

Tagungsbeitrag zu:
Jahrestagung der DBG Kom.VIII
Titel der Tagung:
Böden - eine endliche Ressource
Veranstalter:
DBG, September 2009, Bonn
Berichte der DBG (nicht begutachtete
online Publikation)

Ackerflächen im Grasland der Inneren Mongolei: Bedeutende Abtragsgebiete der Winderosion

Carsten Hoffmann, Roger Funk

1. Einleitung

Die Grassteppe der Inneren Mongolei ist ein natürliches Senkengebiet für Staub, der in jährlich auftretenden Staubstürmen aus den westlich gelegenen Wüsten und Halbwüsten in die Region transportiert wird. Mächtiger anstehender Löss zeugt davon, dass der Prozess der Staubablagerung seit langem anhält.

Einhergehend mit einem starken Bevölkerungszug seit den 1950er Jahren, einer zunehmenden Dauerbeweidung und dem Umbruch von Weideweidflächen zu Ackerflächen wandelten sich die natürlichen Staubsenken zu neuen Staubemissionsgebieten. Aktuell deuten hohe Kohlenstoff- und Nährstoffgehalte im atmosphärischen Staub darauf hin, dass auch humusreiches Oberbodenmaterial aus nahegelegenen Quellen (z.B. Schwarzerden unter Grasland) in die Region transportiert wird. Feldversuche belegen, dass sich das Grasland als natürliche Staubsenke bei Übernutzung zu einer Staubquelle (Hoffmann et al. 2008a,b) wandelt.

Ackerflächen stellen einen geringen Flächenanteil von 3,9% im Xilingele Grasland (Innere Mongolei). Da diese Flächen jedoch im Frühjahr meist brach liegen wurde vermutet, dass sie überdurchschnittlich stark zur regionalen Staubproduktion beitragen.

Im Frühjahr 2006 wurden zahlreiche Winderosionsereignisse auf einer Acker-

brache beobachtet. Ziel dieser Studie Frühjahr sowie die Staubfreisetzung auf dieser Brache zu quantifizieren.

2. Material und Methoden

Untersuchungsgebiet

Der untersuchte Ackerschlag befindet sich im Xilingele Grasland und hat eine Länge von etwa 3,4km, eine Breite zwischen 350 und 600m und eine Fläche von 147ha (Abb. 1). Der Schlag ist umgeben von weitgehend gut erhaltenem Grasland.

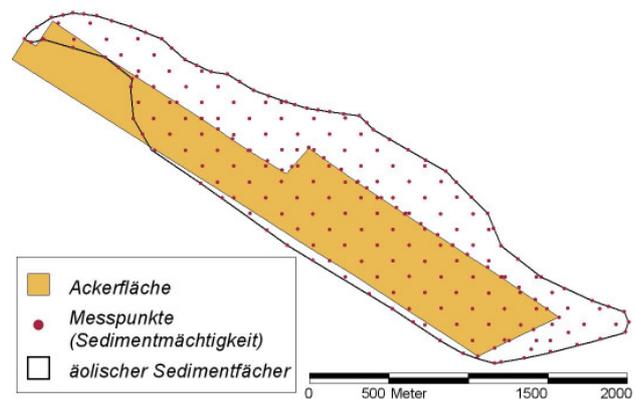


Abb. 1: Form und Größe des Ackerschlags und Lage des Sedimentfächers sowie Messpunkte zur Sedimentmächtigkeit

Entgegen der Hauptwindrichtung (östlich des Ackerschlags) sowie auf dem zentralen und südlichen Teil des Ackers - entstand im Frühjahr 2006 ein flächenhaft ausgeprägter äolischer Sedimentfächer. Dieser bestand aus gut sortierten, helleren Partikeln und war somit klar abgrenzbar gegenüber der Bodenoberfläche.

Messungen

Die Mächtigkeit des Sediments wurde auf einem gleichförmigen Rasters (140m, Abb. 1) oberhalb des Anwachspunktes des frischen, einjährigen Grases bzw. der verkrusteten Bodenoberfläche gemessen. Als äußere Abgrenzung wurde eine <2mm Mächtigkeit des Sedimentkörpers definiert. Da ein scharfer Wechsel der Mächtigkeit des Sedimentkörpers an der Grenzfläche von Ackerfläche zu Grasland existierte, wurden dort an zusätzlichen Punkten Messpaare eingerichtet. Mithilfe der *Inverse Distance Weighted* Methode wurde die räumliche Verteilung der Sedimentmächtigkeit interpoliert.

Entlang von drei Transekten, die von der Quell- in die Senkenfläche (Sedimentfächer) führten, wurden Bodenproben zur Texturanalyse (Siebung, Köhn) entnommen (n=24). Als Referenz für das Ausgangsmaterial der Quellfläche wurde die mittlere Korngrößenzusammensetzung von Bodenproben einer benachbarten Graslandfläche verwendet (n=253).

3. Ergebnisse und Diskussion

Der äolische Sedimentfächer der im Frühjahr 2006 gebildet wurde hat eine Fläche von insgesamt 257 Hektar, ein Volumen von etwa 27.600m³ und eine mittlere Mächtigkeit von 10,8mm (Abb 2). Die größten Mächtigkeiten von bis zu 65mm wurden direkt am östlichen Feldrand gemessen. Dort hat sich über die Jahrzehnte des ackerbaulichen Betriebs bereits ein mehrere Dezimeter mächtiger sandiger Wall gebildet. Der verstärkte Auftrag am Übergang von Acker zum Grasland wurde verursacht durch die Bremswirkung der plötzlichen Erhöhung der Oberflächenrauigkeit.

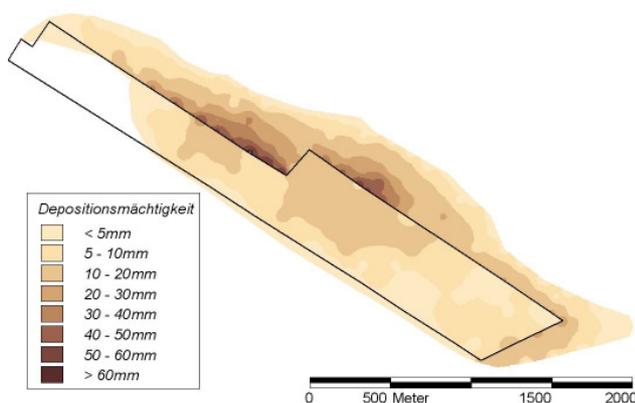


Abb. 2: Mächtigkeit des Sedimentfächers

Die Sandfraktionen wurden zum größten Teil innerhalb oder nahe der Quellfläche umgelagert und reicherten sich dort an (s. Tabelle). Während der Grobsandanteil mit zunehmender Entfernung zur Quellfläche stark abnahm, nahm der Feinsandgehalt innerhalb des Sedimentfächers zu und machte im quellfernen Teil mehr als 75% des Gesamtmaterials aus. Die Schluff- und Tonfraktionen wurden auf den Quellflächen nahezu vollständig ausgeblasen und nur zu einem geringen Teil im Sedimentfächer wieder abgelagert. Der Verlust von Tonpartikeln war im Vergleich

zum Schluff gering, da diese vermutlich zu größeren Partikeln aggregieren.

Da die Feinanteile mehr als 50% des Gesamtmaterials ausmachen, verblieben nur gut 60% des gesamten Austragsmaterials im Sedimentfächer während fast 40% durch Ferntransport als Staubpartikel mit Korngrößen <63µm verloren gingen. Das Volumen und die Masse des Abtragsmaterials wurden mit etwa 46.000m³ bzw. etwa 50.100t quantifiziert.

Das errechnete Abtragsvolumen bedeutet eine durchschnittliche Erosionsrate von 341t je Hektar und einen durchschnittlichen Bodenabtrag von 3,4cm. Im östlichen Teil der Ackerfläche wurde dieser Abtrag durch den Nahtransport von Sandpartikeln teilweise kompensiert.

Korngrößenzusammensetzungen und relat. Verlustraten vom Quellgebiet und durch Ferntransport

%	GS	MS	FS	GU	MU	FU	T
Ausgangsmater. (LD:1,09 g cm ⁻³)	1,6	10,5	35,5	22,1	8,9	4,4	17,0
Korngrößenzus. Quelle (Acker)	5	29	49	9	1	1	6
Korngrößenzus. Senke (Fächer)	1	17	67	6	1	1	7
rel. Verlust vom Quellgebiet	5	10	52	84	96	93	88
rel. Verlust durch Ferntransport	0	0	<1	68	88	76	53

Die Staubemission betrug etwa 136 t/ha. Dieser Wert ist im Vergleich zur Staubemission auf benachbarten stark beweideten Graslandflächen um ein vielfaches höher. Im gleichen Frühjahr wurde dort eine durchschnittliche Staubemission von 2,5 t/ha gemessen (Hoffmann et al. 2008b). Somit stellen Ackerflächen im Grasland, trotz eines vergleichsweise geringen Flächenanteils von weniger als 4% relevante Hot Spots für die Staubemission im Xilingele Grasland dar.

Literatur

Hoffmann, Funk, Li, Sommer, (2008a): Effect of grazing on wind driven carbon and nitrogen ratios in the grasslands of Inner Mongolia. *Catena*. 75(2): 182-190.

Hoffmann, Funk, Wieland, Li, Sommer, (2008b): Effects of grazing and topography on dust flux and deposition in the Xilingele grassland, Inner Mongolia. *Journal of Arid Environments*. 72 (5): 792-807.