

Bodenerosion durch Wind

Konrad Mollenhauer und Thomas Scholten



Winderosion in der nordwestdeutschen Geest

Wie die Wassererosion stellt auch die Bodenerosion durch Wind in Deutschland ein Problem der **Bodendegradierung** dar. Auch sie ist verknüpft mit dem durch intensive Bodennutzung entstandenen Verlust an bodenschützender Vegetation und kann in Ackerbaubereichen von erheblicher Bedeutung sein. Maßnahmen zum Schutz gegen Winderosion sind gerade in Norddeutschland seit langem bekannt und werden weiterentwickelt.

Faktoren der Winderosion

Entscheidend für die Winderosionsdisposition eines Standortes ist der Faktorenkomplex aus **Erosivität** des Windes, Windoffenheit der Landschaft, **Erodierbarkeit** der Böden, Oberflächenrauigkeit und Bodenbedeckung durch Pflanzen. Bei Mineralböden beginnen Verwehungen bei Windgeschwindigkeiten von etwa 7 m/s und gleichzeitiger trockener Witterung. Für die Gefährdung von Moorböden reichen auch schon geringere Windgeschwindigkeiten aus. Niederschlagsarme Ostwetterlagen sind hinsichtlich der Winderosion meist kritischer als West-

wetterlagen mit Niederschlägen, da Wind bei hoher Luftfeuchtigkeit bzw. zusammen mit Niederschlägen nur wenig Erosion auslösen kann.

Windoffen ist eine Landschaft dann, wenn ausreichend bremsende Windhindernisse wie Gehölze, Wald, Baumreihen und Windschutzhecken fehlen. Geringer gefährdet gegenüber Winderosion ist also eine kleinstrukturierte Landschaft mit geringen Felldängen und mit Flurgehölzen quer zur Hauptwindrichtung.

Für die Erodierbarkeit des Bodens spielt in erster Linie dessen Feuchteregime eine Rolle. Gefährdet sind feinsandige Böden mit niedriger Wasserhaltefähigkeit und Moorböden bei gleichzeitig geringer Bodenfeuchte, entwässerte oder grundwasserferne sandige bis **schluffige** Böden oder solche in regenärmeren Gebieten. Die Oberflächenrauigkeit beeinflusst die Windgeschwin-

digkeit und damit die **Scherkraft** des Windes in Bodennähe. Zu unterscheiden sind die Rauigkeit der Bodenoberfläche, die unter Ackernutzung durch die Art der Bodenbearbeitung bestimmt wird, und die von der Topographie vorgegebene Rauigkeit des Geländes.

Die Bodenbedeckung durch Pflanzen ist bei der Winderosion ähnlich wichtig wie bei der Wassererosion. Unter Grünland und Wald findet keine Winderosion statt. Bei Ackernutzung fördern Feldfrüchte, die in Zeiten hoher Windgeschwindigkeiten und relativ trockener Witterung keine geschlossene Bodenbedeckung aufweisen, die Winderosion. In Norddeutschland ist dies besonders im April und Mai der Fall.

Durch Winderosion betroffene Landschaften

Auswehungsgefährdet sind in Deutschland vor allem viele der eiszeitlich ge-

prägten Gebiete Nordwest- und Nordostdeutschlands (**Foto**), z.B. Talsande in den **Urstromtälern** und sandige **Geestplatten** mit zum Teil bereits durch Winderosion entstandenen Flugsanddecken, sandige Böden auf Flussterrassen und in Beckenlandschaften, z.B. in der Oberrheinischen Tiefebene und in Mittelfranken, Lösslandschaften in regenärmeren Gebieten, z.B. im östlichen Harzvorland, in der Magdeburger Börde und im östlichen Thüringer Becken sowie ackerbaulich genutzte, stark entwässerte Niedermoore, z.B. im Vorpalpenland und in Mecklenburg-Vorpommern.

Die Karte **1** zeigt die Erosionsgefährdung durch Wind auf Ackerflächen in Niedersachsen. Sie berücksichtigt die Bodenart, den Humusgehalt und die bodenkundliche Feuchtestufe der Böden. Die ackerbaulich genutzten sandigen Gebiete auf der Geest und in den Fluss-



Bodendegradierung – Verschlechterung der Bodenqualität

Erosivität – erosionsauslösende Energie

Geestplatten – eiszeitliche Aufschüttungslandschaften in Nordwestdeutschland, meist sandig und von geringer Fruchtbarkeit

Scherkraft – abtragende Kraft des Windes

tälern treten deutlich mit hoher Erosionsgefährdung hervor. Dagegen sind die lössgeprägten und die aus der Verwitterung > präquartärer Gesteine entstandenen Böden im Süden Niedersachsens nur wenig gefährdet. Gleiches gilt für die schweren Böden der Marschen. Außerdem findet sich keine bis geringe Gefährdung durch Winderosion in bodenfeuchten Bereichen der Küste und der Talauen sowie im Sandlössgürtel südwestlich von Bremen.

Formen der Winderosion

Bei den Formen der Winderosion unterscheidet man zwischen Kriechen, Saltation und Suspension ②. Beim Kriechen werden Teilchen über wenige Meter transportiert, angestoßen von Sandkörnern, die durch Saltation bewegt wurden. Bei der Saltation werden Teilchen in die Höhe gerissen und dort je nach Windgeschwindigkeit unterschiedlich weit transportiert. Beim Zurückfallen auf den Boden können sie ihrerseits Teilchen in Bewegung setzen und so den Transportvorgang vervielfachen. Mate-

rial, das über Saltation transportiert wird, gelangt häufig über die Feldgrenzen hinaus und bildet auf den Ablagerungsflächen deutliche Sandfahnen. Feine Schluff-, Ton- und Humusteilchen können, wenn sie in den Einflussbereich starker, langanhaltender Winde geraten, als Suspensionsfracht Hunderte von Kilometern weit verlagert werden. Auch unsere Lössböden sind ein Produkt dieses Suspensionstransportes.

Untersuchungsmethoden

Zur Erforschung von winderosionsbedingten Sedimenttransporten werden u.a. Masten mit mehreren übereinander angeordneten Flaschenfallen verwendet, die sich mit einem Segel zum Wind hin ausrichten. Dadurch ist es möglich, den Sedimenttransport in einem vertikalen Transportprofil zu erfassen. Für eingehendere Untersuchungen des Prozesses der Winderosion und genaue Quantifizierungen der Transportmechanismen dienen Windkanäle über Versuchsbodenparzellen.

Die Karten ③ und ④ zeigen Ergebnisse des Einsatzes eines Winderosionsmodells für die Gemarkung Grönheim auf der Cloppenburg im westlichen Niedersachsen mit überwiegend sandigen Böden. Verwendet wurde das physikalisch basierte Erosionsmodell WEELS (BÖHNER u.a. 2003). Als Simulationsergebnis erhält man die Bilanz

aus Abtrag und Akkumulation in räumlich hoher Auflösung. Auf Karte A ist die Situation nach einem einzelnen Erosionsereignis wiedergegeben. An der räumlichen Abfolge von Auswehung und Ablagerung lässt sich erkennen, dass das Erosionsereignis bei Ostwind stattgefunden hat. Karte B gibt das Modellergebnis einer Erosions-Akkumulations-Bilanz für zahlreiche Erosionsereignisse eines längeren Zeitraums wieder, die durch Winde aus unterschiedlichen Richtungen hervorgerufen wurden. Entsprechend finden sich Ablagerungen häufig an allen Rändern eines Feldes mit sehr starker Auswehung in dessen Mitte (BÖHNER u.a. 2003).

Schutzmaßnahmen gegen Winderosion

Als Schutzmaßnahmen gegen Winderosion bieten sich für eine möglichst lang anhaltende Vegetationsbedeckung an:

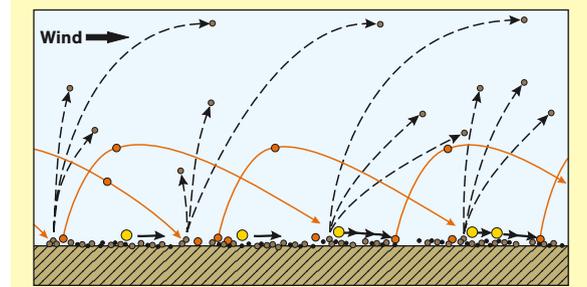
- Wahl geeigneter Fruchtfolgen
- Zwischenfrüchte
- Mulch

Für die Stabilisierung des Bodens gegen den Einfluss des Windes kommen in Frage:

- intensive Humuswirtschaft
- Erhaltung einer höheren Bodenfeuchte im Oberboden
- Erhöhung der Oberflächenrauigkeit

Als Maßnahmen der Landeskultur stehen zur Verfügung:

② Transportprozesse bei Winderosion Schematische Darstellung



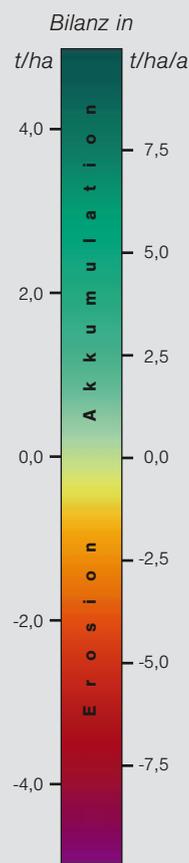
- Kriechen** kriechende bzw. rollende Bewegung von Bodenteilchen überwiegend mit einem Korndurchmesser > 0,5mm, z.T. durch Stoß Saltation auslösend
- Saltation** Bodenteilchen, überwiegend mit einem Korndurchmesser von ca. 0,1 - 0,5mm, in springender Bewegung, dabei weitere Saltation oder Suspensionstransport auslösend
- Suspension** Durch Aufprall springender Teilchen bzw. durch turbulente Luftbewegung bewirkter Übergang von Schluff-, Ton- und Humuspartikeln in Suspension, Teilchengrößen überwiegend < 0,1 mm

© Institut für Länderkunde, Leipzig 2002

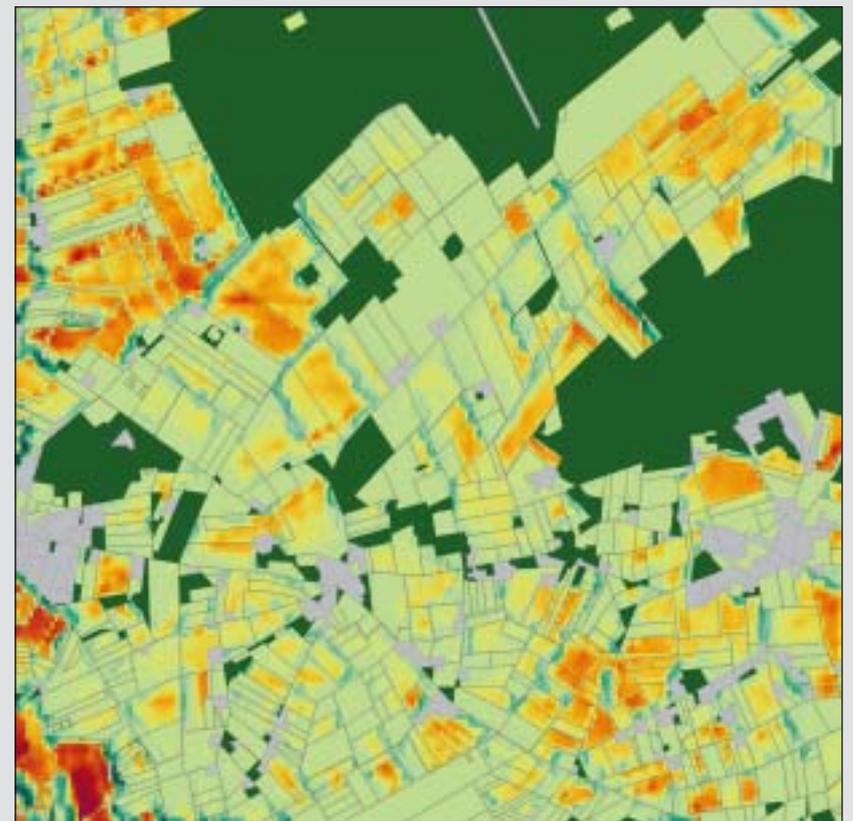
- Verringerung der Feldlänge in Hauptwindrichtung durch Windschutzgehölze bzw. Streifenbau
- Flurneuerungsmaßnahmen zur Änderung der Nutzflächenverteilung unter Bevorzugung von Grünland für besonders gefährdete Standorte♦

Gemarkung Grönheim (Kreis Cloppenburg / Niedersachsen) Auswehungs- und Ablagerungsbilanzen bei Winderosion simuliert mit dem Modell WEELS

③ Mehrstündiges Einzelereignis mit Ostwetterlage: 4./5.4.1989



④ Mehrjähriger Zeitraum: 1981 - 1993



Wald bebaute Fläche

0 500 1000 m
Maßstab ca. 1 : 50000

Institut für Länderkunde, Leipzig 2002

Autoren: J. Böhner, O. Conrad, J. Gross, A. Ringeler, W. Schäfer