommer 08
A1	Pflugfurche	Sonnenblume	Winterweizen	Winterweizen	Pflugfurche	Mais
A2	Pflugfurche	Sonnenblume	Winterweizen	Winterweizen	Senf, mit Fahrspur	Mais Mulchsaat
A3	Pflugfurche	Sonnenblume	Winterweizen	Winterweizen, mit Fahrspur	Senf	Mais Mulchsaat
B1	Phacelia	Sonnenblume	Winterweizen	Winterweizen, mit Fahrspur	Pflugfurche	Mais
B2	Phacelia	Sonnenblume	Winterweizen	Winterweizen	Senf, mit Fahrspur	Mais Mulchsaat
B3	Phacelia	Sonnenblume	Winterweizen	Winterweizen	Senf	Mais Mulchsaat
C1	Phacelia	Sonnenblume	Winterweizen	Winterweizen, ab März 07 mit Fahrspur	Pflugfurche	Mais
C2	Phacelia	Sonnenblume	Winterweizen	Winterweizen, mit Fahrspur	Senf, mit Fahrspur	Mais Mulchsaat
C3	Phacelia	Sonnenblume	Winterweizen	Winterweizen	Senf	Mais Mulchsaat

Tab. 3: Bearbeitungstermine auf den Parzellen

Woche 34 / 2005	Pflug auf A1, A2, A3, Grubber und Anbau Phacelia auf B1, B2, B3, C1, C2, C3
Woche 16 / 2006	Saatbett und Anbau Sonnenblume alle Parzellen
Woche 39 / 2006	Ernte Sonnenblume, Grubber alle Parzellen
Woche 40 / 2006	Saatbett und Anbau Winterweizen alle Parzellen
Woche 10 / 2007	Anlage von Fahrspuren auf A3, B1, C1, C2
Woche 29 / 2007	Ernte Winterweizen, Grubber alle Parzellen
Woche 36 / 2007	Anbau Senf auf A2, A3, B2, B3, C2, C3
Woche 38 / 2007	Pflug auf A1, B1, C1, Anlage von Fahrspuren auf A2, A3, B2, B3, C2, C3
Woche 15 / 2008	Saatbett und Anbau Mais alle Parzellen
Woche 37 / 2008	Ernte Mais alle Parzellen

3 Ergebnisse

3.1 Bodenuntersuchungen

Am 3. April 2007 wurden an 2 Stellen Gruben aufgegraben, um Bodenproben zu entnehmen und diese laboranalytisch zu untersuchen sowie um die Horizontierung

des Bodenprofils zu erkunden. Zusätzlich wurden am 12. April 2007 mit einer Rillensonde Sondierungen an weiteren 10 Punkten durchgeführt, um den Tiefenverlauf der Horizontierung über die gesamte Versuchsfläche zu erfassen.

Die Lage der Gruben sowie der Sondierungspunkte ist aus Abbildung 31 zu ersehen.

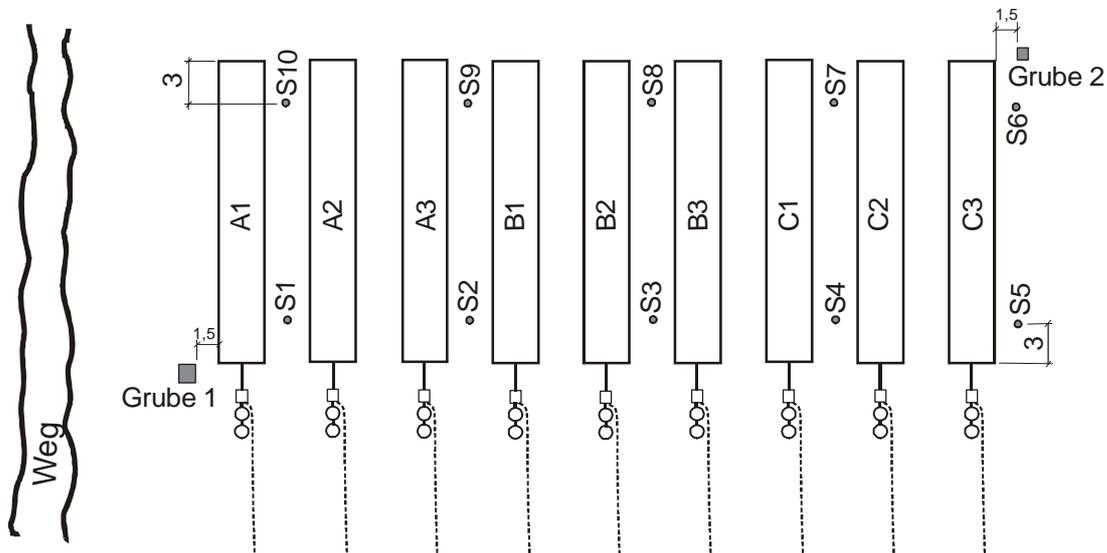


Abb. 31: Lage der Gruben und Sondierungen (Maßangaben in m)

Bei sämtlichen Gruben und Sondierungen wurde eine Horizontabfolge Ap, B und C festgestellt. Die Tiefenausdehnung der einzelnen Horizonte innerhalb der Versuchsfläche ist in Tabelle 4 angegeben.

Tab. 4: Horizonttiefen der verschiedenen Bodenhorizonte (in cm)

	Ap	B	C
Grube 1	0 - 25	25 - 45	45 (- 100)
Grube 2	0 - 25	25 - 50	50 (- 100)
Sondierung 1	0 - 25	25 - 45	45 (- 100)
Sondierung 2	0 - 25	25 - 50	50 (- 100)
Sondierung 3	0 - 20	20 - 50	50 (- 100)
Sondierung 4	0 - 25	25 - 45	45 (- 100)
Sondierung 5	0 - 25	25 - 50	50 (- 100)
Sondierung 6	0 - 25	25 - 50	50 (- 100)
Sondierung 7	0 - 20	20 - 50	50 (- 100)
Sondierung 8	0 - 25	25 - 50	50 (- 100)
Sondierung 9	0 - 20	20 - 45	45 (- 100)
Sondierung 10	0 - 20	20 - 45	45 (- 100)

Tab. 5: Ergebnisse der Bodenuntersuchungen

Horizont	Grube 1			Grube 2		
	Ap	B	C	Ap	B	C
Humus [Masse%] ¹⁾	2.3	0.8	0.5	2.1	0.7	0.4
CaCO ₃ [Masse%]	< 0.92	< 0.92	24.2	< 0.92	< 0.92	16.8
Feststoffdichte [g/cm ³]	2.69	2.72	2.74	2.68	2.71	2.74
Rohdichte trocken [g/cm ³] (Standardabweichung; Probenanzahl)	1.35 (0.06; 3)	1.49 (0.01; 3)	1.60 (0.03; 3)	1.50 (0.06; 3)	1.50 (0.01; 3)	1.57 (0.05; 3)
Porenanteil [Vol%] (Standardabweichung; Probenanzahl)	49.9 (2.38; 3)	45.3 (0.53; 3)	41.5 (1.07; 3)	44.2 (2.25; 3)	44.9 (0.23; 3)	42.7 (1.97; 3)
Ton [Masse%]	27.0	42.9	25.2	31.1	37.3	28.7
Schluff [Masse%]	65.0	51.2	67.4	62.4	56.2	64.2
Sand [Masse%]	8.0	5.9	7.4	6.4	6.5	7.1
Bodenart	uL	IT	IU/uL	uL	uL	uL
Wasserdurchlässigkeit gesättigt [mm/h] (Standardabweichung; Probenanzahl)	31 (33; 4)	17 (24; 5)	24 (24; 5)	8 (10; 5)	46 (85; 5)	5 (7; 5)
Wasseranteil bei 60 hPa (Standardabweichung; Probenanzahl)	37.4 (1.2; 3)	36.5 (0.27; 3)	31.3 (0.13; 3)	37.6 (0.18; 3)	38.2 (1.02; 3)	33.4 (1.07; 3)
Wasseranteil bei 15000 hPa (Standardabweichung; Probenanzahl)	23.3 (1.15; 3)	26.5 (0.84; 3)	17.8 (0.27; 3)	22.0 (0.47; 3)	23.4 (0.39; 3)	21.3 (1.8; 3)

¹⁾ Humusbestimmung durch Nassoxydation (nach ÖNORM L 1081)

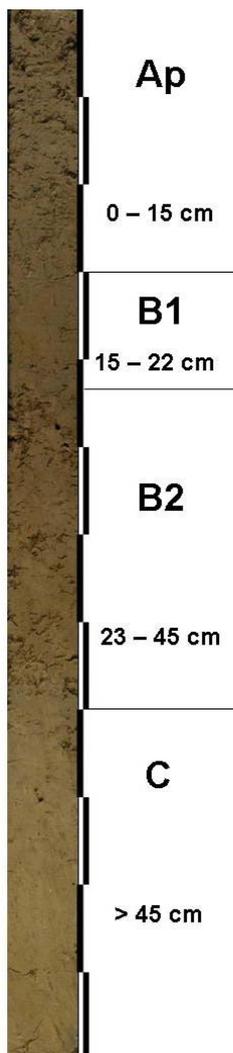


Abb. 32: Profilaufbau der Versuchspartellen

Aus den Gruben 1 und 2 wurden aus jedem Horizont sowohl gestörte als auch ungestörte Bodenproben entnommen und im Labor des Instituts für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt auf folgende Parameter untersucht: Humus, Karbonat, Feststoffdichte, Rohdichte, Porenanteil, Substanzanteil, Bodenart und Korn

größenverteilung, Wasserdurchlässigkeit gesättigt sowie Druckpotential – Wasseranteilsbeziehung (pF–Kurve). Die wichtigsten Ergebnisse dieser Untersuchungen sind in Tabelle 5 zusammengefasst. Abbildung 32 zeigt den typischen Bodenaufbau der Versuchspartellen am Beispiel der Grube 1.

Für die Ergebnisse der Erosionsmessungen von Bedeutung ist vor Allem der hohe Tonanteil des Bodens, der stabile Bodenaggregate mit geringer Erosionsanfälligkeit bedingt. Die Ergebnisse der gesättigten Wasserleitfähigkeit sind in Beziehung zu den im Untersuchungszeitraum aufgetretenen Niederschlagsintensitäten zu setzen. Allgemein ist nur dann Oberflächenabfluss auf den Partellen zu erwarten, wenn die Intensität des Niederschlags für eine ausreichend lange Zeitspanne (10 min) über der Wasserdurchlässigkeit liegt, oder der Boden bereits mit Wasser aufgesättigt ist. Wie aus Tab. 6 ersichtlich, liegt selbst bei den 10 größten Ereignissen im Untersuchungszeitraum die maximale Niederschlagsintensität in 10 Minuten durchwegs nicht über der maximalen Infiltrationskapazität des Bodens, was den Standort sehr erosionsresistent macht und nur relativ selten zu Oberflächenabfluss führt.

Die gesamten Ergebnisse der Laboruntersuchungen sind auf beiliegendem Datenträger enthalten.

3.2 Wetterdaten

Der Niederschlag wurde ab 21. September 2005 aufgezeichnet. Im Sommer 2006 wurden die Niederschlagsmessungen zu einer vollständigen Wetterstation mit Erfassung von Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit, Windgeschwindigkeit und –richtung

sowie Globalstrahlung erweitert. Die Messwerte dieser Station stehen ab 1. September 2006 zur Verfügung. Die Aufzeichnungen erfolgten bis einschließlich 30.9.2008. Seit Beginn der Niederschlagsaufzeichnungen im September 2005 wurden die in Abbildung 32 dargestellten Monatsniederschläge gemessen.

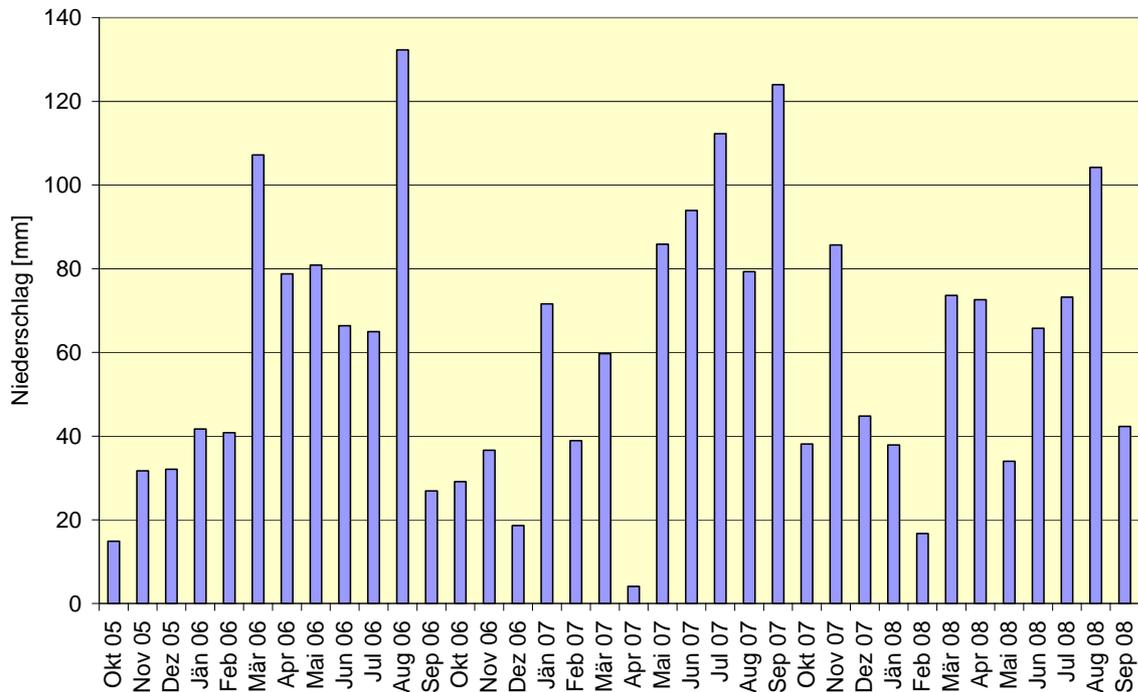


Abb. 32: monatliche Niederschlagsmengen für den Versuchstandort

Die Niederschlagstagesummen, sowie Tageswerte von Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit, Windgeschwindigkeit und Globalstrahlung sind im Anhang angeführt. Die vollständigen Wetterdaten in einer zeitlichen Auflösung von 1 Minute beim Niederschlag und 10 Minuten bei den übrigen Parametern sind auf beiliegenden Datenträger abgelegt.

Die Tabelle 6 zeigt die Niederschlagsereignisse mit den jeweils 10 größten Ereignismengen und Ereignisintensitäten. Dies deshalb, da in gängigen Annahmen (WISCHMEIER & SMITH, 1978, SCHWERTMANN et al., 1987) über die erosive Wirkung des Niederschlags diesen beiden Parametern eine besondere Bedeutung zugemessen wird. Anhang 2 zeigt alle Ereignisse, die nach diesen Annahmen eine erosive Wirkung aufweisen. Wie sich bei einem Vergleich der sogenannten erosiven Niederschläge und den gemessenen Abflüssen zeigt, stimmt das Auftreten der erosiven Niederschläge nur teilweise mit den gemessenen Bodenabträgen überein. Dafür gibt es einige Gründe: Abflussereignisse während des Winterhalbjahres sind meistens durch geringe Niederschlagsintensitäten gekennzeichnet, sodass bei einer Auflistung der größten Niederschlagsintensitäten ausnahmslos Ereignisse des Sommerhalbjahres aufscheinen. Während des Sommerhalbjahres ist aber die Wirkung des aktuellen Pflanzenbestandes von großer Bedeutung für die Abflussbildung. So wurde aufgrund des Wintergetreidebestandes im Jahr 2007 trotz Auftretens einiger starker (sowohl die Niederschlagsmenge, als auch die Niederschlagsintensität betreffend) Ereignisse kein Oberflächenabfluss festgestellt. Zuletzt sind noch die Zeiten zu nennen, an denen aufgrund der Durchführung von Bearbeitungsmaßnahmen

auf den Flächen keine Messvorrichtungen eingebaut waren, oder es aufgrund von Messausfällen zu keiner Aufzeichnung von Daten gekommen ist.

Tab. 6: Die 10 Ereignisse mit den größten Niederschlagsmengen im Untersuchungszeitraum

(Ns = Niederschlagsmenge in mm, I30 = maximale 30-minütige Niederschlagsintensität, I10 = maximale 10-minütige Niederschlagsintensität, I60 = maximale 60-minütige Niederschlagsintensität R = Erosivität des Niederschlags nach Wischmeier, A1 – C3 = Abflussmengen pro Parzelle, wobei 60 l ca. 1 mm Ns entsprechen)

Datum	Dauer min	Ns mm	I30 mm/h	I10 mm/h	I60 mm/h	R N	A1 l	A2 l	A3 l	B1 l	B2 l	B3 l	C1 l	C2 l	C3 l
28.09.05	908	24.6	23.2	33	12.3	12.5	22	15	15	15	191	355	266	63	261
28.03.06	1688	23.3	3.8	6.6	3.2	1.7	2777	200	11	871	3838	-	2237	2936	0
07.07.06	794	22.6	36.4	49.8	18.4	20.5	129	41	224	11	11	15	11	11	11
18.01.07	1670	31.9	4.8	6	4.2	2.9	11	19	19	15	15	130	33	22	22
08.05.07	2402	42.2	5.2	9	4.3	4.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02.06.07	650	25.3	24.6	59.4	24.8	16.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03.07.07	1423	22.7	15.8	36	11.8	7.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05.09.07	2373	78.4	5.8	6	4.8	8.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21.04.08	1450	21.7	6.4	9.6	5.2	2.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15.08.08	2117	41.7	4.8	6	4.2	3.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0

- : keine Messergebnisse: Ausfall der Geräte oder Messstellenumbau wegen Bodenbearbeitung, kursiv: Ergebnisse nicht repräsentativ

Tab. 7: Die 10 Ereignisse mit den größten Niederschlagsintensitäten im Untersuchungszeitraum

(Ns = Niederschlagsmenge in mm, I30 = maximale 30-minütige Niederschlagsintensität, I10 = maximale 10-minütige Niederschlagsintensität, I60 = maximale 60-minütige Niederschlagsintensität R = Erosivität des Niederschlags nach Wischmeier, A1 – C3 = Abflussmengen pro Parzelle, wobei 60 l ca. 1 mm Ns entsprechen)

Datum	Dauer min	Ns mm	I30 mm/h	I10 mm/h	I60 mm/h	R N	A1 l	A2 l	A3 l	B1 l	B2 l	B3 l	C1 l	C2 l	C3 l
07.07.06	794	22.6	36.4	49.8	18.4	20.5	129	41	224	11	11	15	11	11	11
09.07.06	733	10.8	18.2	41.4	9.4	4.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01.08.06	739	13.0	20.4	34.2	12.3	6.6	7	7	0	4	4	4	7	7	7
08.08.06	846	18.7	19.8	39.6	10.4	8.6	102	11	102	7	7	228	11	7	7
29.10.06	646	12.1	18.6	37.8	9.3	5.9	4	0	0	0	0	0	0	0	0
02.06.07	650	25.3	24.6	59.4	24.8	16.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03.07.07	1423	22.7	15.8	36	11.8	7.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02.08.07	943	17.9	25	58.2	13.7	11.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
03.08.07	1002	15.8	23	34.2	14	8.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27.06.08	737	13.8	23.6	45.6	13.8	8.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22.08.08	830	19.1	16.6	44.4	8.3	8.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

- : keine Messergebnisse: Ausfall der Geräte oder Messstellenumbau wegen Bodenbearbeitung, kursiv: Ergebnisse nicht repräsentativ

3.3 Erosion

2005

Durch ein Niederschlagsereignis Ende September 2005 kam es auf sämtlichen Parzellen zu Oberflächenabflüssen und Bodenabträgen. Am 27. September fielen dabei 15.9 mm Niederschlag, wodurch die oberen Bodenschichten beim nachfolgenden Niederschlag am 29. September weitgehend gesättigt waren. Am 29. September fielen bei einem Starkregenereignis insgesamt 28.1 mm Niederschlag, davon 16.2 mm innerhalb einer Stunde. Der Ereignisverlauf auf den einzelnen Parzellen ist aus Abbildung 33 durch den dargestellten zeitlichen Verlauf der Kippungen zu ersehen. Die dabei gemessenen Oberflächenabflüsse und Bodenabträge sind aus Tabelle 8 ersichtlich.

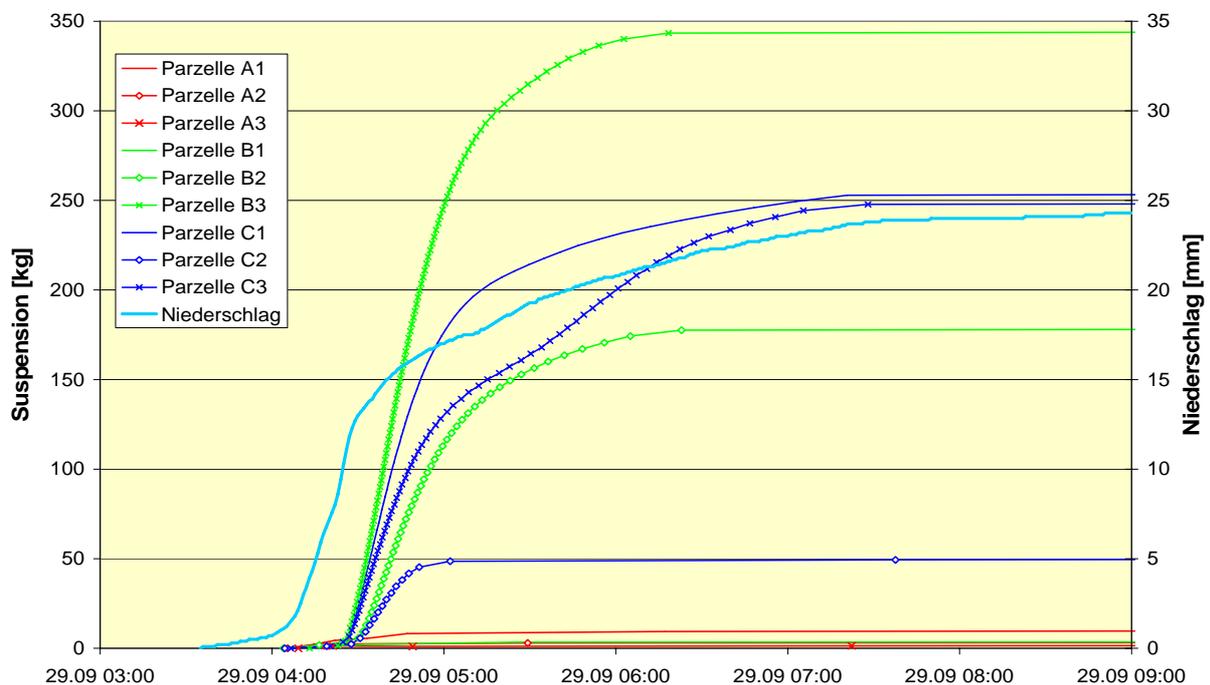


Abb. 33: Zeitlicher Verlauf des Niederschlags und der Kippungen am 29.9.2005.

Tab. 8: Abflüsse und Abträge auf den einzelnen Parzellen am 29. September 2005.

Parzelle	Abfluss [mm]	Abtrag [g m^{-2}]
A1	0.7	0.7
A2	0.7	0.5
A3	0.6	0.8
Ø Variante A	0.7	0.7
B1	0.7	0.5
B2	3.4	3.3
B3	6.4	4.1
Ø Variante B	3.5	2.6
C1	4.3	2.5
C2	1.4	1.0
C3	4.7	3.3
Ø Variante C	3.4	2.2

Die Messergebnisse zeigen, dass auf der gepflügten Variante A nur ein sehr geringer Oberflächenabfluss stattgefunden hat. Der Abflussbeiwert, also der Anteil des oberflächlich abgeflossenen Niederschlags am Gesamtniederschlag, betrug lediglich etwa 3%. Auf den Zwischenfruchtvarianten lag der Abflussbeiwert durchschnittlich bei etwa 15%, wobei hier die Schwankungsbreite der Einzelparzellen mit Beiwerten zwischen etwa 3 und fast 30% sehr hoch war. Die gemessenen Bodenabträge waren auf allen Parzellen sehr niedrig. Selbst der höchste gemessene Abtrag von 4.1 g/m² entspricht umgerechnet lediglich einem Abtrag von 41 kg/ha und ist damit vernachlässigbar gering.

Die übrigen Niederschlagsereignisse des Jahres 2005 führten zu keinen messbaren Oberflächenabflüssen und Bodenabträgen.

2006

Im Jahr 2006 kam es zu den in den nachfolgenden Abbildungen 34 bis 36 dargestellten Abflussverläufen auf den einzelnen Parzellen. Bei den dargestellten Daten handelt es sich um die Summe aus Oberflächenabfluss und Bodenabtrag, der Anteil des Bodenabtrags ist jedoch sehr gering, wie aus den nachfolgenden Auswertungen noch zu ersehen ist.

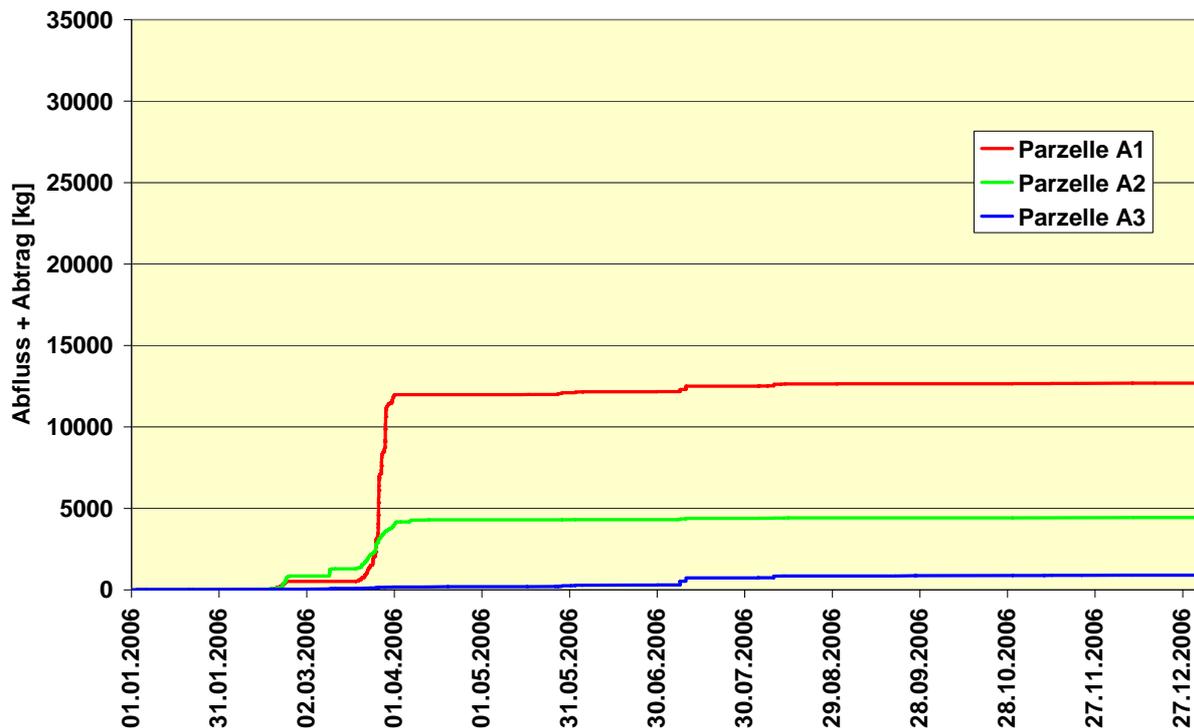


Abb. 34: Verlauf von Abfluss inklusive Abtrag bei Variante A

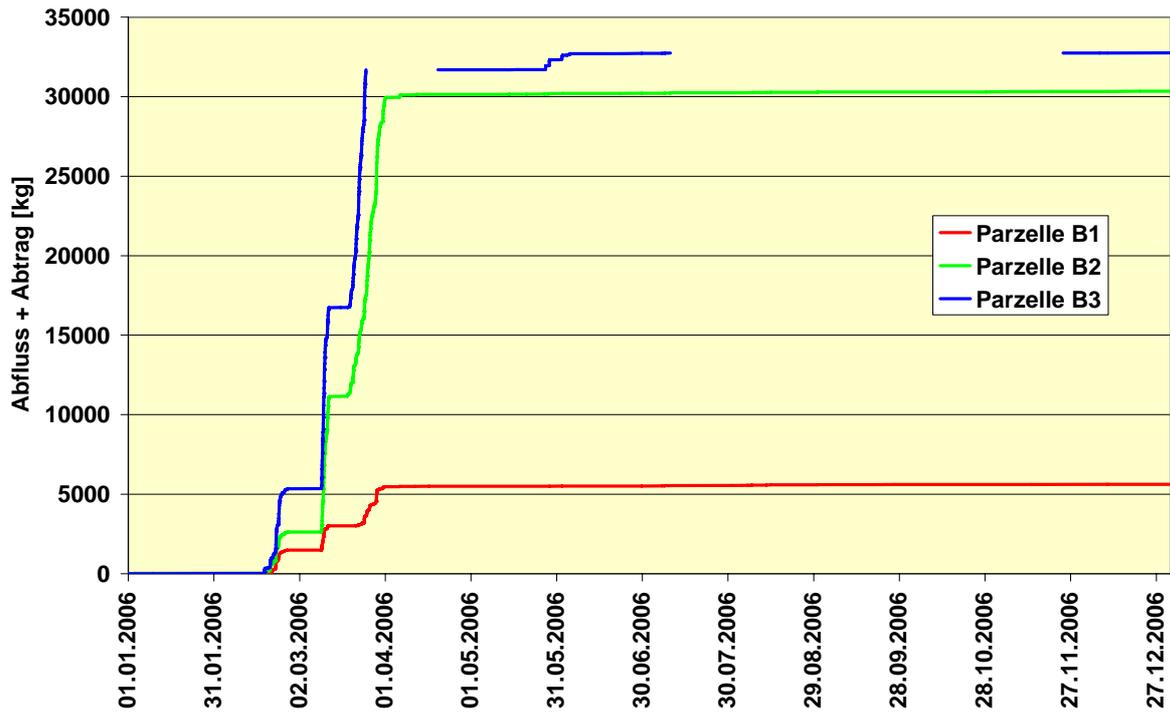


Abb. 35: Verlauf von Abfluss inklusive Abtrag bei Variante B

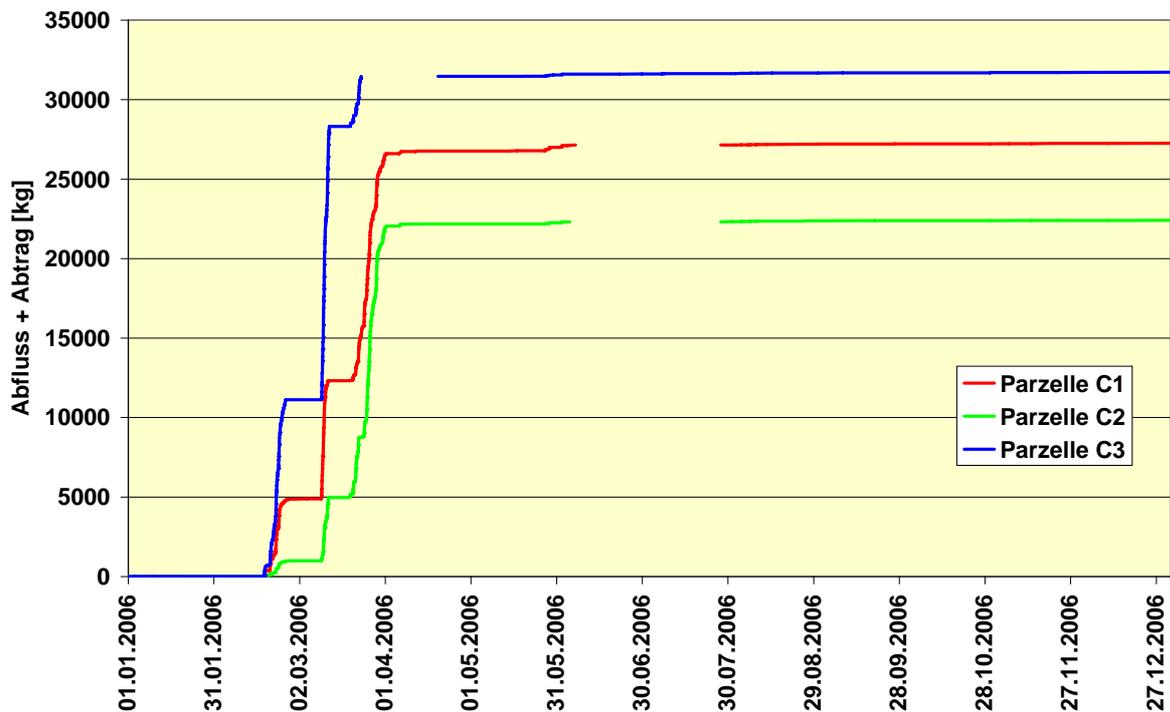


Abb. 36: Verlauf von Abfluss inklusive Abtrag bei Variante C

Der überwiegende Anteil des im Jahr 2006 aufgezeichneten Abflusses stammt aus 3 Phasen der Schneeschmelze zwischen Mitte Februar und Ende März. Dabei kam es auf den einzelnen Parzellen zu stark unterschiedlichen Abflussmengen auch innerhalb

der unterschiedenen Varianten. Auf Parzelle B3 kam es am 25. März zu einer Überschreitung der Speicherkapazität des Datenloggers, auf Parzelle C3 am 23. März. Daher resultiert bei diesen beiden Parzellen eine Datenlücke bis zum nächsten Auslesetermin am 19. April. Das bedeutet gleichzeitig, dass die durch die Schneeschmelze bedingte Abflussmenge auf diesen beiden Parzellen noch bedeutend höher ist als aus den Abbildungen ersichtlich. Bis zum Zeitpunkt der Kapazitätsüberschreitung wurden jedoch auf diesen Parzellen Abflüsse inklusive Abtrag von etwa 32000 kg aufgezeichnet. Da der Abtragsanteil vernachlässigbar gering war, kann dies etwa gleichgesetzt werden mit einer Abflussmenge von 32000 l, was bei einer Parzellengröße von 60 m² einer Abflusshöhe von über 500 mm entsprechen würde. Daraus geht eindeutig hervor, dass der gemessene Abfluss bei weitem nicht mit dem tatsächlichen Oberflächenabfluss der abgegrenzten Parzellen übereinstimmen kann. Mögliche Ursachen könnten nicht nachvollziehbare Abflussverhältnisse innerhalb der Schneedecke über die Parzellenabgrenzungen hinweg, vor allem aber Zwischenabflüsse sein, welche am etwa 30 cm tief in den Boden eingebrachten Blech der Auffangrinnen an die Bodenoberfläche gelangten und in weiterer Folge über die Auffangrinnen abgeflossen sind. Weiterführende, variantenspezifische Auswertungen der Schneeschmelze sind aus diesem Grund nicht möglich. Es kann lediglich die Aussage getroffen werden, dass der bei der Schneeschmelze aufgetretene Bodenabtrag auf allen Parzellen sehr gering war, wie aus nachfolgender Tabelle zu ersehen ist.

Tab. 9: Summe der in den 3 Phasen der Schneeschmelze gemessenen Bodenabträge

Parzelle	Boden [g/m ²]
A1	5.7
A2	4.3
A3	2.5
B1	2.8
B2	5.6
B3	5.4
C1	3.6
C2	8.1
C3	9.4

Der gemessene Bodenabtrag dürfte dabei zwar von den abgegrenzten Parzellen stammen, allerdings könnte die Abtragsmenge durch die erwähnten Abflussverhältnisse beeinflusst worden sein.

Als Maßnahme gegen am unteren Parzellenende austretende Zwischenabflüsse wurden im Zuge der Messstellenadaptierung im Mai 2006 die in den Boden eingetriebenen Bleche der Auffangrinnen drastisch von etwa 30 cm auf etwa 7 cm gekürzt.

Im weiteren Jahresverlauf 2006 kam es im Wesentlichen bei drei Ereignissen zu Oberflächenabflüssen und Bodenabträgen. Vom 26. Mai bis zum 4. Juni fielen insgesamt etwa 60 mm Niederschlag. Der Niederschlagsverlauf und der dabei auf den einzelnen Parzellen gemessene Verlauf der abfließenden Suspension aus Abfluss und Abtrag ist aus Abbildung 37 ersichtlich.

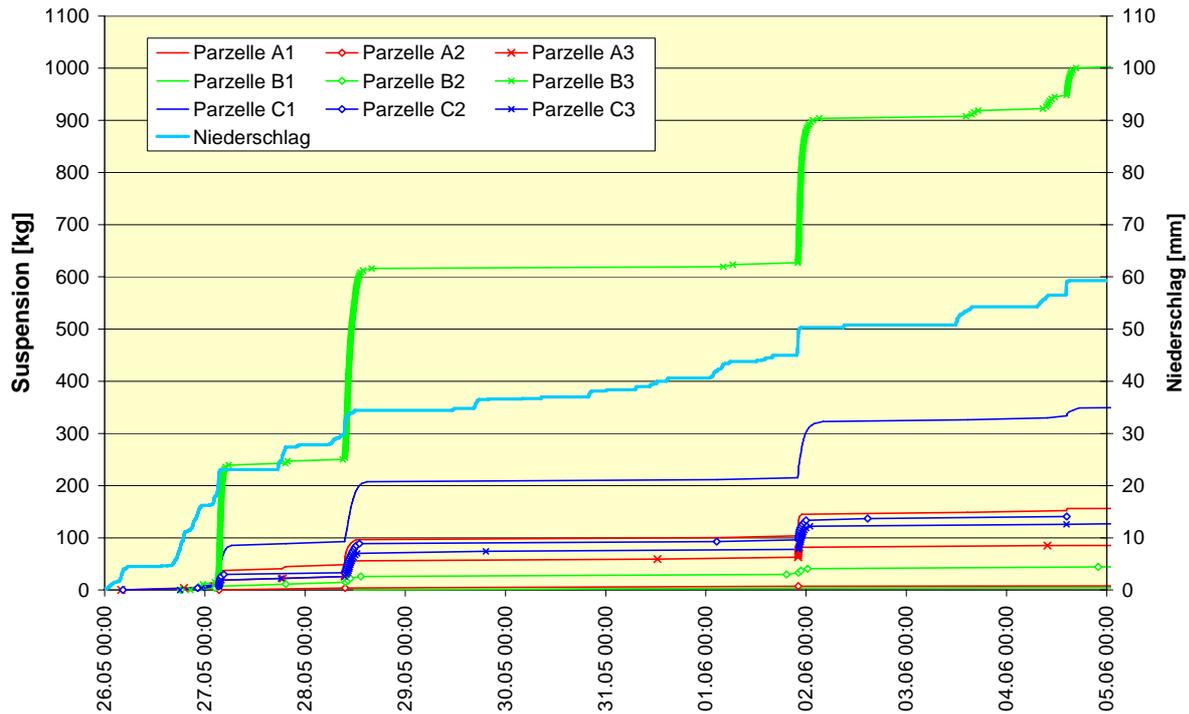


Abb. 37: Zeitlicher Verlauf von Niederschlag und Abfluss-Abtrags-Suspension vom 26. Mai bis 4. Juni 2006.

Anfang Juli kam es im Abstand von etwa 2 Tagen zu Starkniederschlägen mit 22.6 mm Niederschlag am 7. Juli und weiteren 10.8 mm am 10. Juli 2006, wobei der Boden aufgrund eines am 6. Juli gefallenen Tagesniederschlags von 11.4 mm vorgesättigt war. Die bei diesem Ereignis aufgezeichneten Niederschlags- und Abflussverläufe sind in Abbildung 38 dargestellt. Bei den Parzellen C1 und C2 wurde der Verlauf der Kippungen aufgrund von Problemen mit der Stromversorgung der Datalogger nicht registriert. Die Gesamtmengen von Abfluss und Abtrag sind jedoch bekannt (siehe weiter unten).

Zwischen 31. Juli und 9. August fielen insgesamt etwa 83 mm Niederschlag, wobei in der Nacht vom 8. auf 9. August 18,7 mm innerhalb von 2.5 h fielen. Dieses Ereignis führte vor allem auf den Parzellen der Variante A zu Oberflächenabflüssen und Bodenabträgen. Der zeitliche Verlauf dieses Ereignisses ist in Abbildung 39 dargestellt. Bei Parzelle 6 wurde der zeitliche Verlauf der Kippungen wegen Stromversorgungsproblemen nicht registriert.

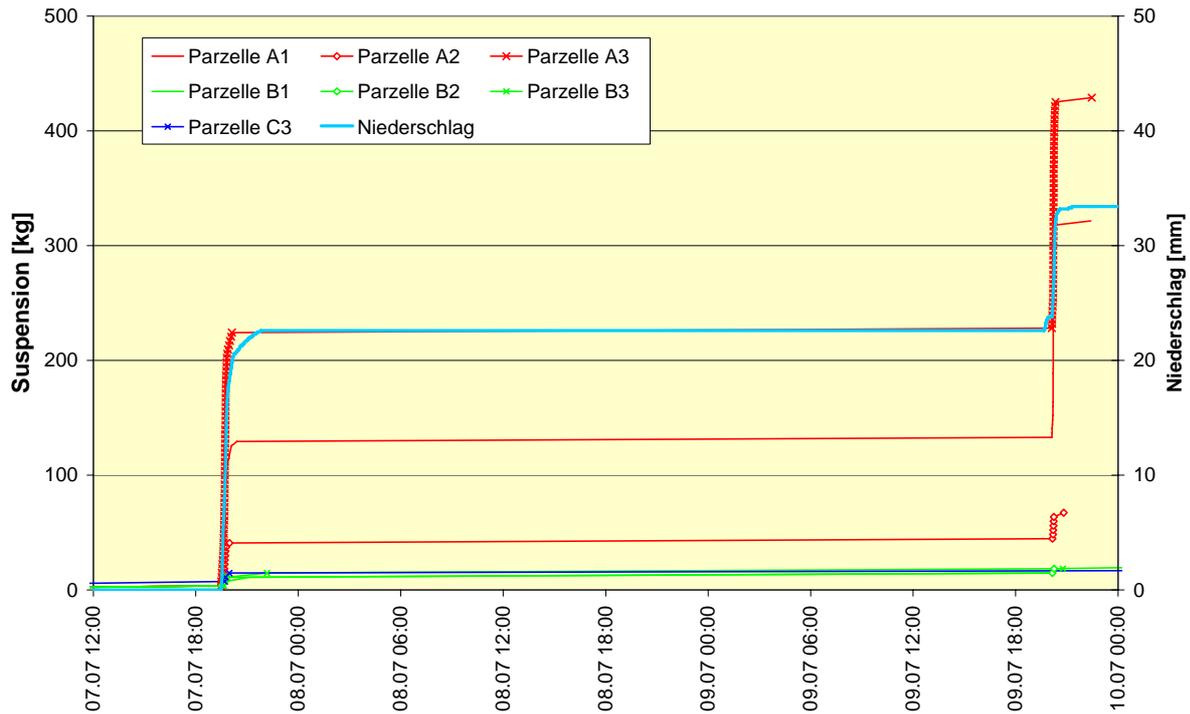


Abb. 38: Zeitlicher Verlauf von Niederschlag und Abfluss-Abtrags-Suspension vom 7. bis 9. Juli 2006

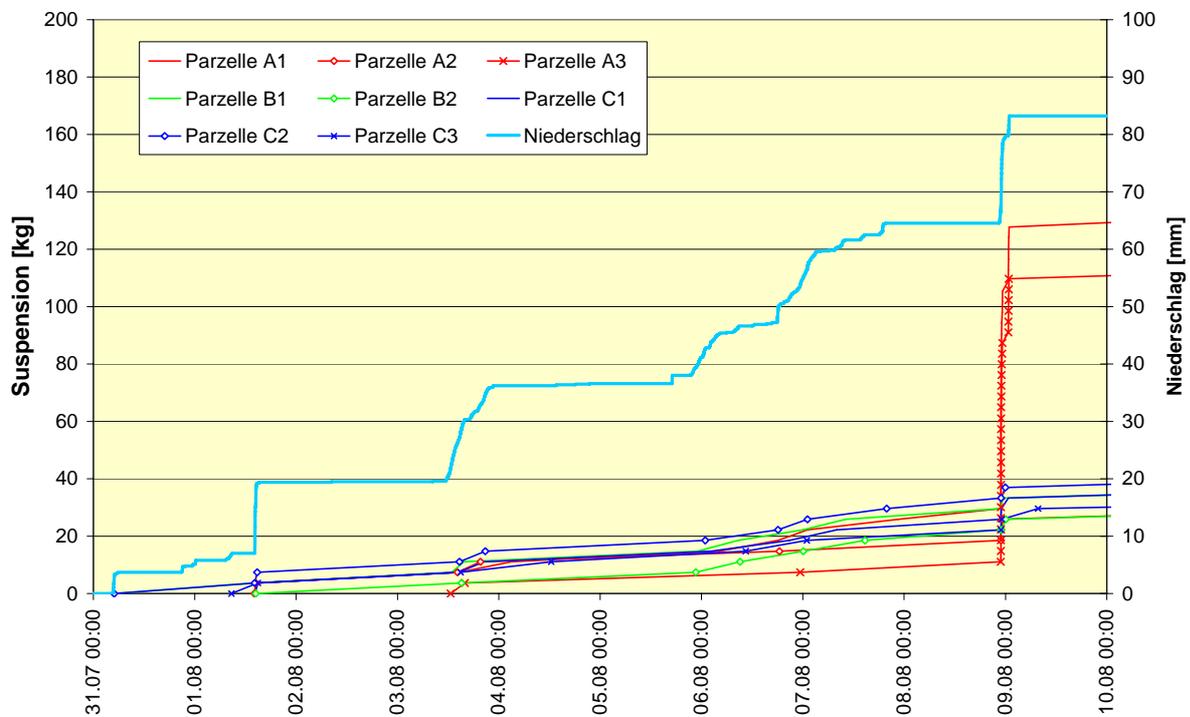


Abb. 39: Zeitlicher Verlauf von Niederschlag und Abfluss-Abtrags-Suspension vom 31. Juli bis 9. August 2006

Die bei diesen Ereignissen auf den einzelnen Parzellen gemessenen Abfluss- und Abtragssummen sind in nachfolgender Tabelle zusammengefasst.

Tab. 10: Abflüsse und Abträge auf den einzelnen Parzellen

Parz.	Bodenabtrag [g/m ²]				Oberflächenabfluss [mm]			
	26.5.-4.6.	7.7.-9.7.	31.7.-9.8.	Summe	26.5.-4.6.	7.7.-9.7.	31.7.-9.8.	Summe
A 1	4.6	51.6	6.1	62.3	2.7	5.2	2.3	10.2
A 2	0.2	3.4	0.3	4.0	0.3	1.1	0.6	2.0
A 3	1.2	82.8	8.7	92.7	1.6	6.6	1.9	10.2
Ø Var.A	2.0	46.0	5.0	53.0	1.5	4.3	1.6	7.5
B 1	0.2	0.5	0.3	1.0	0.2	0.5	0.9	1.7
B 2	0.7	0.2	0.1	1.0	1.0	0.5	0.8	2.3
B 3	2.8	0.2	2.6	5.6	15.0	0.6	4.3	19.9
Ø Var.B	1.2	0.3	1.0	2.5	5.4	0.5	2.0	8.0
C 1	1.6	0.3	0.1	1.9	5.3	0.5	0.9	6.7
C 2	0.9	0.2	0.1	1.2	2.2	0.6	0.9	3.7
C 3	0.7	0.3	0.1	1.1	2.3	0.6	0.7	3.6
Ø Var.C	1.1	0.3	0.1	1.4	3.3	0.6	0.8	4.6

Die Messergebnisse zeigen, dass bei den Oberflächenabflüssen auch innerhalb der Varianten große Schwankungsbreiten bei den Einzelparzellen auftreten. Bei Variante A wurden bei Parzelle A2 durchwegs viel niedrigere Abflüsse gemessen als bei den übrigen Parzellen dieser Variante. Bei Variante B wurde bei Parzelle B3 vor allem beim Ereignis vom 26. Mai bis 4. Juni ein auffallend hoher Abfluss gemessen. Bei Variante C sind die Abflussmessergebnisse einigermaßen ausgeglichen.

Beim Abtrag wurden mit Ausnahme von Variante A sehr niedrige Werte gemessen. Zieht man die Bodenabträge der Schneeschmelze mit ein, so ergeben sich für das Jahr 2006 Jahresabtragssummen zwischen etwa 4 und 11 g/m², was hochgerechnet maximal 0.11 t/ha entspricht. Bei Parzelle A2 ist die gemessene Jahresabtragssumme für das Jahr 2006 mit etwa 8 g/m² ebenfalls sehr gering. Bei den übrigen beiden Parzellen der Variante A hingegen ergeben sich Jahresabträge von 68 g/m² bei Parzelle A1 bzw. 95 g/m² bei Parzelle A2. Diese Werte resultieren aus den Niederschlägen Anfang Juli, wo innerhalb von 2 Tagen 2 Starkregen mit hoher Intensität stattgefunden haben. Am 7. Juli fielen dabei 22.6 mm Niederschlag mit einer maximalen Intensität von 1.1 mm/min, am 9. Juli 10.8 mm mit maximal 1.2 mm/min.

2007

Im Jahr 2007 kam es zu den in den nachfolgenden Abbildungen 40 bis 42 dargestellten Abflussverläufen auf den einzelnen Parzellen. Bei den dargestellten

Daten handelt es sich wieder um die Summe aus Oberflächenabfluss und Bodenabtrag, der Anteil des Bodenabtrags ist jedoch sehr gering, wie aus den nachfolgenden Auswertungen noch zu ersehen ist.

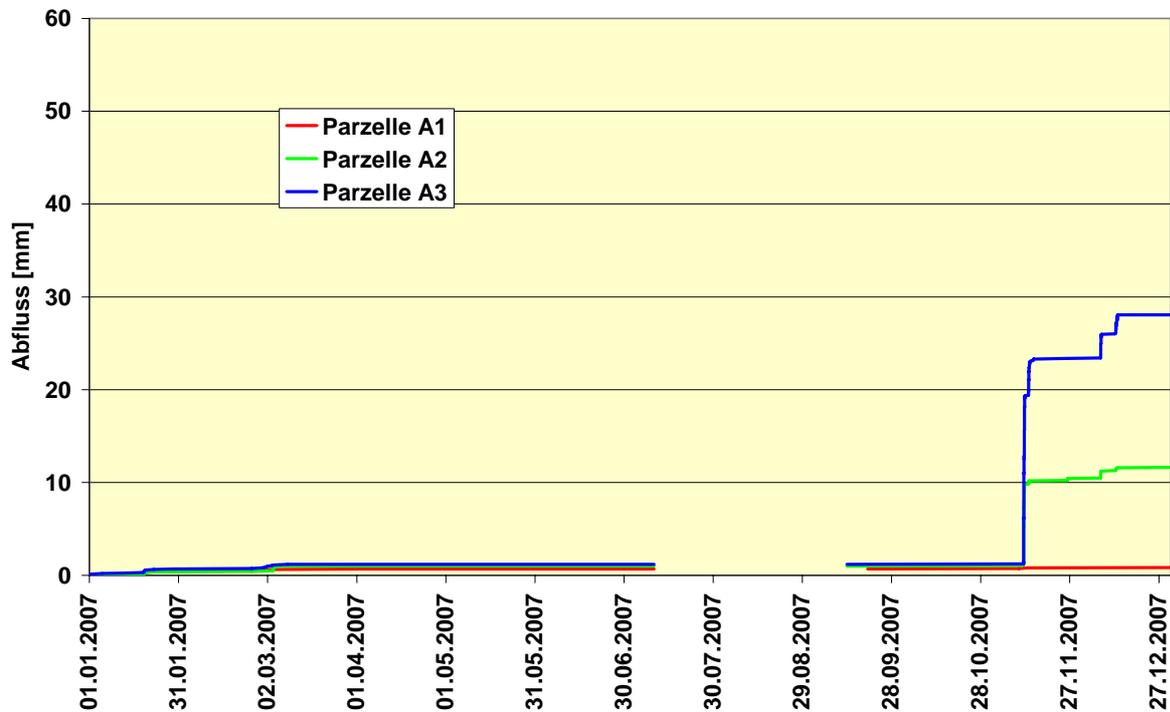


Abb. 40: Verlauf von Abfluss inklusive Abtrag bei Variante A

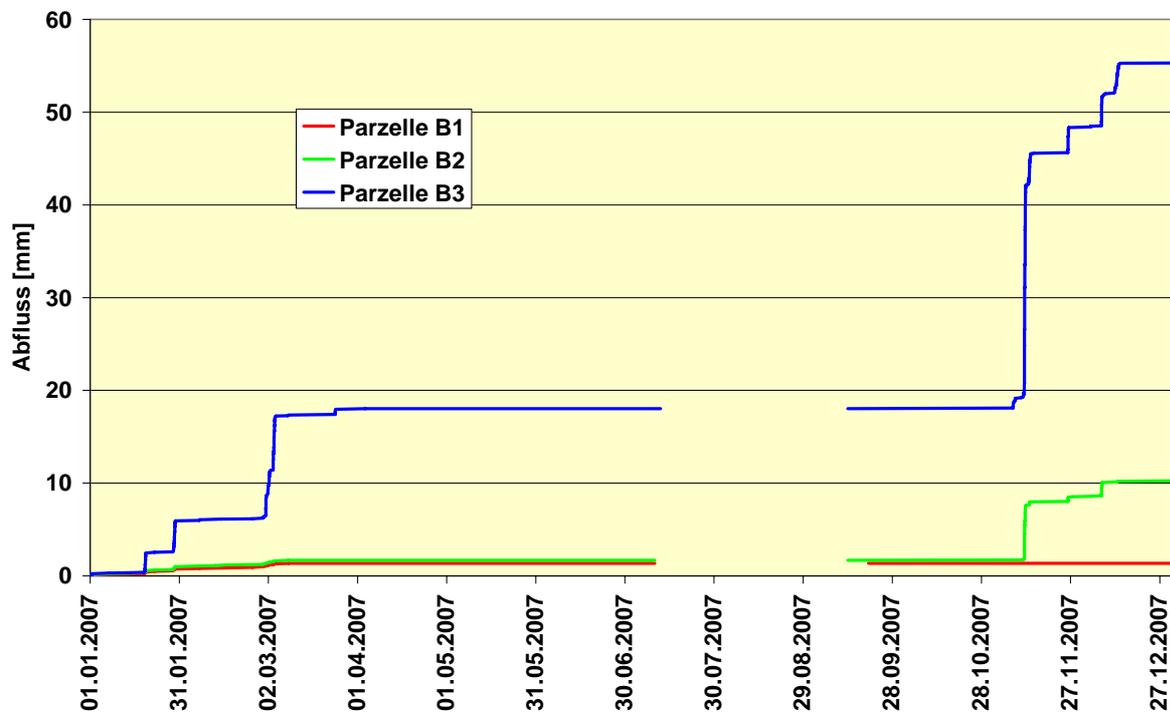


Abb. 41: Verlauf von Abfluss inklusive Abtrag bei Variante B

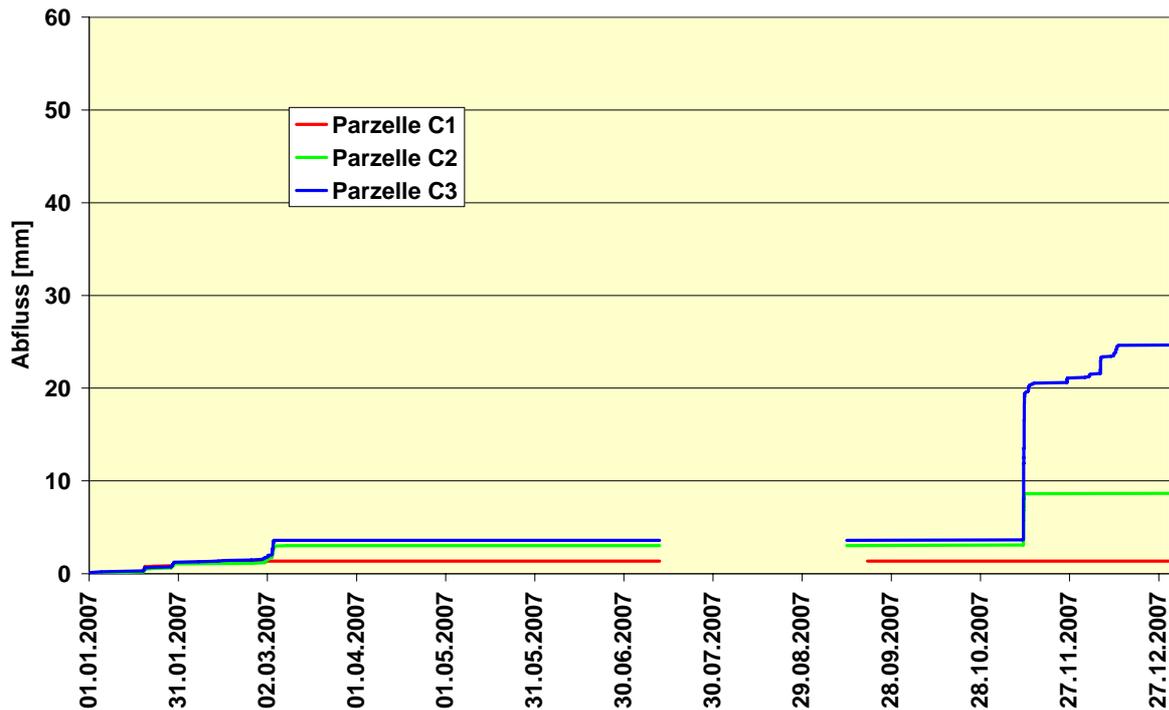


Abb. 42: Verlauf von Abfluss inklusive Abtrag bei Variante C

Es wurden zu drei Terminen im Winter, wo alle Parzellen mit Winterweizen bestanden waren, nennenswerte Abflüsse registriert, und zwar am 19. Jänner, am 29. Jänner und im Zeitraum vom 28. Februar bis zum 4. März 2007. Die Niederschläge, die zu diesen Ereignissen führten, fielen als Regen, lediglich am 29. Jänner resultiert der registrierte Abfluss aus einer Schneeschmelze bei gleichzeitigem Regen. Die bei diesen Ereignissen in Summe gemessenen Abflussmengen liegen zwischen 1.2 und 3.7 mm und sind somit relativ gering. Lediglich auf Parzelle B3 wurden in Summe 16.3 mm Abfluss gemessen. Die nachfolgende Tabelle zeigt die bei den 3 Ereignissen in Summe gemessenen Bodenabträge und Oberflächenabflüsse. Die Abträge sind sehr gering, lediglich bei B3 wurde ein nennenswerter Bodenabtrag gemessen.

Tab. 11: Summe der von Jänner bis Anfang März 2007 gemessenen Abträge und Abflüsse

Parzelle	Boden [g/m ²]	Abfluss [mm]
A1	1.1	1.5
A2	1.2	1.2
A3	1.7	1.7
B1	0.1	1.6
B2	1.0	2.2
B3	24.7	16.3
C1	2.1	2.5
C2	3.9	2.8
C3	4.2	3.7

Bis zum November wurden keine weiteren Oberflächenabflüsse oder Bodenabträge registriert. Im Zeitraum zwischen der Ernte der Hauptfrucht Winterweizen und dem Anbau der Winterzwischenfrucht Senf wurden keine Messungen durchgeführt, die Begrenzungsbleche und Auffangrinnen waren in diesem Zeitraum nicht eingebaut. Als problematisch erwies sich die starke Schrumpfung des Bodens bei Austrocknung, welche in dieser Intensität erstmals im Sommer 2007 registriert wurde. Durch diese Schrumpfung verlieren Begrenzungsbleche und Auffangrinnen den Bodenschluss. Bei Niederschlagsereignissen auf ausgetrockneten Boden muss daher erst eine Durchfeuchtung und Quellung des Bodens erfolgen, um den Bodenschluss wieder herzustellen und eine exakte Erfassung des Oberflächenabflusses und Bodenabtrags zu ermöglichen. Aus den bisherigen Erfahrungen über das Abfluss- und Abtragsgeschehen auf der Versuchsfläche lässt sich aus den Verläufen der gemessenen Niederschläge jedoch schließen, dass im Zeitraum März bis Oktober 2007 tatsächlich höchstens geringfügige Abflüsse und Abträge stattgefunden haben. Dies vor allem auch deshalb, da zum Zeitpunkt des Auftretens zweier größerer, potentiell erosiver Ereignisse Anfang August bzw. Anfang September der Boden nach der Ernte bereits gegrubbert und dadurch ein hohes Infiltrationsvermögen gegeben war. Zu diesem Zeitpunkt waren die Messparzellen noch nicht wieder eingebaut, da der Zwischenfruchtanbau auf den Parzellen erst kurz nach diesen Ereignissen erfolgte.



Abb. 43: Schrumpfung des Bodens

Anfang September 2007 wurde auf den Parzellen A2, A3, B2, B3 sowie C2 und C3 Senf als Winterzwischenfrucht angebaut, die Parzellen A1, B1 und C1 wurden Mitte September gepflügt, auf den Parzellen A2, B2 und C2 wurden – ebenfalls Mitte

September – Fahrspuren angelegt. In der Zeit von 7. bis 13. November 2007 mit Schwerpunkt am 11. November wurden auf allen Zwischenfruchtparzellen Abflüsse registriert, auf den Pflugparzellen fand kein Abfluss statt. Die Niederschlagsmenge in diesem Zeitraum betrug insgesamt 55 mm. Der Abflussverlauf sowie der Verlauf des Niederschlags sind aus Abbildung 44 zu ersehen.

Die bei diesem Ereignis gemessenen Bodenabträge und Oberflächenabflüsse sind aus nachfolgender Tabelle 12 ersichtlich.

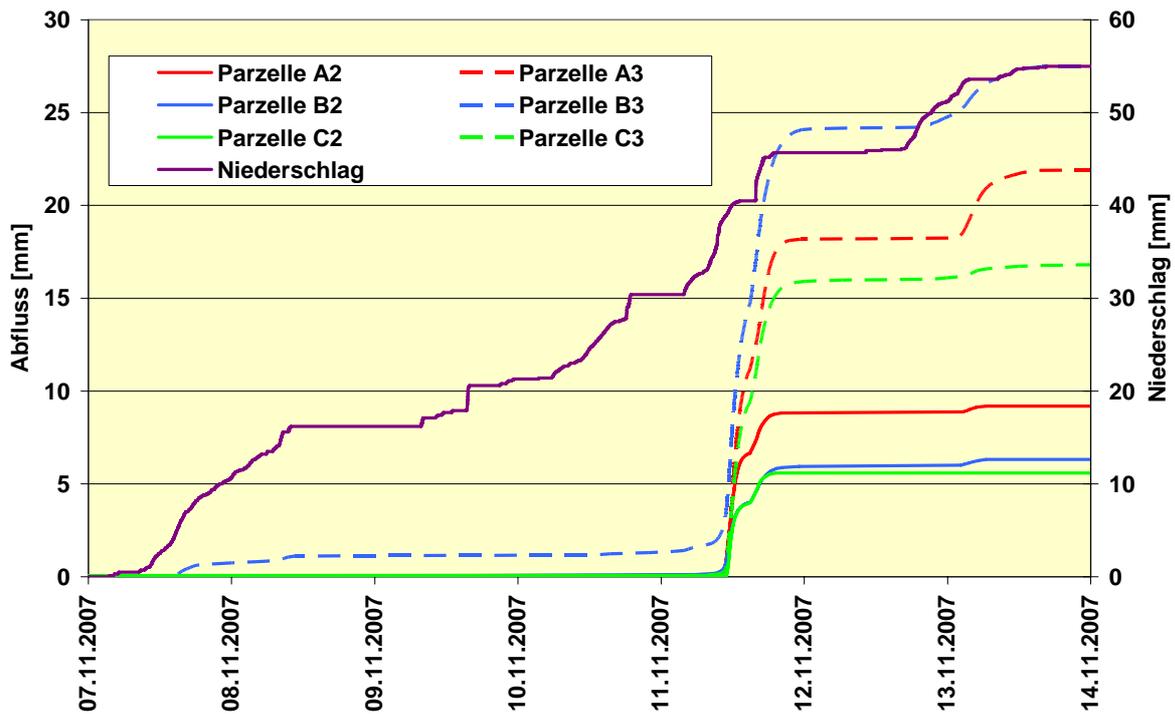


Abb. 44: Verlauf von Niederschlag und Abfluss vom 7. bis 13. November 2007

Tab. 12: Gemessene Bodenabträge und Oberflächenabflüsse vom 7. bis 13. November 2007

Parzelle	Boden [g/m ²]	Abfluss [mm]
A1	---	---
A2	1.3	8.7
A3	12.2	17.7
B1	---	---
B2	0.7	6.0
B3	2.4	25.5
C1	---	---
C2	1.0	5.0
C3	2.2	16.4

Entgegen den ursprünglichen und theoretischen Erwartungen eines erhöhten Abflusses und Bodenabtrags durch Fahrspuren (SILGRAM et al., in press) wurden bei

diesem Ereignis auf sämtlichen Parzellen ohne Fahrspuren (A3, B3, C3) höhere Oberflächenabflüsse und Bodenabträge gemessen als auf den Parzellen mit Fahrspuren (A2, B2, C2). Allerdings waren auch bei diesem Ereignis die gemessenen Bodenabträge sehr gering. Lediglich auf Parzelle A3 wurde ein gegenüber den anderen Parzellen etwas höherer Wert gemessen. Die gemessenen Oberflächenabflüsse waren teilweise relativ hoch. Auf Parzelle B3 wurde mit einem Abfluss von 46% der gefallen Niederschlagsmenge (55 mm) der höchste Wert gemessen.

Der Grund für den nicht messbaren Effekt der Fahrspuren auf Oberflächenabfluss und Bodenabtrag liegt im hohen Bodenbedeckungsgrad der Fahrspuren im Vergleich zur Bestandesentwicklung des Senfs. Wie aus den Abbildungen 45 und 46 deutlich wird, kam es auf allen Parzellen nach dem Anbau zu einem sehr hohen Unkrautdruck, der dazu führte, dass die Bodenbedeckung der Fahrspuren wesentlich besser war, als die Bestandesentwicklung des Senfs. Offensichtlich hatte der höhere Anpressdruck des Bodens durch die Anlage der Fahrspuren zu einem schnelleren Auflaufen im Bereich der Fahrspuren geführt. Dieser Umstand macht eine Beurteilung des Effekts von Fahrspuren auf Oberflächenabfluss und Bodenabtrag in dieser Untersuchung unmöglich.



Abb. 45: Bestandesentwicklung der Parzelle A3 (Senf ohne Fahrspur) am 17.10. 200



Abb. 46: Bestandesentwicklung der Parzelle B2 (Senf mit Fahrspur) am 17.10. 200

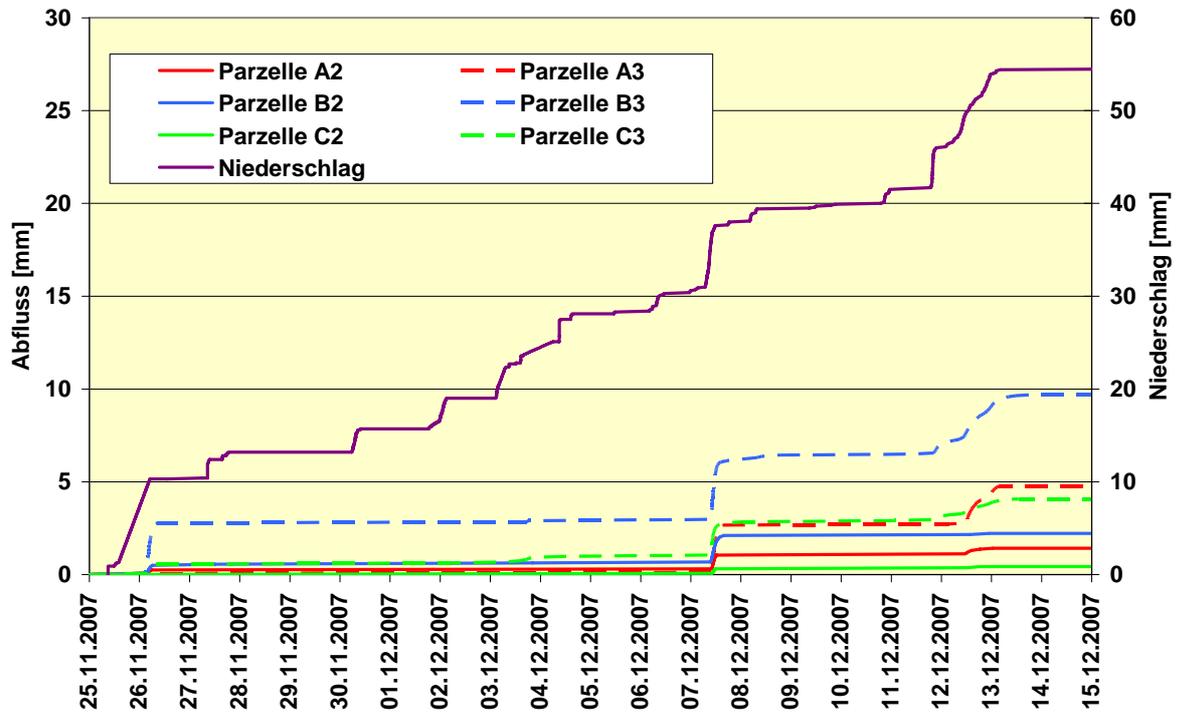


Abb. 47: Verlauf von Niederschlag und Abfluss vom 25. November bis 13. Dezember 2007

Zwischen 25. November und 13. Dezember 2007 gab es eine weitere Periode mit abflussauslösenden Niederschlägen. Der Abflussverlauf auf den einzelnen Parzellen sowie der Niederschlagsverlauf dieses Zeitraums sind in Abbildung 47 dargestellt. Die gemessenen Abfluss- und Abtragsmengen sind aus Tabelle 13 zu ersehen.

Tab. 13: Gemessene Bodenabträge und Oberflächenabflüsse vom 25. Nov. bis 13. Dez. 2007

Parzelle	Boden [g/m ²]	Abfluss [mm]
A1	---	---
A2	0.4	1.8
A3	0.7	4.3
B1	---	---
B2	0.9	2.5
B3	5.1	9.0
C1	---	---
C2	0.1	0.7
C3	2.5	4.2

Auch bei diesem Ereignis wurden auf sämtlichen Parzellen ohne Fahrspuren (A3, B3, C3) höhere Oberflächenabflüsse als auf den Parzellen mit Fahrspuren (A2, B2, C2) gemessen. Die gemessenen Bodenabträge waren wieder sehr gering.

2008

Im Jahr 2008 wurde lediglich auf Parzelle B3 ein geringer Oberflächenabfluss von 2.5 mm gemessen. Dieser Abfluss stammt von Niederschlägen zwischen 29. April und 6. Mai. Insgesamt fielen in diesem Zeitraum 18.6 mm Niederschlag. Der gemessene Bodenabtrag betrug dabei lediglich 0.7 g/m². Auf allen übrigen Parzellen wurden im gesamten Messzeitraum des Jahres 2008 keine messbaren Abflüsse und Bodenabträge registriert. Ein Ereignis am 21. April 2008 mit einer Niederschlagsmenge von 15.1 mm wurde dabei nicht erfasst, da zu diesem Zeitpunkt die Begrenzungsbleche und Auffangrinnen für den Maisanbau ausgebaut waren.

4 Zusammenfassung

Aus den in diesem Versuch ermittelten Daten lässt sich eine Reihe von Schlussfolgerungen ziehen, die nachstehend zusammengefasst werden.

1. Die hier entwickelte und erprobte Messmethodik zur Erfassung von Oberflächenabfluss und Bodenerosion ermöglicht eine exakte Messung von Oberflächenabfluss und Bodenerosion. Durch die Kopplung der Kippenmechanik und Datenlogger ist eine zeitlich dynamische Registrierung des Abflussverhaltens möglich. Dies ermöglicht Datensätze, die in weiterer Folge für die Überprüfung verschiedener Erosionsmodelle verwendet werden können. Durch die doppelte

Messung (Kippenzählung und Probenteiler) der Abflussmengen führte der Ausfall eines der beiden Systeme nicht zu einem Kompletverlust für ein betreffendes Regenereignis.

2. Die über den gesamten Versuchszeitraum gemessenen Bodenabträge waren auf allen Varianten sehr gering. Dadurch fällt auch die Beurteilung der verschiedenen Varianten schwer, da die Streuung innerhalb der einzelnen Varianten doch recht stark ist. Grund für die geringen Bodenabträge ist vor allem der hohe Tonanteil am Standort, wodurch der Boden als sehr erosionsresistent bezeichnet werden kann. Dies wird auch durch die Stabilität der Ackerfurche bei erosiven Niederschlägen sichtbar. So wurde zwar im Versuchszeitraum bei einigen Ereignissen Oberflächenabfluss gemessen, die Schwebstoffkonzentrationen im Abfluss waren jedoch durchgehend sehr gering und zwar weitgehend unabhängig vom Zustand der Parzellen hinsichtlich Bearbeitung und Pflanzenbestand. Lediglich im Jahr 2006 wurden auf 2 Parzellen etwas höhere Schwebstoffkonzentrationen und demzufolge etwas höhere Bodenabträge gemessen. Mit umgerechnet etwa 950 kg pro Hektar und Jahr ist jedoch auch der höchste gemessene Bodenabtrag noch als gering zu bewerten.
3. Der Anbau von Winterweizen führte zu Abflussereignissen im Winterhalbjahr. Durch die hohe Bodenbedeckung schon ab dem zeitigen Frühjahr wurden im Sommerhalbjahr keine Abflüsse und Bodenabträge gemessen.
4. Aufgrund der geringen Bodenabträge am gesamten Standort, waren auch die absoluten Bodenverluste während des Winterhalbjahres sehr gering. In Relation zum Bodenabtrag während des Sommerhalbjahres wurde allerdings der überwiegende Anteil von Abtrag und Oberflächenabfluss während des Winterhalbjahres von Anfang November bis Ende März ausgetragen. Im Durchschnitt aller Parzellen lag dieser Anteil bei 71% des gesamten Oberflächenabflusses. Es gilt allerdings noch abzuklären, ob dieser hohe Prozentsatz bei höherer Erosionsneigung eines Standortes im selben Ausmaß erhalten bleibt. Bei derzeitigem Wissenstand wird dies als eher unwahrscheinlich erachtet.
5. Eine herbstliche Ackerfurche stellt unter den Standortsbedingungen für die Wintermonate eine wirkungsvolle Bearbeitung für den Rückhalt von Oberflächenabfluss und Bodenerosion dar. Im Gegensatz dazu kann der Anbau einer Winterfrucht, sowohl in den Herbst, als auch Wintermonaten zu Oberflächenabfluss führen. Hier scheint ein rechtzeitiger Anbau im Herbst besonders wichtig, um so früh als möglich eine ausreichende Bodenbedeckung zu erzeugen. Eine herbstliche Ackerfurche führt allerdings im Gegensatz zu Winterbegrünungen zu erhöhter Erosionsproblematik im nächsten Frühjahr, die bei einem relativen Vergleich zwischen Mulchsaatvarianten (Parzellen B und C, Tabelle 3) und konventionellem Anbau (Parzelle A, Tabelle 3) eine sehr große Bodenschutzwirkung der Mulchsaatvarianten belegen.
6. Eine Beurteilung der Wirkung von Fahrspuren auf Oberflächenabfluss und Bodenabtrag konnte aus den bereits angeführten versuchstechnischen Gründen nicht vorgenommen werden und bedarf weiterer Untersuchungen.

5 Datenübermittlung

Diesem Bericht liegt eine CD mit sämtlichen Fotos und Daten der Jahre 2005 bis 2008 bei.

6 Literatur

BMLF, 1977: Bodenkarte 1:25000 und Erläuterungen zur Bodenkarte 1:25000, Kartierungsbereich 39 – Linz, OÖ.

SILGRAM M., R.J. JACKSON, J.N. QUINTON, C.J. STEVENS, A.P. BAILEY (in press): Field scale runoff, suspended sediment and nutrient losses from disrupted and untreated tramlines. *Earth Surface Processes and Landforms*.

SCHWERTMANN, U., W. VOGL, M.KAINZ, 1987: *Bodenerosion durch Wasser*. Ulmer Verlag.

WISCHMEIER, W.H., D.D. SMITH, 1978: Predicting rainfall erosion losses - a guide to conservation planning. U.S. Department of Agriculture, *Agriculture Handbook No. 537*.

7 Anhang

1 Tägliche Niederschlagssummen [mm] im Versuchszeitraum

	Sep 05	Okt 05	Nov 05	Dez 05	Jän 06	Feb 06	Mär 06	Apr 06	Mai 06	Jun 06	Jul 06	Aug 06	Sep 06
1		0.2	3.9	0.0	3.2	0.0	1.2	0.2	0.0	9.7	0.9	14.3	0.0
2		9.0	0.5	0.0	16.1	0.0	0.0	0.9	0.0	0.5	0.0	0.1	0.0
3		0.5	1.6	0.5	7.9	0.0	1.4	2.7	0.0	3.5	0.0	16.7	0.0
4		0.3	0.0	0.1	0.2	0.9	15.8	0.0	0.0	5.0	0.0	0.4	0.8
5		0.0	2.6	2.9	0.2	0.0	10.0	6.4	0.0	1.3	0.0	4.5	0.0
6		0.0	1.0	0.8	0.0	0.2	0.1	0.9	0.0	3.1	11.4	13.8	0.0
7		0.0	0.0	0.2	0.0	11.3	0.0	0.0	0.9	0.0	22.6	9.6	0.0
8		0.0	0.0	1.5	0.0	2.5	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	15.2	7.5
9		0.0	0.0	0.1	0.0	2.2	12.8	0.0	0.0	0.0	10.8	3.5	0.0
10		0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	2.3	0.6	0.5	0.6	0.0	3.0	0.0
11		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	10.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.7	0.0	0.0	2.0	11.0	0.0
13		0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.3	0.2	0.0	0.2	0.0	1.8	0.0
14		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.1	2.5	17.5	0.8	0.4	0.8	0.0
15		0.0	0.0	1.3	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16		0.0	2.4	12.8	0.0	8.1	0.0	2.9	5.7	0.0	0.0	0.0	0.3
17		0.0	0.1	0.4	1.0	4.1	1.4	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0
18		0.0	7.7	0.1	6.9	0.6	0.0	0.5	4.8	3.6	0.0	0.0	0.0
19		0.0	0.7	0.3	0.8	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	18.3
20		0.0	1.8	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	6.2	0.2	0.0	0.0	0.0
21	0.0	0.0	2.9	0.1	5.0	0.0	0.0	0.0	0.1	8.8	0.0	2.1	0.0
22	0.0	0.0	0.8	0.7	0.3	0.0	1.0	0.0	0.0	1.8	0.0	2.4	0.0
23	0.0	4.3	0.0	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0
24	0.0	0.5	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	6.8	0.0
25	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	1.3	1.6	0.0	1.4	0.0	0.0	1.6	0.0
26	0.0	0.1	2.3	0.0	0.0	7.1	7.7	32.1	16.2	0.8	0.0	0.0	0.0
27	15.9	0.0	3.1	0.4	0.0	0.0	0.0	3.3	11.6	5.7	0.0	5.5	0.0
28	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	18.4	8.2	6.6	0.0	0.7	2.9	0.0
29	28.1	0.0	0.0	0.1	0.0		10.6	4.7	2.2	12.6	11.1	4.3	0.0
30	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0		0.9	1.7	1.6	8.0	0.0	11.9	0.0
31		0.0		3.1	0.0		11.5		2.4		5.1	0.1	
Monat		14.9	31.7	32.1	41.7	40.8	107.2	78.8	80.9	66.4	65	132.3	26.9

	Okt 06	Nov 06	Dez 06	Jän 07	Feb 07	Mär 07	Apr 07	Mai 07	Jun 07	Jul 07	Aug 07	Sep 07
1	1.4	0.9	0.0	10.9	0.4	13.1	0.0	0.0	9.4	0.0	0.0	1.6
2	1.9	3.0	0.0	3.1	0.1	5.1	0.0	0.0	32.2	2.8	17.7	0.0
3	1.1	0.2	0.0	0.5	0.3	13.5	0.0	0.0	0.7	15.9	16.0	0.6
4	0.2	1.3	0.0	2.5	0.0	1.1	0.0	0.0	0.6	25.2	0.0	4.4
5	3.5	4.3	0.8	0.9	3.1	0.0	0.0	1.7	4.0	4.2	0.0	7.8
6	0.0	0.3	0.2	0.1	7.0	0.0	0.0	9.7	0.0	1.5	0.0	67.0
7	1.9	0.0	0.2	3.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.9

8	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	6.9	0.0	9.9	0.0	0.0	0.2	0.6
9	0.0	1.8	7.8	1.1	1.1	0.0	0.0	30.1	0.0	21.1	5.8	0.4
10	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	1.8	0.0	4.6	0.0	6.0	2.2	6.2
11	0.0	3.9	0.0	0.9	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	5.2	11.4
12	0.0	5.9	0.1	1.9	2.4	0.0	0.0	0.0	1.0	8.6	0.5	0.1
13	0.0	4.6	0.0	0.0	3.4	0.0	0.0	0.0	5.8	0.1	0.0	0.0
14	0.0	1.3	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	0.0	0.0	0.1	0.0	3.2	0.0	0.0	13.8	0.0	0.0	0.0	0.0
16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0
17	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	0.1	0.0	4.0	0.0	0.0	5.7	0.0
18	0.0	0.2	0.0	1.5	0.0	2.0	0.2	0.0	0.9	0.0	0.0	7.2
19	0.0	0.0	0.0	31.3	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0	9.8	9.7	0.2
20	0.0	3.8	0.0	0.9	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	3.9	0.4	0.0
21	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.1	0.0	0.0	2.5	0.6	0.0	0.0
22	0.0	4.4	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	3.5	0.0	0.2	0.0
23	0.0	0.0	0.0	2.9	0.0	2.9	0.0	0.0	2.3	0.1	0.6	0.0
24	0.3	0.7	0.0	3.4	0.0	8.2	0.7	0.0	0.0	2.6	0.0	0.0
25	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	0.0	0.0	0.0	24.7	0.1	0.0	4.9
26	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0	0.0	3.4	0.0	0.0	0.2
27	0.1	0.0	0.0	3.6	3.5	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	4.2
28	4.3	0.0	3.8	0.4	8.3	0.0	0.0	0.1	1.7	0.0	0.0	1.2
29	14.4	0.0	0.1	1.7		0.0	3.2	8.5	0.0	0.8	7.3	0.1
30	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	3.5	0.6	5.0	3.6	0.0
31	0.0		1.9	0.0		0.0		0.0		0.0	1.2	
Monat	29.1	36.6	18.6	71.6	38.9	59.7	4.1	85.9	93.9	112.3	79.3	124

	Okt 07	Nov 07	Dez 07	Jän 08	Feb 08	Mär 08	Apr 08	Mai 08	Jun 08	Jul 08	Aug 08	Sep 08
1	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	13.1	0.6	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0
2	0.0	0.0	2.1	0.0	0.3	2.4	8.9	1.2	0.0	0.0	6.3	0.0
3	0.1	0.3	5.5	0.0	0.0	2.3	5.5	0.0	1.2	7.9	0.2	0.0
4	2.5	3.8	3.6	0.0	0.0	0.2	0.2	0.1	20.1	0.0	0.4	0.0
5	11.6	0.0	0.3	0.0	1.3	0.0	0.0	2.6	0.4	0.0	5.6	0.0
6	0.0	6.4	2.3	1.4	5.8	0.0	0.2	6.3	0.3	7.9	0.0	0.0
7	0.0	10.7	7.4	10.7	0.1	0.0	3.2	0.0	0.6	9.7	0.8	2.9
8	0.0	5.5	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.1	3.4	0.0
9	0.0	5.1	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	1.2	0.7	0.0
10	0.0	9.1	1.6	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.1
11	0.0	15.3	4.5	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	6.5	0.0	0.0	0.1
12	0.0	5.5	7.9	0.0	0.0	12.9	0.8	0.0	0.2	9.1	6.7	1.7
13	0.6	3.8	0.5	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	2.9	1.9	0.4	1.8
14	0.0	3.7	0	0.0	0.0	14.8	0.2	0.0	0.1	3.2	17.3	6.1
15	0.0	0.0	0	0.0	0.3	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	16.0	18.4
16	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.7	5.0	0.6	1.7	0.0	25.7	3.7
17	0.0	0.0	0	2.2	0.0	2.9	0.0	0.0	1.5	8.4	0.0	0.0
18	1.6	0.3	0	2.9	0.0	0.0	0.0	4.5	1.7	8.5	0.0	0.0
19	1.4	0.0	0	2.5	0.0	1.1	1.8	10.4	0.0	0.5	0.0	0.0
20	4.4	0.0	0	0.0	0.0	3.0	0.0	7.6	0.0	3.0	0.7	0.1

21	3.2	0.0	0	0.0	0.3	10.8	15.1	0.0	0.0	0.0	0.0	3.8
22	0.1	0.0	0	6.7	0.1	0.0	9.4	0.0	0.0	1.7	18.8	0.3
23	9.5	0.2	0	0.0	0.0	1.4	7.6	0.0	0.0	1.0	0.5	0.0
24	1.0	0.3	0	0.0	0.0	1.6	0.0	0.0	1.4	5.8	0.0	0.5
25	0.5	7.3	0	1.3	0.0	2.9	4.9	0.7	2.1	2.3	0.0	2.8
26	0.0	3.1	0	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
27	0.0	2.8	0	7.8	0.8	0.1	0.0	0.0	13.8	0.0	0.0	0.0
28	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
29	0.0	0.0	0	0.0	7.7	0.6	7.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
30	1.6	2.5	2.1	0.8		0.0	0.9	0.0	10.3	0.0	0.0	0.0
31	0.0		3.1	0.8		0.0		0.0		0.6	0.0	
Monat	38.1	85.7	44.8	37.9	16.7	73.6	72.6	34	65.8	73.2	104.2	42.3

2 Ereignisse mit Abfluss

(Ns = Niederschlagsmenge in l/Parzelle, I30 = maximale 30-minütige Niederschlagsintensität, R = Erosivität des Niederschlags nach Wischmeier, I10 = maximale 10-minütige Niederschlagsintensität, A1 – C3 = Abflussmengen in l/Parzelle)

Beginn	Dauer	Ns	I30	R	I10	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3
hh:mm:ss	min	l	mm/h	N	mm/h	l	l	l	l	l	l	l	l	l
27.09.2005 01:02:00	1208	954	5.4	1.6	7.8	7	7	7	7	7	7	7	7	4
28.09.2005 22:06:00	908	1476	23.2	12.5	33	22	15	15	15	191	355	266	63	261
16.12.2005 01:14:00	1271	756	2.8	0.7	6	7	7	7	4	26	26	111	107	208
01.01.2006 21:25:00	2003	1062	4	1.4	9.6	7	7	7	11	11	0	4	0	11
21.01.2006 15:03:00	709	138	1.2	0.1	1.8	0	0	4	0	0	0	4	7	0
25.02.2006 17:52:00	551	90	0.6	0.0	0.6	0	0	0	4	11	11	22	4	0
08.03.2006 18:21:00	1577	834	2.2	0.6	3.6	0	271	11	267	728	1291	1138	189	1131
09.03.2006 22:15:00	707	138	1.6	0.1	1.8	0	22	11	538	2089	3399	2514	766	4070
11.03.2006 14:22:00	794	222	1	0.1	1.2	0	7	7	156	1856	1797	319	1150	4132
25.03.2006 04:04:00	549	84	0.8	0.0	1.2	93	59	4	104	511	227	515	440	0
13.05.2006 23:50:00	1079	1050	5.4	1.8	5.4	4	0	4	0	7	4	7	0	4
26.05.2006 11:01:00	1343	1116	7.8	2.8	11.4	41	4	19	0	11	243	89	30	22
27.05.2006 11:47:00	794	282	3.2	0.3	4.2	7	0	4	0	4	7	4	0	4
28.05.2006 01:31:00	870	396	3.2	0.4	9	52	4	33	4	15	369	119	59	48
31.05.2006 20:12:00	816	192	1.4	0.1	1.8	4	0	0	0	0	7	4	4	0
01.06.2006 15:57:00	732	330	7.4	0.9	16.8	45	4	22	4	15	281	111	41	48
03.06.2006 06:16:00	800	210	1.8	0.1	3.6	4	0	0	0	0	15	4	0	0
04.06.2006 02:46:00	1054	300	5.2	0.5	9.6	7	0	4	0	0	82	22	0	4

29.06.2006 13:13:00	1267	912	13	4.3	31.2	7	0	7	4	4	7	7	8	7
06.07.2006 14:40:00	749	684	18.6	4.9	28.8	4	4	4	7	4	4	7	7	7
07.07.2006 13:32:00	794	1356	36.4	20.5	49.8	129	41	224	11	11	15	11	11	11
09.07.2006 14:09:00	733	648	18.2	4.8	41.4	192	26	205	4	7	7	0	0	0
01.08.2006 08:14:00	739	780	20.4	6.6	34.2	7	7	0	4	4	4	7	7	7
03.08.2006 06:11:00	1247	1002	3.4	1.1	3.6	4	7	7	7	4	4	7	7	4
05.08.2006 11:06:00	1403	600	2.8	0.5	8.4	4	0	0	7	7	4	4	4	4
06.08.2006 12:01:00	1262	840	4.8	1.3	9	7	4	4	4	4	4	7	7	4
08.08.2006 16:45:00	846	1122	19.8	8.6	39.6	102	11	102	7	7	228	11	7	7
12.08.2006 04:08:00	1037	660	2	0.4	2.4	4	4	4	4	4	4	7	7	0
29.08.2006 22:35:00	1622	714	5	1.2	12.6	7	0	4	7	7	4	7	4	4
19.09.2006 01:21:00	1494	1098	8.2	3.1	24	4	4	4	4	4	4	4	7	4
29.10.2006 13:25:00	646	726	18.6	5.9	37.8	7	7	7	7	7	7	7	7	11
09.12.2006 10:43:00	1403	612	3	0.6	4.2	4	4	4	7	7	4	7	4	7
01.01.2007 00:00:00	1283	654	3.8	0.8	5.4	4	0	7	4	7	15	4	4	7
18.01.2007 20:05:00	1670	1914	4.8	2.9	6	11	18	19	15	15	130	33	22	22
29.01.2007 06:30:00	369	78	0.4	0.0	0.6	0	0	0	7	7	107	11	7	7
06.02.2007 06:06:00	1168	348	0.8	0.1	1.2	0	0	0	4	0	7	0	0	4
27.02.2007 23:45:00	754	402	1.8	0.2	2.4	0	0	4	4	0	11	0	0	4
28.02.2007 20:56:00	726	456	4.2	0.6	5.4	0	0	4	4	4	134	0	19	7
01.03.2007 09:03:00	970	336	1.8	0.2	2.4	0	0	4	4	4	67	0	4	4
02.03.2007 01:14:00	618	306	3.4	0.3	4.8	0	0	4	4	4	89	0	15	11
03.03.2007 05:14:00	1461	876	4.4	1.3	9	4	30	7	7	7	341	0	74	96
08.03.2007 02:48:00	1162	414	1.4	0.2	1.8	0	4	4	4	4	7	0	4	0
23.03.2007 14:52:00	1301	576	2.8	0.5	8.4	0	0	0	0	0	26	0	0	0
07.11.2007 04:42:00	2019	954	2.2	0.7	2.4	0	0	0	0	0	67	0	0	0
10.11.2007 01:29:00	1381	546	2.8	0.5	7.2	0	4	0	0	0	11	0	0	0
11.11.2007 00:31:00	1341	918	4.4	1.3	12.6	0	525	1087	0	349	1352	0	335	948
12.11.2007 12:05:00	1188	462	1.4	0.2	2.4	4	22	171	0	22	148	0	0	37
07.12.2007	859	420	2.8	0.4	3.6	0	48	156	0	89	189	0	0	104

01:39:00														
08.12.2007 01:24:00	541	84	0.8	0.0	1.2	0	0	0	0	0	11	0	0	0
11.12.2007 13:36:00	746	270	4.8	0.4	5.4	0	0	0	0	0	37	0	0	15
12.12.2007 02:19:00	366	78	0.6	0.0	1.2	0	0	4	0	0	7	0	0	4
12.12.2007 08:26:00	1186	420	1.2	0.2	1.8	0	22	122	0	7	130	0	0	44
07.01.2008 04:42:00	899	642	4.4	0.9	4.2	0	22	0	0	30	0	0	37	0
21.01.2008 21:28:00	1290	402	2.6	0.3	4.8	0	0	0	0	0	4	0	0	11

4 Tägliche Wetterdaten (ohne Niederschlag)

Datum	Luft- feuchte mittel [%]	Luft- feuchte max. [%]	Luft- feuchte min. [%]	Lufttemp. max. [°C]	Lufttemp. min. [°C]	Wind- geschw. mittel [m/s]	Wind- geschw. max. [m/s]	Strahlung [J/(cm ² .d)]
02.09.2006	77	100	46	26.5	10.3	0.6	3.1	2057
03.09.2006	76	99	57	23.5	15.2	1.9	8.0	851
04.09.2006	74	96	58	26.8	18.7	4.1	11.8	1387
05.09.2006	73	88	60	24.2	16.3	3.2	7.9	1527
06.09.2006	73	100	46	26.2	11.9	1.0	4.1	2076
07.09.2006	78	100	45	29.5	14.2	0.9	5.3	1832
08.09.2006	76	99	52	19.3	11.8	3.0	8.5	1503
09.09.2006	73	100	47	21.0	8.6	1.4	5.5	2129
10.09.2006	70	90	49	22.6	9.3	1.4	5.9	2105
11.09.2006	71	97	49	23.3	9.5	1.4	5.6	2084
12.09.2006	72	100	49	24.3	10.1	1.2	4.7	2003
13.09.2006	68	98	50	24.5	11.2	0.9	3.8	1902
14.09.2006	66	90	45	25.1	12.2	1.9	5.7	1926
15.09.2006	67	86	51	23.7	16.4	5.6	11.8	1180
16.09.2006	75	86	64	21.6	15.6	5.5	12.8	1156
17.09.2006	72	92	50	24.7	14.0	4.5	10.0	1925
18.09.2006	88	100	68	21.1	12.7	0.9	3.5	702
19.09.2006	97	100	91	16.8	13.8	2.2	9.0	319
20.09.2006	86	100	58	21.9	13.2	1.3	4.5	1534
21.09.2006	83	100	61	22.4	10.6	1.6	6.0	1718
22.09.2006	78	100	54	23.6	11.0	1.8	6.4	1765
23.09.2006	63	90	44	22.6	11.6	3.8	11.1	1824
24.09.2006	56	75	42	25.2	15.0	3.9	8.3	1784
25.09.2006	72	85	57	22.9	12.5	1.4	6.1	1175
26.09.2006	90	98	81	17.4	14.0	1.3	5.4	293
27.09.2006	90	100	62	21.6	13.7	0.6	2.0	480
28.09.2006	83	100	59	21.0	12.1	1.0	3.3	1275
29.09.2006	89	100	63	21.6	9.6	0.9	4.4	1229
30.09.2006	86	100	53	24.5	10.7	0.7	2.9	1190
01.10.2006	88	100	60	22.3	12.2	0.8	3.1	842
02.10.2006	85	100	58	20.9	14.8	1.1	4.8	682
03.10.2006	85	100	60	23.2	12.1	2.2	10.8	993
04.10.2006	81	94	68	14.8	10.8	3.0	11.6	555
05.10.2006	89	100	62	15.6	6.3	1.1	5.2	687
06.10.2006	88	100	56	18.8	5.4	0.7	2.4	1241

07.10.2006	93	100	82	14.8	5.3	1.6	6.6	578
08.10.2006	81	100	42	18.2	5.8	0.8	3.7	1307
09.10.2006	80	100	47	18.3	3.9	1.0	2.9	1448
10.10.2006	84	100	55	18.5	4.6	1.1	3.8	1385
11.10.2006	86	100	53	21.0	5.4	0.8	3.8	1162
12.10.2006	87	100	69	18.7	6.4	1.0	3.2	1179
13.10.2006	92	100	76	18.9	9.0	0.7	2.3	683
14.10.2006	76	98	48	19.1	10.6	3.3	11.5	1232
15.10.2006	92	100	75	14.2	6.8	2.7	7.7	981
16.10.2006	78	98	49	14.2	5.2	1.4	5.6	907
17.10.2006	79	97	58	12.1	1.9	2.0	6.8	1328
18.10.2006	83	100	57	12.8	0.0	1.0	4.1	1238
19.10.2006	84	100	62	13.0	2.6	1.9	5.9	1121
20.10.2006	88	100	67	14.4	5.3	0.8	3.1	749
21.10.2006	92	100	66	17.5	3.0	0.7	2.6	842
22.10.2006	90	100	64	18.6	5.6	1.1	4.7	935
23.10.2006	92	100	72	17.4	7.0	0.9	4.1	629
24.10.2006	86	99	58	16.8	9.9	2.5	9.2	320
25.10.2006	69	87	48	18.2	8.6	1.5	8.8	1090
26.10.2006	93	100	76	16.6	8.4	2.2	6.4	657
27.10.2006	88	100	62	21.0	10.0	1.3	5.8	802
28.10.2006	91	100	76	18.0	12.9	2.0	9.7	748
29.10.2006	86	99	71	15.7	10.3	5.6	15.0	149
30.10.2006	87	100	75	11.2	5.2	1.8	7.9	412
31.10.2006		100	72	11.0	2.3	1.3	4.7	826
01.11.2006	80	100	63	10.9	2.7	5.2	13.2	381
02.11.2006	78	100	53	2.7	-1.3	4.0	11.4	810
03.11.2006	92	100	69	3.6	-1.9	2.7	9.9	893
04.11.2006	91	100	79	5.4	-2.1	3.8	10.5	131
05.11.2006	88	95	77	7.7	4.0	6.4	13.6	92
06.11.2006	82	88	76	8.6	5.3	4.3	10.1	271
07.11.2006	90	100	63	11.9	0.6	0.9	2.5	849
08.11.2006	85	100	63	12.2	-0.2	1.7	6.2	778
09.11.2006	82	92	73	13.2	6.7	3.7	12.6	213
10.11.2006	84	98	75	7.2	1.2	3.0	8.6	629
11.11.2006	95	100	73	8.9	-1.2	1.6	8.8	533
12.11.2006	88	97	78	9.3	4.0	5.7	12.1	413
13.11.2006	91	100	81	9.6	2.2	3.0	11.0	168
14.11.2006	91	100	77	12.7	9.3	3.1	10.2	213
15.11.2006	93	100	72	16.5	7.1	0.6	3.5	657
16.11.2006	100	100	100	7.7	2.6	1.3	3.7	200
17.11.2006	100	100	100	7.9	3.7	1.5	4.7	165
18.11.2006	100	100	98	8.2	6.5	1.1	4.5	114
19.11.2006	100	100	100	7.8	5.6	0.6	2.6	219
20.11.2006	96	100	83	7.8	0.5	1.4	5.3	264
21.11.2006	100	100	100	4.9	0.0	0.6	3.8	336
22.11.2006	98	100	89	6.2	2.9	1.9	6.1	128
23.11.2006	95	100	74	7.1	-2.1	0.7	3.9	473
24.11.2006	94	100	77	10.4	2.4	1.8	7.4	547
25.11.2006	99	100	96	7.4	2.9	2.3	6.5	209
26.11.2006	100	100	98	8.5	5.5	1.2	6.1	123
27.11.2006	98	100	94	8.2	6.2	0.8	3.5	114
28.11.2006	99	100	95	7.2	6.1	1.2	5.3	106
29.11.2006	98	100	93	7.3	5.2	1.6	4.7	183
30.11.2006	97	100	90	9.9	5.4	1.9	7.0	359

01.12.2006	98	100	92	5.8	3.0	0.6	3.2	88
02.12.2006	99	100	97	3.2	1.6	1.2	4.2	63
03.12.2006	98	100	96	3.2	0.3	1.6	4.0	141
04.12.2006								
05.12.2006								
06.12.2006								
07.12.2006								
08.12.2006	100	100	100	7.5	0.4	1.2	6.1	367
09.12.2006	99	100	97	6.5	1.8	2.1	9.3	241
10.12.2006	96	100	88	5.5	1.0	2.1	6.9	182
11.12.2006								
12.12.2006								
13.12.2006								
14.12.2006	96	100	83	6.1	-1.6	0.8	2.4	488
15.12.2006	94	100	75	6.2	-2.7	0.7	3.7	567
16.12.2006	100	100	100	-1.1	-3.1	0.1	1.8	222
17.12.2006	100	100	99	4.4	-2.6	0.8	4.2	143
18.12.2006	98	100	89	3.8	0.7	1.3	4.3	141
19.12.2006	78	97	65	2.2	0.3	1.1	4.9	162
20.12.2006	84	94	70	2.8	-0.5	1.4	4.2	240
21.12.2006	92	100	82	4.2	0.8	0.9	4.5	245
22.12.2006	89	100	70	4.5	-0.6	1.1	4.8	460
23.12.2006	98	100	94	1.9	-1.0	1.5	4.0	214
24.12.2006	100	100	100	-0.3	-1.3	1.5	5.0	118
25.12.2006								
26.12.2006								
27.12.2006	99	100	89	-1.4	-5.7	0.4	1.5	494
28.12.2006	100	100	92	-1.6	-6.7	1.5	5.5	349
29.12.2006	98	100	78	5.3	-1.3	1.1	4.3	382
30.12.2006	100	100	100	-0.6	-3.1	0.4	2.8	200
31.12.2006	97	100	82	8.2	-2.9	0.4	2.7	431
01.01.2007	92	100	74	10.9	-1.2	3.0	15.7	124
02.01.2007	93	100	73	4.6	-1.4	2.9	10.9	140
03.01.2007	92	98	78	4.6	1.9	4.0	9.7	189
04.01.2007	91	100	82	7.2	2.1	1.4	10.5	177
05.01.2007								
06.01.2007								
07.01.2007								
08.01.2007	94	100	79	8.9	0.4	1.0	5.6	470
09.01.2007	95	100	78	11.1	4.7	1.2	5.6	123
10.01.2007								
11.01.2007	78	90	67	12.2	7.7	3.7	14.1	405
12.01.2007	74	91	58	12.0	5.7	7.0	19.9	378
13.01.2007	74	92	66	12.3	6.0	4.0	14.6	319
14.01.2007	88	100	68	10.1	1.6	2.6	11.3	326
15.01.2007								
16.01.2007	99	100	95	1.3	-2.6	1.2	5.2	400
17.01.2007	99	100	93	4.3	-0.3	0.3	2.7	273
18.01.2007	81	100	49	16.4	0.8	3.9	24.2	153
19.01.2007	90	100	56	16.0	6.3	6.1	30.0	101
20.01.2007	81	100	67	14.4	8.8	4.1	11.4	531
21.01.2007	76	93	62	11.0	2.9	4.2	11.8	218
22.01.2007	80	91	70	4.4	1.1	0.8	3.4	283
23.01.2007	92	100	79	3.6	-1.6	3.5	9.0	124
24.01.2007	91	100	82	-0.6	-4.1	4.4	11.0	346

25.01.2007	89	95	77	-2.6	-7.1	2.7	7.8	651
26.01.2007	87	100	74	-3.6	-8.7	2.0	7.9	904
27.01.2007	94	100	82	0.5	-7.7	5.6	15.0	401
28.01.2007	85	100	63	4.5	-0.2	7.7	16.6	354
29.01.2007	87	94	78	4.2	2.3	7.4	17.3	450
30.01.2007	88	96	77	4.5	2.0	3.7	10.0	233
31.01.2007		0	0	5.4	2.1	3.0	11.7	667
01.02.2007	90	98	82	6.4	1.5	4.8	12.2	437
02.02.2007	92	100	82	6.1	1.4	1.7	7.1	337
03.02.2007	84	100	71	6.2	1.8	5.2	11.8	506
04.02.2007	90	99	77	6.5	0.7	2.1	7.3	676
05.02.2007	89	100	69	7.4	-3.5	2.2	9.9	874
06.02.2007	99	100	95	4.1	0.8	1.6	5.4	177
07.02.2007	95	100	84	5.0	0.4	0.9	3.5	627
08.02.2007	91	100	68	8.1	1.2	1.4	8.6	573
09.02.2007	82	98	61	9.2	1.8	1.8	8.0	819
10.02.2007	89	100	67	9.2	-1.6	0.6	3.1	1014
11.02.2007	90	100	73	8.5	0.9	1.5	11.5	665
12.02.2007	90	100	77	8.3	4.0	2.6	8.9	405
13.02.2007	80	97	70	8.3	5.0	5.7	13.2	321
14.02.2007	72	91	53	10.9	4.2	2.5	9.4	1002
15.02.2007	90	100	67	7.3	4.4	4.1	16.6	185
16.02.2007	87	94	74	6.1	2.2	2.9	6.3	560
17.02.2007	78	95	63	8.5	2.2	6.7	13.5	1086
18.02.2007	64	86	46	12.2	2.0	4.2	12.2	1217
19.02.2007	88	100	69	7.0	-0.1	1.3	4.5	650
20.02.2007	85	100	61	11.6	-1.5	0.5	2.5	998
21.02.2007	94	100	69	10.0	-0.8	1.4	5.7	1027
22.02.2007	91	100	69	10.3	1.8	0.8	2.9	658
23.02.2007	84	100	60	11.0	0.3	2.3	7.5	1139
24.02.2007	88	100	70	9.3	-0.5	2.2	7.5	853
25.02.2007	88	99	67	9.5	1.3	2.3	8.3	764
26.02.2007	92	100	74	9.1	2.9	3.4	10.5	616
27.02.2007	90	100	75	6.1	2.3	4.9	12.9	466
28.02.2007	89	100	69	13.2	2.4	3.0	18.3	684
01.03.2007	89	100	69	11.5	5.3	2.7	9.8	366
02.03.2007	76	98	55	9.6	4.9	4.9	12.3	986
03.03.2007	87	100	65	10.2	2.7	3.6	17.0	307
04.03.2007	72	95	51	11.2	2.7	3.4	13.1	1494
05.03.2007	80	95	57	12.6	1.0	1.9	10.3	1192
06.03.2007	79	100	57	15.6	2.2	1.2	4.8	1327
07.03.2007	79	91	62	14.4	5.2	2.4	6.5	1139
08.03.2007	97	100	85	9.0	5.9	2.0	5.5	230
09.03.2007	77	100	57	10.0	4.5	2.0	6.3	915
10.03.2007	88	97	76	6.8	3.3	2.3	6.8	417
11.03.2007	74	100	42	11.4	-0.7	0.9	3.7	1514
12.03.2007	73	93	53	15.9	0.0	2.7	10.1	1673
13.03.2007	74	91	54	15.7	4.6	1.4	5.1	1607
14.03.2007	79	99	56	16.1	3.2	1.6	4.2	1494
15.03.2007	61	85	38	16.2	6.2	1.1	4.2	1567
16.03.2007	77	99	54	14.4	1.6	1.5	7.0	1559
17.03.2007	79	98	60	10.4	4.3	4.3	12.9	689
18.03.2007	68	92	47	15.3	7.4	4.2	11.5	1527
19.03.2007	96	100	88	7.5	0.8	2.2	9.9	308
20.03.2007	96	100	86	2.9	0.4	2.9	7.4	300

21.03.2007	84	96	54	6.2	0.7	3.3	9.8	1174
22.03.2007	82	96	63	5.3	0.1	2.4	8.3	746
23.03.2007	81	100	47	8.4	-1.8	2.4	8.6	1177
24.03.2007	97	100	85	4.2	0.2	1.3	8.6	598
25.03.2007	80	100	58	11.6	1.6	4.9	13.6	1816
26.03.2007	67	94	43	13.3	3.0	4.6	12.9	1841
27.03.2007	59	79	40	13.2	2.9	3.8	11.5	1617
28.03.2007	57	81	31	14.3	2.9	4.6	10.7	1978
29.03.2007	66	86	39	14.5	3.8	2.7	6.7	1824
30.03.2007	71	100	39	15.3	1.6	3.8	10.2	1917
31.03.2007	62	78	49	15.4	7.1	6.0	12.0	1646
01.04.2007	59	70	46	16.5	6.9	5.7	11.1	1678
02.04.2007	53	70	40	17.5	8.5	3.8	8.3	2062
03.04.2007	66	92	46	16.3	4.4	1.4	9.6	1737
04.04.2007	73	92	58	7.3	3.2	2.0	6.8	412
05.04.2007	57	91	29	13.4	-0.8	2.2	7.2	2170
06.04.2007	57	75	42	17.9	4.0	2.8	6.4	2177
07.04.2007	62	83	39	18.5	7.4	1.8	8.7	2032
08.04.2007	53	73	37	15.7	7.0	1.4	5.8	2126
09.04.2007	62	95	36	17.6	2.5	2.4	9.6	2182
10.04.2007	58	82	38	18.3	5.3	3.2	9.5	2053
11.04.2007	61	90	39	19.8	5.1	1.0	4.2	2176
12.04.2007	62	84	42	22.0	7.9	2.6	7.9	2294
13.04.2007	58	80	40	23.8	9.5	3.5	8.4	2142
14.04.2007	50	75	23	24.8	11.0	3.4	8.7	2423
15.04.2007	43	59	33	22.4	9.7	2.7	7.3	2416
16.04.2007	45	63	29	21.2	9.2	2.1	7.5	2418
17.04.2007	42	68	23	24.1	7.9	1.3	5.1	2393
18.04.2007	57	84	40	14.5	8.4	3.4	11.5	1688
19.04.2007	52	81	34	17.7	4.8	1.3	4.2	2391
20.04.2007	54	79	35	19.3	4.2	2.8	9.9	2437
21.04.2007	48	61	26	19.2	5.4	1.7	6.2	2502
22.04.2007	46	70	25	19.6	4.9	2.1	6.8	2589
23.04.2007	49	78	33	24.0	4.7	1.5	6.9	2384
24.04.2007	79	100	59	15.2	10.6	1.5	5.3	489
25.04.2007	71	100	42	21.0	7.1	2.0	6.5	2285
26.04.2007	48	69	31	23.5	9.9	4.4	10.7	2600
27.04.2007	43	60	27	24.2	13.1	4.0	8.3	2588
28.04.2007	45	67	30	25.6	11.0	1.1	3.8	2514
29.04.2007	61	75	41	23.4	10.5	2.1	8.0	1878
30.04.2007	51	77	36	17.6	6.7	2.5	7.0	2728
01.05.2007	46	56	36	17.6	6.8	2.2	8.3	2541
02.05.2007	42	53	34	17.0	4.2	4.1	12.4	2818
03.05.2007	54	68	43	18.7	6.1	1.7	5.8	2202
04.05.2007	58	72	42	21.5	9.2	4.9	12.8	2389
05.05.2007	77	99	62	18.9	11.2	3.4	7.6	1858
06.05.2007	95	100	85	13.4	10.0	2.3	7.4	633
07.05.2007	76	100	38	19.3	8.3	3.2	13.0	1929
08.05.2007	81	98	61	16.6	10.0	4.8	13.2	882
09.05.2007	94	99	78	13.3	9.5	3.7	13.4	358
10.05.2007	65	100	40	22.6	11.1	4.3	10.8	2624
11.05.2007	62	92	39	25.7	9.6	2.9	12.9	2585
12.05.2007	60	84	42	22.6	12.0	2.9	13.5	2682
13.05.2007	63	92	43	26.4	10.0	2.3	7.5	2759
14.05.2007	63	83	46	26.6	14.5	2.1	15.3	2190

15.05.2007	84	99	67	15.2	9.3	3.8	12.2	576
16.05.2007	73	96	50	15.9	7.4	2.2	9.8	2077
17.05.2007	85	97	67	13.6	7.1	3.0	10.4	1231
18.05.2007	71	100	44	16.1	6.0	2.3	6.8	2741
19.05.2007	59	99	28	22.4	5.3	0.8	3.7	2918
20.05.2007	62	85	47	25.7	9.6	3.3	9.7	2885
21.05.2007	65	89	42	29.3	14.9	1.1	3.7	2711
22.05.2007	75	92	56	26.5	15.3	2.4	8.0	1491
23.05.2007	79	98	57	25.5	14.2	1.4	6.1	2047
24.05.2007	74	99	54	26.8	15.0	1.6	7.1	2771
25.05.2007	68	93	45	29.5	16.9	1.2	7.6	2291
26.05.2007	67	93	38	29.5	15.0	1.2	5.7	2427
27.05.2007	62	91	39	28.2	14.8	0.6	2.8	2184
28.05.2007	75	91	47	24.5	8.2	3.2	15.2	1875
29.05.2007	85	98	71	11.2	7.5	5.5	13.3	1056
30.05.2007	83	95	60	14.2	6.8	3.0	13.7	1086
31.05.2007	64	96	40	20.7	8.7	1.1	4.0	3046
01.06.2007	76	97	49	24.0	10.8	1.8	9.5	2347
02.06.2007	92	100	72	19.4	12.8	1.5	5.9	1275
03.06.2007	88	100	65	21.7	13.9	0.8	4.5	1346
04.06.2007	79	94	56	24.5	14.7	1.1	4.2	2048
05.06.2007	82	98	58	24.5	15.3	1.5	6.6	2222
06.06.2007	79	98	55	25.1	15.8	2.7	8.5	2447
07.06.2007	67	97	44	26.0	14.9	3.7	9.7	2800
08.06.2007	60	81	42	27.6	15.5	3.4	8.1	2966
09.06.2007	56	75	34	29.8	16.0	1.0	4.1	2879
10.06.2007	71	90	49	28.2	15.8	1.6	11.5	2359
11.06.2007	70	99	46	26.9	13.3	1.1	4.7	2380
12.06.2007	81	97	64	23.9	15.9	1.3	4.7	1434
13.06.2007	77	97	52	25.9	15.8	1.4	6.5	2456
14.06.2007	70	96	36	29.7	15.9	1.0	3.9	2661
15.06.2007	72	99	42	30.0	15.3	2.2	13.4	2512
16.06.2007	67	92	45	24.1	13.0	2.5	10.2	2925
17.06.2007	60	94	34	28.5	13.8	0.8	5.2	2990
18.06.2007	65	93	46	26.2	16.3	2.1	9.5	1984
19.06.2007	61	91	37	30.1	15.2	1.2	4.8	2783
20.06.2007	57	80	37	32.8	17.9	1.6	16.7	2826
21.06.2007	73	90	54	28.0	17.8	2.4	12.2	1644
22.06.2007	76	93	47	26.5	14.2	2.2	12.3	2155
23.06.2007	72	100	47	22.6	13.0	2.3	8.6	2341
24.06.2007	63	95	39	27.6	12.0	0.9	6.1	2895
25.06.2007	76	100	38	29.0	13.9	1.9	13.9	2392
26.06.2007	71	97	45	21.3	10.7	4.8	13.4	2250
27.06.2007	72	95	53	19.7	11.1	3.8	10.8	2291
28.06.2007	76	96	57	19.4	10.8	1.5	11.2	1882
29.06.2007	68	90	45	23.1	12.1	1.0	5.0	2556
30.06.2007	70	94	50	23.7	13.6	1.8	5.8	2187
01.07.2007	62	95	39	30.2	13.0	1.1	4.4	2538
02.07.2007	83	99	60	22.3	13.9	3.2	10.1	1371
03.07.2007	77	99	44	25.5	11.8	1.9	11.5	2698
04.07.2007	92	100	67	17.2	10.2	2.5	11.6	918
05.07.2007	85	95	68	16.2	11.1	5.8	14.0	1268
06.07.2007	80	93	64	20.4	12.5	4.7	13.6	1209
07.07.2007	58	90	39	23.5	14.4	3.5	9.6	2639
08.07.2007	65	94	45	27.2	13.9	1.3	6.9	2844

09.07.2007	93	100	73	21.7	11.1	2.3	12.6	925
10.07.2007	88	97	67	15.8	10.3	3.0	8.7	1379
11.07.2007	80	96	56	18.2	10.3	2.1	5.7	1533
12.07.2007	88	100	76	16.1	12.2	2.5	8.0	839
13.07.2007	78	100	53	25.3	11.4	1.1	6.5	2103
14.07.2007	66	99	39	30.7	13.6	0.9	3.9	2853
15.07.2007	59	91	30	33.8	16.7	2.6	8.1	2850
16.07.2007	52	78	35	34.5	20.7	1.2	3.6	2801
17.07.2007	59	87	43	31.8	18.2	2.2	7.1	2729
18.07.2007	62	83	49	30.6	19.5	1.9	7.3	2572
19.07.2007	66	96	43	33.2	20.2	2.7	8.5	2635
20.07.2007	68	99	34	35.4	19.5	1.7	9.8	2601
21.07.2007	68	96	45	30.5	17.9	2.6	7.9	2699
22.07.2007	73	89	59	24.3	15.3	3.2	9.7	1419
23.07.2007	63	97	35	30.0	14.4	2.8	14.5	2463
24.07.2007	79	94	58	20.5	13.8	3.6	16.7	662
25.07.2007	66	90	43	23.3	14.0	3.4	8.5	2366
26.07.2007	59	92	33	28.1	12.1	1.2	3.8	2764
27.07.2007	70	90	51	26.2	14.8	1.6	6.7	1612
28.07.2007	65	88	44	27.4	15.9	2.0	9.5	2183
29.07.2007	75	97	47	25.9	16.1	2.3	8.9	1890
30.07.2007	70	96	47	18.2	10.6	3.9	11.1	1532
31.07.2007	68	97	46	19.0	7.0	1.8	7.1	1582
01.08.2007	55	90	28	23.7	8.8	1.5	5.4	2042
02.08.2007	69	98	44	28.4	11.2	1.3	19.2	1634
03.08.2007	89	100	68	20.8	14.3	2.1	9.2	1097
04.08.2007	72	100	45	22.9	13.3	2.0	5.8	2596
05.08.2007	59	87	39	24.6	11.7	1.3	5.8	2689
06.08.2007	56	80	34	29.2	13.9	1.1	4.4	2624
07.08.2007	62	88	33	30.2	14.4	1.3	7.5	2414
08.08.2007	85	99	69	23.5	17.1	1.7	6.9	1225
09.08.2007	90	100	76	20.3	14.9	2.3	7.2	1056
10.08.2007	91	99	81	17.3	12.3	3.1	7.7	916
11.08.2007	97	100	91	16.7	14.7	2.1	6.1	260
12.08.2007	91	100	72	22.1	15.4	1.7	6.2	702
13.08.2007	87	100	65	24.3	13.2	1.2	8.2	1770
14.08.2007	73	100	38	28.7	13.2	0.9	3.6	2168
15.08.2007	71	98	46	29.4	14.9	1.2	4.8	1989
16.08.2007	76	100	59	25.5	16.0	2.5	10.9	1719
17.08.2007	98	100	92	15.9	12.5	1.4	6.5	306
18.08.2007	78	100	51	23.0	12.0	1.5	6.2	2016
19.08.2007	74	100	45	26.3	12.1	1.5	16.1	2221
20.08.2007	90	100	70	19.5	13.8	1.1	4.3	936
21.08.2007	77	100	55	24.7	14.7	0.9	3.4	1784
22.08.2007	71	100	44	27.1	15.1	1.1	4.2	2219
23.08.2007	79	96	59	23.9	15.5	1.7	7.5	1382
24.08.2007	77	100	51	25.7	14.7	0.8	2.7	1669
25.08.2007	67	98	41	28.8	14.3	1.1	4.1	2233
26.08.2007	66	94	44	27.8	14.6	1.7	6.9	2171
27.08.2007	69	95	47	26.8	15.0	1.7	6.5	2178
28.08.2007	71	93	49	22.9	15.7	1.2	5.1	1594
29.08.2007	83	99	63	16.7	12.8	1.0	3.7	416
30.08.2007	94	100	80	15.1	11.0	1.2	6.0	619
31.08.2007	86	100	63	18.2	10.6	1.8	6.3	1356
01.09.2007	88	98	60	19.6	12.9	2.4	7.6	1278

02.09.2007	83	99	63	19.9	12.1	1.1	4.5	1176
03.09.2007	87	98	60	20.0	11.5	2.1	7.7	809
04.09.2007	86	98	64	14.3	7.3	2.8	9.1	1353
05.09.2007	86	99	61	12.2	6.6	3.2	8.2	871
06.09.2007	98	100	92	8.8	6.9	4.7	10.9	121
07.09.2007	92	100	78	15.0	8.8	4.2	11.1	969
08.09.2007	95	99	87	14.9	12.1	3.3	8.1	375
09.09.2007	84	98	59	16.8	10.6	3.8	11.2	1229
10.09.2007	84	96	66	16.9	8.9	2.6	12.9	1174
11.09.2007	93	100	86	13.4	10.4	4.2	10.2	847
12.09.2007	89	99	69	17.5	10.8	2.1	5.4	1060
13.09.2007	79	100	45	21.1	7.7	0.9	2.7	1908
14.09.2007	85	100	60	22.7	7.0	1.1	4.7	1841
15.09.2007	83	99	63	18.6	10.2	2.3	8.6	1015
16.09.2007	79	100	51	22.5	6.8	1.1	3.4	1851
17.09.2007	86	100	60	22.7	10.2	0.7	4.5	1096
18.09.2007	94	100	80	18.3	9.7	3.3	11.0	406
19.09.2007	79	97	52	13.7	5.7	2.1	7.2	1567
20.09.2007	78	100	45	17.8	4.4	0.8	3.5	1725
21.09.2007	77	100	44	19.6	4.7	1.2	5.1	1760
22.09.2007	78	98	54	22.0	7.5	0.9	3.5	1712
23.09.2007	82	100	49	22.0	7.9	1.6	4.9	1705
24.09.2007	81	98	60	20.7	9.0	1.4	4.8	1691
25.09.2007	96	100	87	15.1	9.4	1.8	11.5	452
26.09.2007	91	99	76	13.2	8.5	1.7	4.6	517
27.09.2007	86	100	68	16.7	10.5	3.5	10.1	849
28.09.2007	82	99	66	15.0	8.4	3.9	14.2	931
29.09.2007	76	96	49	19.3	9.5	1.2	4.3	1334
30.09.2007	82	100	53	19.6	7.3	0.8	3.0	1315
01.10.2007	87	100	59	19.7	8.3	1.0	4.0	1320
02.10.2007	90	100	64	21.2	8.2	0.6	2.0	1033
03.10.2007	92	100	72	20.6	13.3	1.2	5.5	979
04.10.2007	99	100	94	16.4	13.5	0.5	3.2	282
05.10.2007	94	100	76	18.2	12.3	1.3	5.1	579
06.10.2007	79	91	69	14.5	8.2	1.9	5.9	1007
07.10.2007	72	93	53	14.9	7.0	1.4	7.1	1453
08.10.2007	85	100	62	16.5	3.4	1.1	3.8	1415
09.10.2007	91	100	58	16.9	4.2	0.5	2.5	834
10.10.2007	87	100	64	15.1	2.3	0.7	3.7	1239
11.10.2007	84	100	57	15.1	4.7	1.0	3.6	1230
12.10.2007	94	100	79	12.6	3.1	1.6	5.5	627
13.10.2007	80	100	55	14.3	5.5	1.4	6.5	602
14.10.2007	71	92	41	12.9	1.7	1.8	6.5	1394
15.10.2007	74	94	52	14.0	1.2	1.3	3.8	1339
16.10.2007	82	100	58	18.8	2.8	0.7	2.5	1198
17.10.2007	94	100	76	15.9	3.7	0.4	1.9	903
18.10.2007	90	100	78	12.7	5.0	3.0	11.1	362
19.10.2007	93	100	79	7.8	2.5	3.5	9.6	762
20.10.2007	92	100	73	5.3	0.0	2.0	5.5	451
21.10.2007	96	100	88	4.7	2.1	1.9	4.5	592
22.10.2007	90	100	80	3.4	1.9	1.6	5.8	122
23.10.2007	100	100	96	3.5	2.2	2.6	5.6	248
24.10.2007	100	100	96	4.7	2.8	0.4	2.1	132
25.10.2007	99	100	96	8.0	4.6	0.8	3.2	268
26.10.2007	94	100	77	11.6	4.7	2.8	10.1	722

27.10.2007	98	100	90	8.0	5.3	0.7	3.3	121
28.10.2007	93	100	75	10.7	6.4	0.6	3.2	428
29.10.2007	96	100	78	12.3	4.5	1.0	4.8	772
30.10.2007	100	100	99	8.4	4.1	0.7	4.0	280
31.10.2007	90	100	71	11.9	4.3	1.3	3.8	455
01.11.2007	89	100	61	11.8	0.2	1.1	3.5	985
02.11.2007	95	100	76	10.2	0.0	1.6	4.7	704
03.11.2007	97	100	90	10.2	6.2	2.0	6.5	443
04.11.2007	90	100	71	10.7	4.7	2.4	8.3	443
05.11.2007	81	98	62	9.1	1.7	1.1	4.0	937
06.11.2007	94	100	84	6.5	-0.3	3.3	11.8	182
07.11.2007	93	97	87	5.7	2.5	5.9	14.2	168
08.11.2007	91	100	82	8.7	5.7	4.9	14.0	308
09.11.2007	85	97	70	9.1	1.1	6.4	16.6	359
10.11.2007	96	100	87	2.7	0.0	4.6	14.6	105
11.11.2007	95	100	78	9.1	0.0	4.5	18.7	162
12.11.2007	92	100	80	3.5	0.1	5.1	14.2	414
13.11.2007	93	100	84	3.7	0.0	4.4	15.2	256
14.11.2007	98	100	83	1.8	0.0	1.2	5.9	156
15.11.2007	91	100	69	1.5	-1.7	1.2	5.1	371
16.11.2007	91	98	85	-0.3	-2.1	1.8	5.9	277
17.11.2007	94	100	85	0.0	-4.1	1.3	4.1	334
18.11.2007	98	100	93	1.2	-0.8	1.1	8.0	216
19.11.2007	97	100	89	3.3	-1.8	2.9	8.7	496
20.11.2007	98	100	90	1.7	-0.8	1.1	4.9	284
21.11.2007	99	100	97	0.1	-1.0	2.8	7.1	188
22.11.2007	100	100	100	1.4	-1.5	2.0	5.1	148
23.11.2007	100	100	100	2.0	0.4	0.7	3.0	80
24.11.2007	100	100	100	3.0	2.8	0.5	1.1	14
25.11.2007	97	100	89	5.2	3.2	2.3	8.0	96
26.11.2007	84	92	79	2.5	1.5	6.1	12.6	90
27.11.2007	93	100	80	3.3	-0.4	3.3	9.0	298
28.11.2007	90	100	75	2.8	-2.6	1.5	4.4	672
29.11.2007	99	100	94	-1.6	-4.0	1.0	3.4	119
30.11.2007	100	100	99	3.5	-1.7	0.9	3.5	125
01.12.2007	100	100	98	5.0	-0.5	0.7	2.8	350
02.12.2007	92	100	75	9.0	3.6	1.0	5.9	273
03.12.2007	86	100	65	8.7	3.7	4.0	15.9	158
04.12.2007	93	99	84	5.2	2.8	3.6	9.9	342
05.12.2007	96	100	87	4.8	3.4	1.2	5.0	92
06.12.2007	95	100	77	9.1	2.9	1.4	6.3	279
07.12.2007	96	100	79	11.3	4.7	1.9	15.8	173
08.12.2007	92	100	79	6.7	0.7	2.1	7.2	209
09.12.2007	97	100	91	2.2	-0.2	1.0	4.3	137
10.12.2007	100	100	100	3.9	-2.3	0.8	3.7	243
11.12.2007	99	100	96	4.5	3.5	2.9	7.9	118
12.12.2007	100	100	99	3.7	1.4	3.7	7.6	80
13.12.2007	88	100	70	3.9	0.1	1.6	5.0	243
14.12.2007	83	99	64	1.1	-2.4	2.1	5.6	222
15.12.2007	80	90	73	-1.3	-3.5	0.8	3.7	129
16.12.2007	99	100	96	-1.9	-2.1	1.6	2.8	43
17.12.2007	81	86	76	-1.0	-4.2	3.8	8.5	297
18.12.2007	90	97	83	-1.4	-4.9	2.4	7.0	273
19.12.2007	91	100	74	1.2	-5.2	0.4	1.5	548
20.12.2007	100	100	100	-4.2	-7.4	0.2	1.1	132

21.12.2007	100	100	100	-4.5	-6.5	1.1	3.5	73
22.12.2007	100	100	100	-5.9	-6.3	0.5	2.5	68
23.12.2007	100	100	100	-5.2	-6.6	0.1	0.7	78
24.12.2007	100	100	100	-3.0	-5.9	0.1	1.3	104
25.12.2007	100	100	100	-1.2	-3.4	1.1	4.9	124
26.12.2007	100	100	98	-3.4	-4.4	1.3	6.5	121
27.12.2007	99	100	95	-1.0	-4.0	0.5	2.5	129
28.12.2007	100	100	100	-2.3	-4.6	0.9	3.6	80
29.12.2007	100	100	100	-4.7	-5.9	1.0	3.6	88
30.12.2007	100	100	100	-2.2	-5.9	0.1	1.0	122
31.12.2007	98	100	91	1.7	-2.2	2.0	6.3	205
01.01.2008	97	100	88	0.5	-3.5	1.8	4.2	268
02.01.2008	93	100	79	-0.3	-4.4	2.2	9.1	529
03.01.2008	79	99	59	1.8	-6.5	3.3	9.9	530
04.01.2008	88	98	80	-0.3	-4.7	3.4	7.3	399
05.01.2008	96	99	88	-3.4	-5.8	2.9	6.8	294
06.01.2008	100	100	99	1.2	-4.8	1.4	6.7	115
07.01.2008	98	100	85	5.4	-2.4	1.3	9.1	121
08.01.2008	86	100	71	6.6	-1.3	1.2	7.0	505
09.01.2008	100	100	100	-0.4	-4.0	0.6	3.7	143
10.01.2008	98	100	87	5.5	-1.0	0.8	4.7	518
11.01.2008	100	100	100	-1.1	-2.3	0.5	3.6	90
12.01.2008	100	100	100	0.7	-2.6	0.2	1.8	149
13.01.2008	96	100	86	4.9	0.0	1.9	7.3	493
14.01.2008	100	100	100	2.0	-0.4	1.8	8.4	170
15.01.2008	100	100	100	0.7	-1.0	1.5	6.1	148
16.01.2008	100	100	100	0.5	-0.9	1.0	4.2	130
17.01.2008	100	100	100	2.2	-0.4	0.6	3.0	187
18.01.2008	100	100	91	6.3	-0.3	0.9	6.8	165
19.01.2008	92	100	69	10.6	3.8	2.5	9.3	242
20.01.2008	72	82	63	12.3	6.2	3.1	7.8	426
21.01.2008	80	90	67	9.9	3.9	2.9	9.1	497
22.01.2008	88	99	72	7.9	1.2	3.8	11.4	156
23.01.2008	81	95	66	3.9	-1.1	2.4	8.3	533
24.01.2008	80	100	52	7.6	-1.6	0.7	3.4	671
25.01.2008	89	100	73	5.2	-0.7	2.2	6.3	375
26.01.2008	89	100	72	5.1	-1.0	2.9	9.0	716
27.01.2008	78	100	56	6.2	2.2	5.8	18.5	45
28.01.2008	90	100	77	6.6	3.2	2.4	10.0	286
29.01.2008	100	100	95	6.0	-0.1	0.6	2.9	419
30.01.2008	100	100	96	3.1	-0.4	1.3	5.7	196
31.01.2008	94	100	82	3.6	0.9	1.8	7.9	297
01.02.2008	98	100	88	3.3	-1.9	1.1	4.8	433
02.02.2008	88	100	74	4.3	-0.5	3.1	9.6	318
03.02.2008	76	97	59	7.6	-2.9	1.7	7.5	949
04.02.2008	73	86	57	12.9	0.8	2.3	8.1	711
05.02.2008	92	100	77	6.9	2.8	1.4	6.2	441
06.02.2008	89	100	66	11.8	2.2	3.0	11.6	292
07.02.2008	79	94	61	6.3	0.1	3.9	10.2	674
08.02.2008	81	100	56	6.6	-3.1	0.8	2.6	978
09.02.2008	79	92	60	6.5	-2.8	1.0	3.5	988
10.02.2008	82	99	63	6.4	-2.4	0.8	3.6	859
11.02.2008	83	99	58	7.3	-2.9	0.8	3.0	1056
12.02.2008	93	100	80	2.8	-2.4	1.8	5.7	1047
13.02.2008	96	100	89	-0.9	-3.6	1.2	5.2	379

14.02.2008	99	100	95	-0.8	-3.8	0.7	3.9	226
15.02.2008	82	100	51	2.4	-2.3	1.8	5.6	594
16.02.2008	61	72	45	-0.7	-5.8	1.3	5.3	871
17.02.2008	56	67	41	1.0	-8.0	1.2	4.8	1130
18.02.2008	62	82	47	7.0	-4.0	2.9	8.6	905
19.02.2008	61	85	47	11.1	1.8	1.6	4.7	806
20.02.2008	81	99	52	11.9	-1.4	0.7	2.7	1167
21.02.2008	95	100	83	7.4	1.8	0.8	3.3	200
22.02.2008	76	93	56	13.8	6.4	3.9	10.6	609
23.02.2008	73	94	63	11.8	4.3	4.8	12.0	562
24.02.2008	77	100	39	17.7	0.4	0.6	3.3	1120
25.02.2008	78	99	56	15.0	2.2	2.1	6.6	939
26.02.2008	84	100	57	14.8	0.6	0.9	3.4	1011
27.02.2008	74	90	58	10.5	5.4	4.6	12.9	778
28.02.2008	69	82	55	10.5	4.2	1.6	6.8	976
29.02.2008	90	100	73	11.4	2.6	2.8	12.4	288
01.03.2008	77	94	60	13.1	4.5	8.4	27.0	240
02.03.2008	76	96	66	12.4	6.1	7.8	24.5	507
03.03.2008	80	93	59	14.4	3.7	4.2	13.2	793
04.03.2008	83	96	63	4.1	1.6	1.7	9.2	536
05.03.2008	65	91	40	4.0	-1.5	2.1	7.0	829
06.03.2008	62	89	42	5.7	-4.9	0.6	3.1	1538
07.03.2008	66	91	47	8.0	-4.0	1.6	8.4	1245
08.03.2008	86	99	59	3.6	0.4	1.6	6.0	235
09.03.2008	87	100	57	11.3	-1.2	0.9	3.4	1162
10.03.2008	75	100	47	14.4	-0.5	2.3	7.2	1528
11.03.2008	67	95	47	12.0	3.1	3.9	10.4	1063
12.03.2008	85	100	59	11.7	3.2	4.3	14.8	558
13.03.2008	77	98	60	6.7	3.1	6.5	17.7	798
14.03.2008	94	100	79	10.4	4.0	2.6	11.7	243
15.03.2008	79	93	64	12.1	4.9	2.1	7.7	1382
16.03.2008	84	98	73	10.1	3.9	2.8	9.9	571
17.03.2008	84	95	76	8.4	3.3	4.0	11.3	508
18.03.2008	66	81	49	5.8	1.4	5.3	13.3	1639
19.03.2008	83	100	58	5.1	-0.2	3.7	10.9	1044
20.03.2008	94	100	76	3.5	-0.9	4.3	14.1	946
21.03.2008	86	100	58	4.1	0.3	2.7	10.9	336
22.03.2008	72	93	53	7.4	0.4	3.0	10.3	1186
23.03.2008	84	100	57	5.9	-1.0	1.3	5.7	759
24.03.2008	78	100	56	3.3	-0.7	3.2	8.2	1168
25.03.2008	89	100	72	1.9	-2.4	4.3	11.4	872
26.03.2008	82	100	62	3.6	-2.6	3.3	11.9	1118
27.03.2008	84	100	56	11.0	0.8	1.0	4.2	1334
28.03.2008	88	97	73	9.1	4.5	1.6	4.5	651
29.03.2008	72	100	48	12.3	3.0	2.5	10.7	1405
30.03.2008	61	84	35	17.7	1.7	2.8	8.1	2094
31.03.2008	66	86	44	17.6	4.4	1.9	5.8	1957
01.04.2008	82	91	68	13.6	7.0	3.2	8.6	1016
02.04.2008	87	96	73	10.0	4.5	3.8	11.0	886
03.04.2008	93	98	78	8.2	3.1	2.7	9.4	1386
04.04.2008	89	99	65	9.3	3.3	2.6	6.0	841
05.04.2008	80	100	57	10.8	2.1	1.1	4.6	1341
06.04.2008	86	99	73	8.0	1.7	1.4	7.3	748
07.04.2008	78	100	49	5.6	0.9	3.8	13.5	788
08.04.2008	67	93	48	12.6	-2.2	1.4	6.5	2003

09.04.2008	71	93	50	17.0	3.1	1.8	6.2	1939
10.04.2008	67	97	40	22.4	7.5	1.4	5.0	2137
11.04.2008	69	93	44	21.3	9.5	2.1	19.6	1594
12.04.2008	74	90	49	12.1	5.9	3.7	13.1	1287
13.04.2008	62	90	35	16.4	4.8	1.0	5.9	1826
14.04.2008	60	89	25	19.4	3.5	2.3	13.1	2419
15.04.2008	87	95	75	9.1	4.8	4.6	9.1	686
16.04.2008	86	99	60	9.6	2.8	2.8	8.0	1086
17.04.2008	83	100	59	12.0	1.5	1.0	4.1	1599
18.04.2008	78	96	60	15.6	3.9	3.0	8.6	2157
19.04.2008	82	96	61	15.0	6.5	2.5	14.1	1117
20.04.2008	71	100	32	20.4	3.3	1.4	6.2	2415
21.04.2008	77	100	46	19.4	7.0	3.8	11.3	1587
22.04.2008	92	100	75	12.8	8.1	2.4	6.5	757
23.04.2008	92	100	73	11.9	6.7	2.0	4.8	707
24.04.2008	77	100	37	17.6	4.2	1.1	7.1	2194
25.04.2008	87	100	68	11.3	7.1	3.1	10.7	1128
26.04.2008	76	99	52	15.9	5.8	1.2	4.5	1873
27.04.2008	67	100	39	18.8	4.9	2.5	8.1	2621
28.04.2008	55	79	37	22.3	7.0	1.2	10.6	2453
29.04.2008	94	99	81	13.8	7.1	3.8	9.5	574
30.04.2008	81	100	51	19.7	4.2	2.2	13.0	2188
01.05.2008	77	91	57	13.9	8.3	2.6	8.5	1163
02.05.2008	79	100	40	18.3	5.3	1.9	10.2	2248
03.05.2008	73	100	47	16.7	6.4	1.3	6.1	1709
04.05.2008	64	85	36	18.3	8.2	1.7	8.1	2390
05.05.2008	77	97	60	15.7	7.9	1.4	6.2	1530
06.05.2008	92	100	66	17.2	7.9	1.1	9.9	1415
07.05.2008	74	100	49	18.1	7.1	1.3	5.5	2569
08.05.2008	59	89	39	21.7	7.5	1.1	4.2	2728
09.05.2008	61	88	37	21.8	8.6	2.1	6.7	2704
10.05.2008	52	68	39	20.5	10.4	4.2	9.4	2821
11.05.2008	52	76	36	20.7	9.8	5.2	11.5	2871
12.05.2008	47	68	31	22.5	9.5	3.1	8.6	2892
13.05.2008	46	67	30	24.1	11.3	2.8	8.2	2880
14.05.2008	48	74	23	25.0	11.2	1.2	5.0	2826
15.05.2008	53	86	27	26.6	10.3	1.1	6.8	2663
16.05.2008	69	95	45	23.7	12.9	1.7	10.0	2112
17.05.2008	67	91	44	23.8	12.5	1.0	3.5	1733
18.05.2008	93	100	77	17.1	11.9	2.5	6.8	536
19.05.2008	87	100	69	16.1	10.4	1.9	4.4	918
20.05.2008	95	100	85	11.1	8.5	1.1	3.8	404
21.05.2008	91	100	77	13.3	8.5	0.7	2.8	629
22.05.2008	80	98	60	16.2	9.7	0.7	3.6	1249
23.05.2008	74	94	50	19.3	10.5	0.9	3.8	1865
24.05.2008	66	94	33	24.2	9.6	1.7	5.0	2704
25.05.2008	73	86	60	20.8	13.7	1.4	6.3	1762
26.05.2008	75	91	64	22.9	13.0	2.1	6.0	1863
27.05.2008	76	100	47	28.7	14.1	1.9	7.8	2743
28.05.2008	77	95	54	29.2	17.1	2.9	6.8	2372
29.05.2008	68	88	54	25.2	15.0	4.0	11.4	2565
30.05.2008	58	76	36	30.4	16.1	3.2	9.3	2792
31.05.2008	62	80	44	27.0	14.8	2.4	8.0	2909
01.06.2008	62	82	36	29.1	17.0	2.2	7.3	2880
02.06.2008	62	89	45	28.1	15.7	3.8	9.7	2881

03.06.2008	80	94	63	21.5	16.4	2.2	6.9	1196
04.06.2008	95	100	89	19.2	15.3	2.1	5.7	488
05.06.2008	87	100	70	20.4	15.2	2.3	8.8	1470
06.06.2008	84	95	67	21.2	14.2	2.0	8.0	1702
07.06.2008	85	99	56	22.0	13.2	1.3	7.8	1958
08.06.2008	86	99	65	21.7	13.9	1.9	6.2	2189
09.06.2008	79	100	57	23.9	13.8	1.1	5.9	2584
10.06.2008	67	99	39	27.9	14.0	1.1	5.0	2913
11.06.2008	82	99	61	22.8	14.6	2.2	7.5	1951
12.06.2008	71	100	48	20.8	12.7	1.2	5.2	2330
13.06.2008	85	99	70	13.6	8.6	2.4	9.0	829
14.06.2008	77	100	44	19.1	6.0	1.0	4.5	1890
15.06.2008	67	99	37	20.2	7.8	1.0	5.2	2302
16.06.2008	75	96	53	20.3	11.5	1.3	4.9	2128
17.06.2008	91	100	73	18.9	13.1	1.2	6.0	1186
18.06.2008	86	100	55	23.4	13.3	1.3	7.1	2311
19.06.2008	77	100	45	26.2	12.0	0.9	4.1	2415
20.06.2008	68	96	49	26.0	14.4	1.7	6.3	2592
21.06.2008	65	96	45	28.6	14.2	1.3	5.6	2807
22.06.2008	63	88	39	32.8	15.6	1.2	4.2	2889
23.06.2008	69	97	47	31.0	18.9	1.9	7.6	2441
24.06.2008	78	96	50	28.5	16.4	1.0	8.0	1824
25.06.2008	75	100	38	33.1	15.9	1.7	10.4	2636
26.06.2008	87	99	74	22.7	17.3	1.5	4.7	995
27.06.2008	79	100	47	25.6	16.2	1.4	9.6	2109
28.06.2008	67	89	52	24.7	15.8	1.7	7.1	2322
29.06.2008	68	97	46	29.1	14.6	0.8	3.5	2814
30.06.2008	79	99	61	25.2	16.8	1.4	7.7	1774
01.07.2008	66	94	46	27.5	15.6	2.0	7.6	3067
02.07.2008	67	91	40	29.5	16.6	1.7	4.9	2797
03.07.2008	70	96	43	31.6	16.3	1.5	15.4	2803
04.07.2008	77	97	56	21.7	14.5	3.2	8.7	1500
05.07.2008	65	97	40	23.8	12.3	1.8	7.0	2636
06.07.2008	73	100	42	28.0	12.8	1.7	15.0	2427
07.07.2008	98	100	88	19.2	12.2	1.4	9.4	565
08.07.2008	80	100	53	21.2	10.2	1.6	6.3	1582
09.07.2008	77	95	57	20.6	12.4	1.8	5.3	1884
10.07.2008	71	96	47	27.5	14.8	0.8	3.9	2503
11.07.2008	65	96	35	31.2	14.7	1.9	10.8	2898
12.07.2008	82	100	49	27.1	15.2	1.1	14.0	1635
13.07.2008	93	100	80	20.6	13.8	1.8	6.5	1054
14.07.2008	93	100	77	16.4	13.3	0.8	3.2	351
15.07.2008	73	97	46	22.6	13.5	2.3	7.3	1868
16.07.2008	62	85	46	25.9	15.7	1.6	6.7	2303
17.07.2008	96	100	86	17.3	13.4	1.1	5.0	617
18.07.2008	93	100	71	19.2	13.4	0.6	4.9	887
19.07.2008	75	100	45	27.1	12.6	0.9	4.9	2510
20.07.2008	88	100	67	22.1	15.5	1.1	7.1	1141
21.07.2008	74	100	46	19.6	11.8	2.5	9.3	1994
22.07.2008	87	98	70	16.3	11.0	2.6	7.4	1041
23.07.2008	81	100	57	19.7	11.1	2.1	6.3	1123
24.07.2008	95	100	77	16.0	13.1	1.4	4.5	338
25.07.2008	93	100	74	24.1	14.8	1.3	3.4	851
26.07.2008	89	100	68	24.6	15.9	0.4	2.0	1049
27.07.2008	74	100	51	28.6	17.3	1.1	5.3	2454

28.07.2008	62	79	44	28.5	16.5	2.0	6.5	2706
29.07.2008	64	85	39	30.9	17.2	0.9	4.6	2580
30.07.2008	72	91	47	30.5	18.3	1.4	5.2	2396
31.07.2008	76	94	48	29.9	18.1	1.0	8.7	2219
01.08.2008	72	97	44	30.7	15.9	1.2	9.5	2429
02.08.2008	85	99	62	25.4	17.5	1.5	5.6	1666
03.08.2008	74	100	51	27.8	16.9	1.4	5.8	2347
04.08.2008	74	100	43	27.0	15.9	2.0	8.0	1790
05.08.2008	79	99	55	23.4	14.8	2.5	7.0	1832
06.08.2008	70	100	41	27.5	13.4	0.8	3.3	2507
07.08.2008	70	93	53	29.6	15.5	2.1	10.1	2624
08.08.2008	87	100	64	23.7	15.7	1.5	6.7	1269
09.08.2008	76	92	53	21.2	14.1	2.4	8.1	1756
10.08.2008	72	100	47	26.4	11.5	0.6	3.1	2364
11.08.2008	67	93	39	28.8	15.1	2.2	7.6	2437
12.08.2008	72	95	43	31.0	16.4	2.6	10.7	2497
13.08.2008	85	100	66	20.8	14.8	1.2	7.5	773
14.08.2008	76	100	45	26.4	14.8	1.5	7.2	2142
15.08.2008	97	100	85	19.4	12.6	1.6	6.6	455
16.08.2008	96	100	85	14.4	9.2	1.8	6.1	520
17.08.2008	82	100	40	22.4	8.2	0.5	2.0	1607
18.08.2008	75	100	48	26.2	10.1	0.6	2.8	2336
19.08.2008	73	99	46	28.3	12.8	2.2	14.4	2436
20.08.2008	84	95	66	21.1	14.6	1.5	7.1	921
21.08.2008	77	100	49	24.7	13.0	1.0	4.3	2285
22.08.2008	78	100	56	27.1	15.3	1.8	10.8	2176
23.08.2008	88	99	76	16.5	13.2	1.8	7.9	508
24.08.2008	78	96	54	20.2	11.5	2.1	7.4	1842
25.08.2008	78	100	45	23.6	9.1	0.7	2.9	1988
26.08.2008	78	100	53	25.8	12.5	0.8	3.4	2067
27.08.2008	75	100	48	27.0	12.9	0.7	2.7	2114
28.08.2008	76	100	49	26.2	13.9	1.2	5.0	2086
29.08.2008	77	93	61	22.1	14.8	2.1	7.9	1671
30.08.2008	71	91	46	24.5	15.2	1.1	4.2	2040
31.08.2008	66	84	50	24.1	11.3	1.8	6.9	2280
01.09.2008	79	96	61	24.7	13.3	1.0	6.4	1528
02.09.2008	79	100	53	27.3	14.4	0.9	5.0	2057
03.09.2008	71	99	44	28.6	14.7	2.4	9.3	1903
04.09.2008	72	89	49	25.8	16.0	1.1	5.7	1322
05.09.2008	71	94	40	29.5	15.8	0.7	3.1	1865
06.09.2008	62	87	36	31.5	16.6	2.2	7.6	2034
07.09.2008	85	100	73	20.2	14.3	2.1	8.3	252
08.09.2008	83	100	55	22.3	12.6	0.9	4.4	1365
09.09.2008	75	100	42	24.9	9.7	1.4	6.0	2110
10.09.2008	74	96	47	27.6	11.9	1.0	5.5	1653
11.09.2008	74	100	45	28.2	15.2	1.2	3.9	1901
12.09.2008	84	100	63	23.7	16.3	1.8	6.1	1142
13.09.2008	75	100	45	16.4	9.3	4.2	10.0	1130
14.09.2008	85	100	68	10.2	7.4	2.2	7.4	318
15.09.2008	99	100	90	8.3	6.7	1.3	4.6	381
16.09.2008	91	100	78	8.5	6.4	1.2	4.0	243
17.09.2008	78	97	61	10.2	5.1	0.6	2.7	760
18.09.2008	76	99	48	13.7	2.2	1.3	6.2	1791
19.09.2008	72	97	45	14.9	3.5	0.8	4.0	1594
20.09.2008	78	90	62	11.6	8.1	0.8	3.6	404

21.09.2008	90	100	73	12.6	7.3	0.9	3.7	478
22.09.2008	96	100	80	12.1	7.6	0.9	3.3	487
23.09.2008	86	100	65	14.0	7.7	0.5	1.8	786
24.09.2008	92	100	61	14.7	5.6	0.6	5.0	858
25.09.2008	93	100	81	12.2	8.6	1.2	5.5	332
26.09.2008	84	97	71	11.9	8.0	0.7	4.3	396
27.09.2008	88	100	71	13.7	7.9	0.7	3.6	761
28.09.2008	82	100	40	19.2	3.4	0.6	3.6	1382
29.09.2008	86	100	62	16.2	3.2	0.9	3.3	1260
30.09.2008	81	100	54	17.6	6.7	1.2	6.4	996