

Ein linearer „Erdfall“ am Nordosthang des Schöppinger Bergs bei Horstmar-Leer (Nordwestliches Münsterland)

Eckhard Speetzen

Eckhard Speetzen
Alleestr. 16
48565 Steinfurt

Korrespondierender Autor:
speetzen@web.de

Manuskript
Eingegangen: 08.04.2024
Akzeptiert: 09.07.2024
Online verfügbar: 12.11.2024
© LWL-Museum für Naturkunde

Zusammenfassung

Nach vorhergehenden starken Niederschlägen entstand im Januar 2024 am Nordostfuß des aus Mergelsteinen und Kalkmergelsteinen der Oberkreide aufgebauten Schöppinger Berges in randlich auflagernden Lockerablagerungen des Quartärs eine etwa 35 m lange grabenartige Einsenkung. Gleichzeitig bildete sich ca. 50 m entfernt eine kurzfristig stark schüttende Quelle. Beide Ereignisse werden mit Karsterscheinungen des Festgesteinsuntergrundes in Verbindung gebracht. Die lineare Einsenkung der Deckschichten geht aber nicht auf den Einsturz eines Karsthohlraums zurück, sondern wird auf die Ausspülung von Sanden über einer Hauptkluft durch abströmendes Karstgrundwasser zurückgeführt.

Schlüsselwörter: Münsterland, Schöppinger Berg, Oberkreide, Karstgrundwasser

Summary

After heavy rains a 35 m long trench-like depression appeared in January 2024 at the north-eastern foot of the Schöppingen hill. The underground consists of Upper Cretaceous marls and limestones marginally covered by Quaternary unconsolidated sediments. At the same time a short term heavily pouring spring occurred. Both events are associated with karst processes in the hard rock deposits. The linear depression however originated not by collapsing of a karstic cavity. It is instead caused by washing out of sands through flowing karst groundwater along a main fracture zone.

Keywords: Münster region, Schöppingen hill, Upper Cretaceous, karst groundwater

1 Einleitung

Gegen Ende Januar 2024 fand ein Landwirt aus der Bauerschaft Haltern auf seinem Acker an der Bergbreite am Nordostfuß des Schöppinger Berges (Abb. 1) eine plötzlich entstandene etwa 35 m lange, stellenweise verzweigte, grabenartige Einsenkung vor, in der Wasser floss. Es handelt sich dabei eindeutig nicht um eine Gully-Erosion, d. h. um die Ausspülung eines Grabens durch oberflächlich abfließendes Niederschlagswasser, sondern um eine erdfallartige Einsenkung des Oberbodens.

Leider hat niemand die Bildung dieses Einbruchs beobachtet. Sie dürfte aber mit den starken Niederschlägen am Ende des Jahres 2023 und ihren Auswirkungen auf den Grundwasserstand und die Grundwasserbewegung in Zusammenhang stehen. Darauf deutet auch eine auf dem Acker etwa 50 m hangabwärts des Einbruchs entstandene temporäre Quelle hin.

2 Die Einbruchsstrukturen und die temporäre Quelle

Die Einbruchsstrukturen liegen im Bereich der Bergbreite am nordöstlichen Ende eines Taleinschnitts, der von der Höhe des Schöppinger Berges hinabzieht. Der Haupteinbruch hat eine Länge von ca. 35 m und weist eine etwa 10 m lange Verzweigung auf (Abb. 2 & 3). Die Breite der Einbruchsstruktur liegt zwischen 1 m und max. 3,75 m. Die Tiefe bis zur Oberfläche der eingesunkenen Scholle beträgt etwa 1 m.

Neben dem Haupteinbruch gibt es etliche weitere kleine Einbruchsstellen. Sie weisen rundliche oder auch gestreckte

Formen mit Breiten von 1-1,5 m und Längen von 1-5 m auf und passen sich bestimmten Richtungen an.

Die vier nördlichen Einbrüche ordnen sich zusammen mit dem Haupteinbruch und der temporären Quelle auf einer NNO-SSW-Richtung an, während die südlich des Haupteinbruchs liegenden vier Einbrüche in N-S-Richtung ausgerichtet sind (Abb. 4).

Die Tiefe der südlichen Einbrüche liegt bei wenig unter einem Meter, während die der nördlichen Einbrüche, ausgehend vom Nordostende des Haupteinbruchs mit 0,9 m (Abb. 3), über 0,7 m und 0,35 m kontinuierlich in Richtung der temporären Quelle abnimmt.

Ende Januar 2024, vermutlich kurz nach der Entstehung der Einbrüche, wurde noch fließendes Wasser in den Einbruchsstrukturen beobachtet. Am 12.02.2024 lagen sämtliche Einbrüche trocken, sodass die einige Dezimeter unter der Geländeoberfläche bestehenden Zu- und Abflüsse zwischen den einzelnen Einbrüchen zu erkennen waren (Abb. 5). Am 20.02. war das NO-Ende der großen Einsenkung bis 0,6 m unter Geländeoberfläche mit Wasser erfüllt, was einem Wasserspiegelniveau bei etwa 93 m NHN entspricht.

Die temporäre Quelle hat sich auf dem Acker der Bergbreite ca. 50 m nordöstlich der großen Einsenkung bei einer Geländehöhe von etwa 92 m NHN gebildet. Es handelt sich dabei um einen Bereich mit mehreren Quellaustritten (Abb. 6). An die ehemalige Hauptquelle schließt sich eine etwa 0,5 m breite Abflussrinne an, die beidseitig Schwemmkegel von 1,5-2 m Breite und 2,5 m Länge entwickelt hat. Diese Schwemmkegel

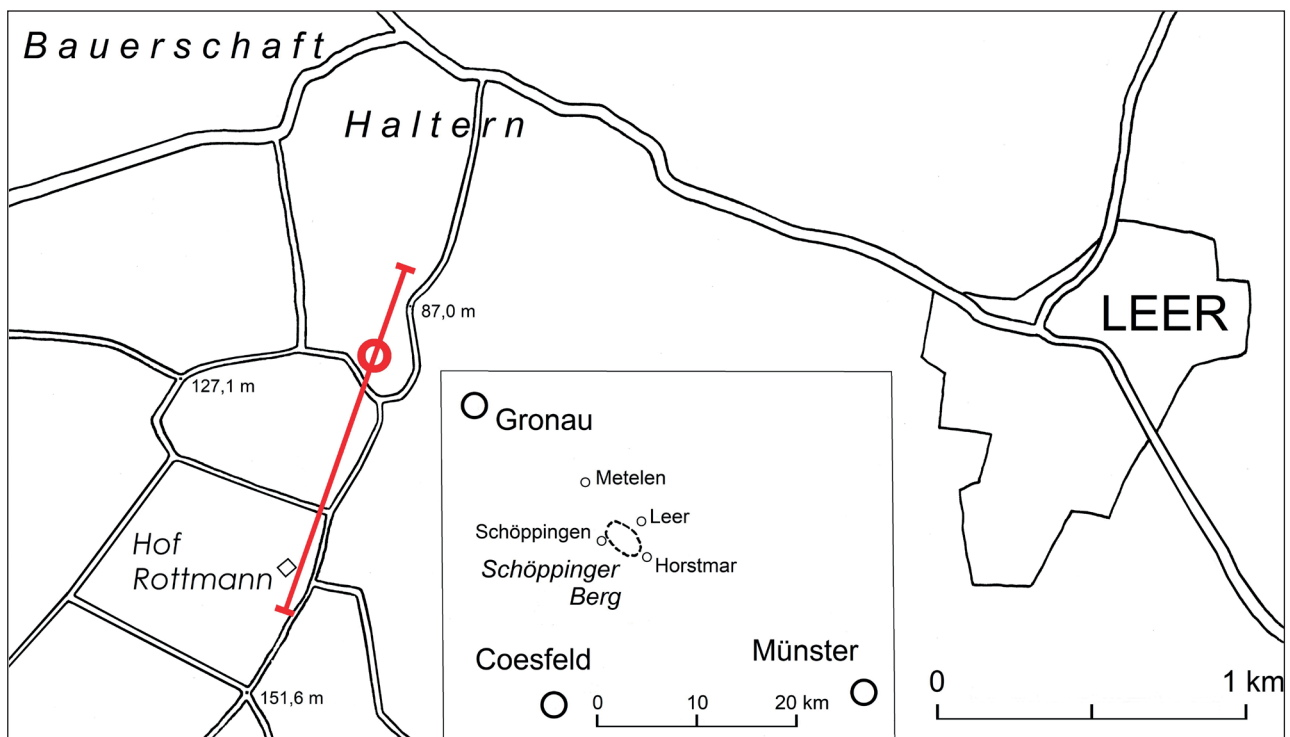


Abb. 1: Lage der grabenartigen Einsenkungen (roter Kreis) am Nordostfuß des Schöppinger Berges (Die rote Linie zeigt den Verlauf des Geologischen Profilschnitts der Abb. 9)

Abb. 2: Der 35 m lange Haupteinbruch mit 10 m langem Abzweig am 12.02.2024, Blick von SW nach NO (t Qu temporäre Quelle).

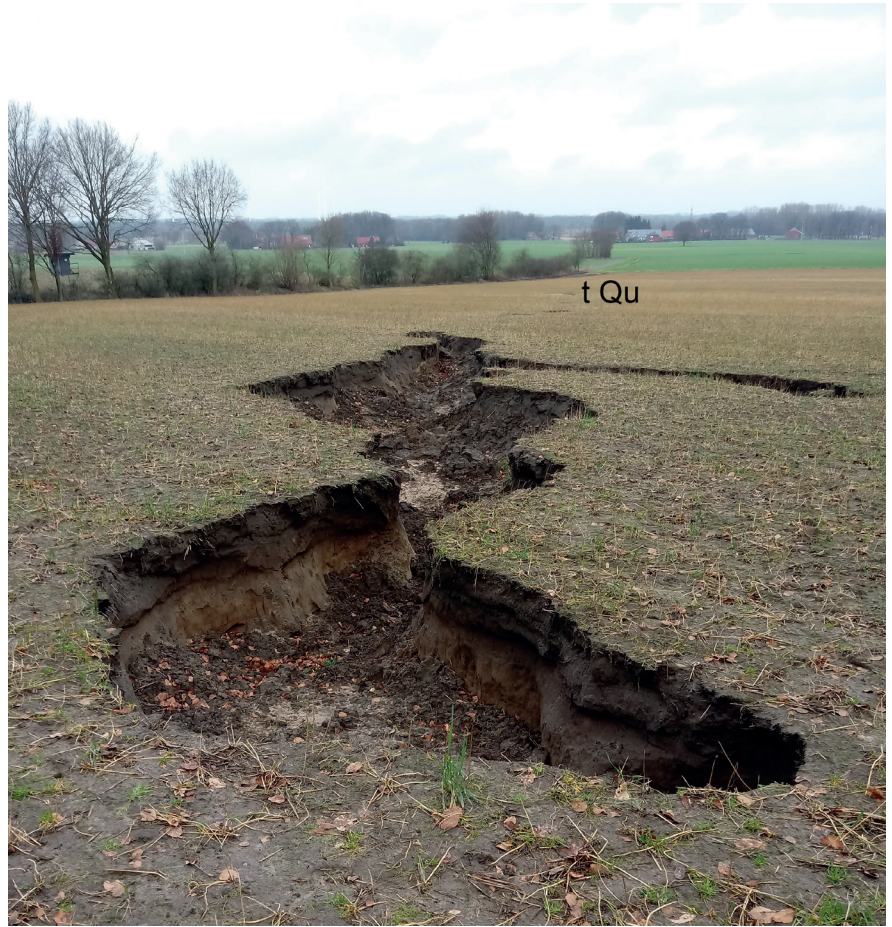


Abb. 3: Haupteinbruch mit Abzweig am 12.02.2024, Blick von NO nach SW.

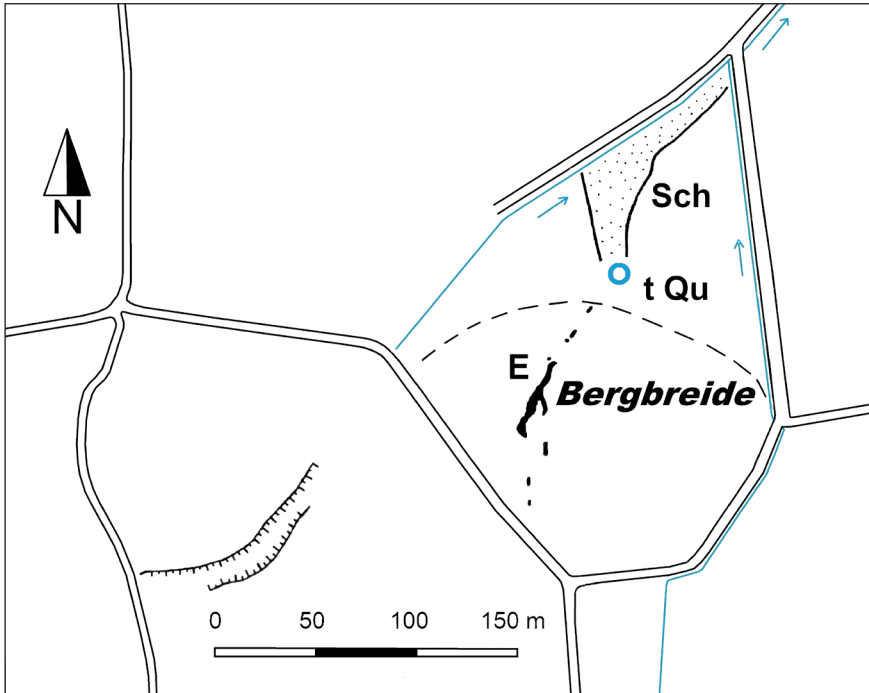


Abb. 4: Einbruchstrukturen (schwarz), temporäre Quelle und Schwemmfächer auf der Bergbreite am Nordostfuß des Schöppinger Bergs (**E** Haupteinbruchstruktur, **t Qu** temporäre Quelle, **Sch** Schwemmfächer, - - - Nordgrenze der Talfüllung, s. Abschnitt 3 Geologische Situation).



Abb. 5: Der 2,5 m lange ca. 1 m breite und 0,7 m tiefe Einbruch nordöstlich der Hauptstruktur (oben links) mit den Öffnungen des „oberirdischen“ Abflusses nach Bildung des Einbruchs.



Abb. 6: Temporäre Quelle mit Abflussrinne, Schwemmkegel und Schwemmfächer am 12.02.2024, Blick nach Norden.

bestehen aus feinem Sand und haben eine Dicke von 8 bis max. 10 cm. Der Abfluss lief zunächst in einem sich allmählich bis über 25 m verbreiternden Streifen nach Norden zu einem flachen Grenzgraben, bog dort nach NO um und trat nach etwa 100 m in einen Vorflutgraben ein. Dieser Graben bildet den Oberlauf des Gauxbachs, der 8 km weiter nördlich bei Welbergen in die Vechte mündet.

Aufgrund des breiten Schwemmfächers muss die temporäre Quelle eine relativ starke Schüttung von vermutlich deutlich mehr als 20 l/s gehabt haben. Auch die großflächige Sedimentablagerung weist auf stark aufquellendes Wasser mit ständiger Sandausspülung hin. Die sandigen Ablagerungen treten im gesamten Schwemmfächer auf. Ihre durchschnittliche Mächtigkeit nimmt im ersten, nordwärts gerichteten Abschnitt des Schwemmfächers auf etwa 6 cm ab und verringert sich im nordöstlichen Teil auf ca. 5 cm.

Es ist auffällig, dass sich die Haupteinbruchstruktur, die nach Nordosten folgenden kleineren Einbrüche sowie die temporäre Quelle in eine NNO-SSW-Richtung einpassen (Abb. 7). Das lässt die Vermutung zu, dass ihre Entstehung eng mit dem Festgesteinsuntergrund, beziehungsweise mit seinen Klüftzonen und dem auf ihnen erfolgenden Grundwasserabstrom zusammenhängt.

Leider liegen für den Bereich des Schöppinger Berges mangels Aufschlüssen kaum Kenntnisse über das Klüftmuster vor (Hiss 2001 a, b). Allerdings gibt die Talanlage

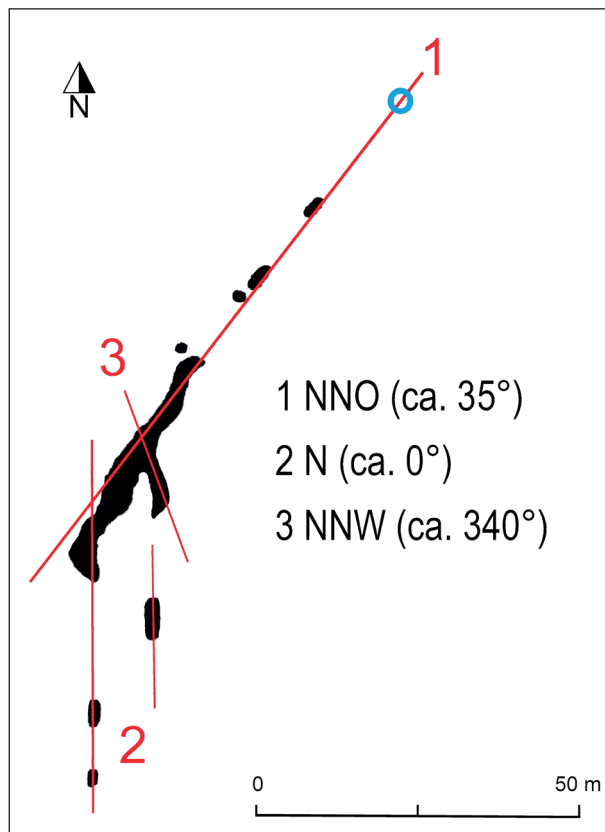


Abb. 7: Ausrichtung der Einbruchstrukturen an der Bergbreite.

im Bereich der Bergbreite dazu Hinweise. Sie ist sehr wahrscheinlich durch Klüftzonen vorgegeben. So zeigt sich am Ostrand des von der Bergbreite zur Höhe des Schöppinger Berges in Richtung des Hofes Rottmann führenden Tals (Abb. 1) im oberen Bereich ein tiefer Geländeeinschnitt, der in NNO-SSW-Richtung (ca. 35°) verläuft. Er hat sich sehr wahrscheinlich auf einer Klüftzone mit stärker zerrüttetem Gesteinsgefüge entwickelt. Auch an der Westflanke des Tales gibt es einen trockenen Bachriss, der im unteren Bereich die gleiche Richtung aufweist (Abb. 4).

3 Geologische Situation

Der Schöppinger Berg wird aus überwiegend karbonatischen Festgesteinen der jüngeren Oberkreide gebildet. Es handelt sich um Tonmergel- bis Kalkmergelsteine der Stufe Campan mit Kalkstein- und Kalksandsteinlagerungen. Die Schichtenfolge wird in drei Einheiten untergliedert (Hiss 2001 a, b):

Baumberg-Schichten (bis 50 m), krca4B

Oberes Obercampan: Mergel- und Kalkmergelsteine mit Kalkstein- und Kalksandsteinlagen

Coesfeld-Schichten (bis 80 m), krca3C

Unteres Obercampan: Mergel- und Kalkmergelsteine mit Kalksandsteinbänken

Holtwick-Schichten (bis 175 m), krca2H

Oberes Untercampan: Tonmergel- bis Mergelsteine mit Mergelkalksteinlagen

Der Schöppinger Berg bildet eine Muldenstruktur, die so genannte Schöppinger Mulde, deren Achse in NW-SO-Richtung verläuft. Am südwestlichen Rand des Berges fallen die Schichten mit 2-7 Grad in nordöstliche Richtung ein, am nordöstlichen Rand zeigen sie etwas geringere Einfallswerte von nur 1-2 Grad nach Südwesten.

Die Umgebung des Schöppinger Berges wird von Lockergesteinen des Quartärs eingenommen, insbesondere durch die Ablagerungen der Niederterrasse („Talsande“) und durch Fließerden und Flugsande. Sie reichen bis an den Fuß des Schöppinger Berges und überdecken einen Großteil der am unteren Hang austreichenden Holtwick-Schichten.

Der Flugsand besteht überwiegend aus Feinsand mit einem geringen Anteil von Mittelsand und erreicht am Fuß des Schöppinger Berges eine Mächtigkeit bis zu 4 m. Die Fließerden setzen sich meistens aus Fein- und Mittelsand mit wechselndem Anteil von Schluff zusammen. Sie sind oft im oberen Bereich braun gefärbt und erreichen normalerweise eine Mächtigkeit von etwa 2 m. Die Talmulden auf den Bergflanken sind manchmal mit abgeschwemmtem Bodenmaterial bzw. mit Schwemmelhm gefüllt. Es handelt sich dabei überwiegend um

graubraune, mittelsandige Feinsande mit wechselndem Schluffgehalt und Mächtigkeiten bis zu 2,5 m. Eine sichere Unterscheidung von Fließerden und Schwemmlehm ist nicht immer möglich, da beide Ablagerungen sehr ähnlich ausgebildet sein können (Hiss 2001 b).

Auf der Geologischen Karte 1:25 000 Blatt 3809 Metelen ist im Bereich der Bergbreite und des zur Höhe hinauf ziehenden Tals Schwemmlehm als Talfüllung verzeichnet. In der Wand der Haupteinbruchstruktur ist unter dem ca. 25 cm mächtigen dunkelgrauen humosen Oberboden noch ca. 80 cm bräunlich gelber, schwach schluffiger Sand aufgeschlossen. Die oberen 20 cm sind durch Ausfällungen von Eisenhydroxiden geringfügig ortsteinähnlich verfestigt und stärker braun gefärbt (Abb. 8). Diese Ablagerungen entsprechen dem hangabwärtigen Teil der Talfüllung. Aufgrund der Zusammensetzung und der Braunfärbung dürfte es sich eher um eine Fließerde handeln. Die Grenze zwischen dieser Talfüllung und der nach Norden anschließenden Flugsandbedeckung liegt zwischen dem nördlichsten Einbruch und der temporären Quelle (s. Abb. 4).

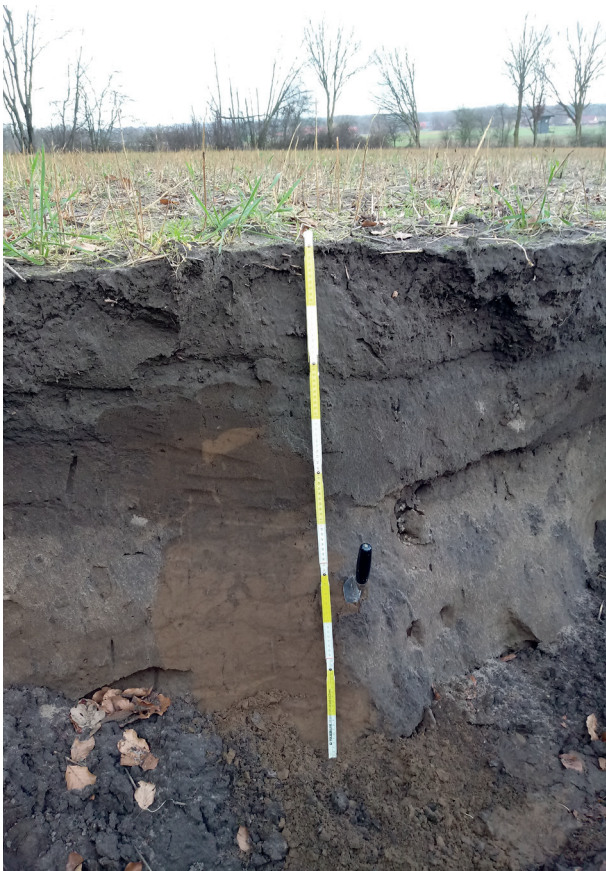


Abb. 8: Wand am SW-Ende der großen Einbruchstruktur mit schwach schluffigem braungelbem Sand mit brauner Verfärbung im oberen Bereich direkt unterhalb des humosen Ackerbodens.

4 Die hydrogeologische Situation

Aus hydrogeologischer Sicht stellt der Schöppinger Berg einen Kluffgrundwasserleiter dar, der sich in den geklüfteten Kalksandsteinen und Kalkmergelsteinen der Baumberg- und Coesfeld-Schichten über den gering durchlässigen Tonmergelsteinen der Holtwick-Schichten ausgebildet hat. Durch die korrosive Wirkung des über die Klüfte in den Gesteinskörper eindringenden Niederschlagswassers wurden sie im Bereich der kalkreicheren Schichten des Obercampans zu mehr oder weniger großen Spalten erweitert. Dieser als Verkarstung bezeichnete Vorgang der Kalklösung, der auch heute noch andauert, erzeugt ein gut durchlässiges Karstspaltensystem. Man kann deshalb auch von einem Karstgrundwasserleiter sprechen.

Im Bereich des Schöppinger Bergs weisen die oberen Holtwick-Schichten auch einige Kalkmergelstein- und Kalksandstein-Einlagerungen auf, sodass sie dort stellenweise ähnlich wie die auflagernden Coesfeld-Schichten noch als mäßig durchlässige Grundwasserleiter eingestuft werden können. Das in den Gesteinskörper der Schöppinger Mulde eindringende Niederschlagswasser sammelt sich auf dem stauenden Untergrund wie in einer flachen Wanne und tritt in der Umrandung des Schöppinger Berges in Form von Überlaufquellen wieder zutage (Elfers in Hiss 2001 b; Hiss 2001 b). Am Nordostrand liegt der Quellhorizont bei 85-87 m NHN und entspricht etwa der Grenze zwischen Coesfeld- und Holtwick-Schichten.

Die Quellen weisen im Verlauf eines Jahres deutliche Unterschiede in ihrem Schüttungsverhalten auf. Die südlich von Leer am NO-Hang des Schöppinger Bergs gelegene Leerbach-Quelle (auch „Jannings Quelle“ genannt) zeigt Schüttungsschwankungen zwischen 140 l/s im Winter und etwa 1,5 l/s im Sommer (Elfers in Hiss 2001 a). Die großen jahreszeitlichen Unterschiede in den Schüttungsmengen, der relativ schnelle Anstieg der Schüttungen nach stärkeren Niederschlägen und die großflächige Ausscheidung von Quellkalk unterhalb der Leerbach-Quelle weisen darauf hin, dass die Quelle an einen Karstgrundwasserleiter gebunden ist.

An der Bergbreite, dem Ursprungsgebiet des Gauxbachs, gibt es weder Quellen noch Ablagerungen von Quellkalk. Dort ist das Grundwasser bisher nie an die Oberfläche getreten, sondern im Untergrund vom Karstgrundwasserleiter direkt in den Porengrundwasserleiter der überlagernden Lockersedimente des Quartärs übergetreten. Erst durch das aus den Ablagerungen des Quartärs in die Vorflutgräben austretende Grundwasser wird allmählich der Gauxbach gebildet. Die Gräben und Wasserläufe im Bereich der Bergbreite (Abb. 4) führen nur bei hohem Grundwasserstand und nach länger

anhaltenden Starkregen Wasser, in der überwiegendem Zeit des Jahres sind sie trocken.

Im Karstgrundwasserleiter des Schöppinger Bergs liegt der Grundwasserspiegel im Zentrum der Struktur im Mittel bei etwa 90 m NHN, d. h. bis zu etlichen Dekametern unter der Geländeoberfläche. Aufgrund der guten Durchlässigkeit des Gesteinskörpers infolge der mehr oder weniger senkrecht stehenden Klüfte und Spalten, die den Gesteinskörper in verschiedenen Richtungen durchziehen, reagiert der Spiegel des Grundwassers deutlich auf Niederschläge. Bei stärkeren Regenfällen steigt er sehr schnell um 1-2 m an, im Jahresgang schwankt er um 6-7 m, im Extremfall sogar um 10 m (Börger 1996). Die Aufhöhung des Grundwasserspiegels setzt wegen der reduzierten Oberflächenverdunstung und des fehlenden Pflanzenverbrauchs Ende November/Anfang Dezember ein. In den Monaten Januar und Februar erreicht der Grundwasserspiegel seinen höchsten Stand. Mit dem Beginn der Vegetationsperiode und dem Ansteigen der Temperaturen tragen die Niederschläge kaum noch zur Ergänzung des Grundwassers bei, sodass der Grundwasserspiegel allmählich absinkt und in den Monaten September und Oktober einen Tiefstand erreicht (Börger 1996, Elfers in Hiss 2001 b).

5 Ursache und Entstehung der Einbruchsstrukturen

Im Winterhalbjahr 2023/2024 fielen in Norddeutschland circa 270 l/m² Niederschlag, das sind etwa 145 % des Mittelwerts der Referenzperiode von 1991-2020 (Deutscher Wetterdienst). Für die Wetterstation Münster-Osnabrück ergibt sich für den Zeitraum von November 2023 bis einschließlich Januar 2024 ein Niederschlagsbeitrag von 104 l/m², das entspricht 160 % des langjährigen Mittels (www.wetterkontor.de). Diese ergiebigen Niederschläge führten in den Flussniederungen in Nord- und Nordwestdeutschland zu starkem Hochwasser. Auch im nordwestlichen Münsterland sind die Flüsse Vechte und Steinfurter Aa stellenweise über die Ufer getreten. Die starken Niederschläge im Dezember 2023 ließen auch den bereits hohen Grundwasserspiegel im Karstgrundwasserleiter des Schöppinger Bergs weiter ansteigen. In der ca. 1,3 km südsüdöstlich der Bergbreite bei 141 m NHN gelegenen Grundwasser-Messstelle Schöppinger Berg I erhöhte sich der Grundwasserstand sehr schnell auf 100,14 m NHN, auf den höchsten Wert, der bisher in der seit 1978 bestehenden Grundwasser-Messstelle registriert wurde (Tab. 1). Damit stieg auch der Druck im Karstgrundwasserkörper in kurzer Zeit auf einen kritischen Wert. Dieses Szenario ist die Ursache für die Bildung der Einbruchsstrukturen an der Bergbreite.

Der erhöhte Druck in dem Karstgrundwasserkörper wirkte sich besonders an der Bergbreite am Nordostfuß

Tab. 1: Grundwasserstand im Schöppinger Berg zur Jahreswende 2023/2024. (GWMSt Schöppinger Berg I, LGD Nr. 110320074 – <https://www.elwasweb.nrw.de>)

Datum	Grundwasserstand
06.10.2023	89,17 m NHN
08.11.2023	92,67 m NHN
01.12.2023	96,41 m NHN
02.01.2024	100,14 m NHN
20.02.2024	96,20 m NHN

des Schöppinger Bergs aus, an der die Festgesteine der Oberkreide von den Lockerablagerungen des Quartärs überlagert werden und der Karstgrundwasserleiter mit dem Porengrundwasserleiter in einen hydraulischen Kontakt tritt.

In diesem Bereich ist im Festgesteinsuntergrund bzw. in den Oberen Holtwick-Schichten vermutlich eine NNO-SSW-verlaufende, stark wasserführende Kluftzone ausgebildet. Sie wird hang- bzw. talaufwärts nach Süden durch eine Talfüllung (Fließerde) und nach Norden durch Flugsand überlagert. Nördlich der Talfüllung hat das unter einem kritischen Druck stehende Grundwasser zu einem hydraulischen Grundbruch geführt und die relativ dünne Flugsanddecke durchbrochen. In diesem Auflockerungsbereich bildete sich eine stark schüttende temporäre Quelle (Abb. 9). Infolge der sich dadurch erhöhenden Strömungsgeschwindigkeit in der Kluftzone wurden die quartären Deckschichten von unten her erodiert und ausgespült und dadurch die Abflussbahn nach oben hin röhrenartig erweitert.

Entsprechend eines Kluftsystems, das aus mehreren sich spitzwinklig überkreuzenden Klufttrichtungen gebildet wird, entstanden in den Deckschichten auch in anderen Richtungen röhrenförmige Abflusskanäle, die mit der Hauptröhre in Verbindung stehen. Zunächst war die Decke der Kanäle noch standfest und wurde durch die braune obere Schicht der Talfüllung stabilisiert. Bei fortschreitender Erosion in der Röhre brachen die Decke bzw. das obere Gewölbe über längere oder kürze Abschnitte ein. Dort verlief der Abfluss dann auch „oberirdisch“ auf den eingebrochenen Massen (Abb. 5).

Die Ursache für die Ausrichtung könnte aber auch ein altes Drainagesystem mit Haupt- und Nebensträngen sein, das dem starken Andrang des unter hohem Druck stehenden Karstgrundwassers nicht mehr gewachsen war. Nach seiner vollständigen Flutung und der Erosion und Ausspülung des umgebenden Bodens würde sich schließlich der Verlauf des Systems oberflächlich durch Einbrüche im Ackerboden abzeichnen.

Eine planmäßige Drainage über den gesamten Acker existiert aber nicht. Nach Aussage des Grundeigentümers wurde etwa Mitte der 1990er Jahre nur ein Drainage-

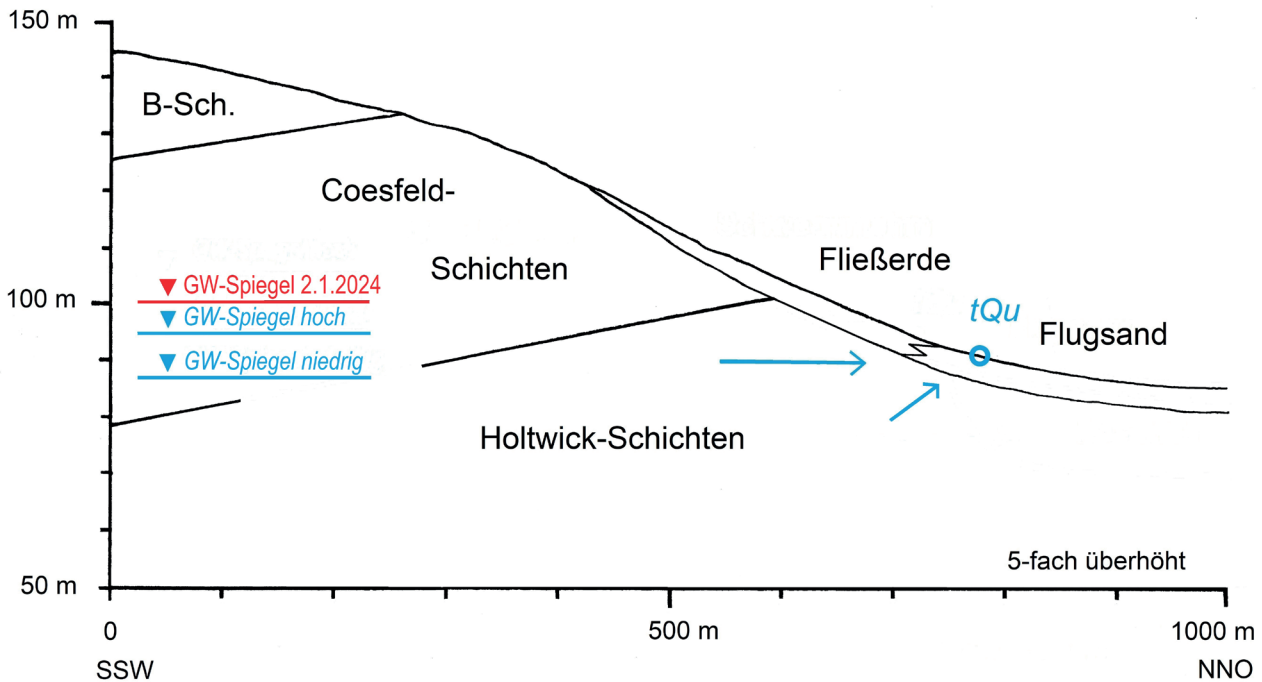


Abb. 9: Geologisch-hydrogeologisches NNO-SSW-Profil durch die Bergbreite bis zur Höhe des Schöppinger Bergs mit Grundwasserständen, Fließrichtung des Karstgrundwassers und Lage der temporären Quelle (zur Lage des Profils siehe Abb. 1).

gestrang zur Trockenlegung feuchter Senken im Bereich der heutigen temporären Quelle bis zur Nordspitze des Ackers verlegt. Die Vorzeichnung der Einbruchsstrukturen geht somit eindeutig auf ein natürliches Kluftsystem zurück.

Unterhalb der Austrittsstelle des Grundwassers bzw. der temporären Quelle schließt sich der große Schwemmfächer an, dessen Ausmaße sehr gut anhand der sandigen Ablagerungen auf dem Acker zu erkennen waren. Seine Flächenausdehnung beträgt etwa 2000 m². Bei einer angenommenen mittleren Dicke der Sedimentbedeckung von 7 cm sind auf dem Schwemmfächer etwa 140 m³ Sediment abgelagert worden. Die kleine Senke des Abzugsgrabens auf der Nordseite des Ackers war über eine Länge von etwa 100 m mit Sedimenten verfüllt und dem Ackerniveau angeglichen. Zur Zeit der Untersuchung der Einbruchsstrukturen war der Graben bereits wieder geräumt, um einen ordnungsmäßigen Abfluss des Oberflächenwassers zu gewährleisten. Sein Sedimentinhalt mag etwa 30-35 m³ betragen haben.

Berechnet man die Summe des Bodendefizits aller Einbruchstellen, kommt man überschlägig auf 130-150 m³. Die Hohlräume der dazwischen gelegenen nicht eingebrochenen Teile der unterirdischen Abflussröhre können mit etwa 250 m³ angesetzt werden, sodass sich das durch Ausspülung erzeugte Hohlraumvolumen im Bereich der Bergbreite auf etwa 400 m³ summiert.

Die Bilanz Hohlraumvolumen gegen ausgespülte Sandmenge von etwa 170 m³ zeigt, dass nur ein Teil der vom Wasserstrom erodierten Sedimente an die Oberfläche gespült wurde, während der größere Anteil im Untergrund verblieb.

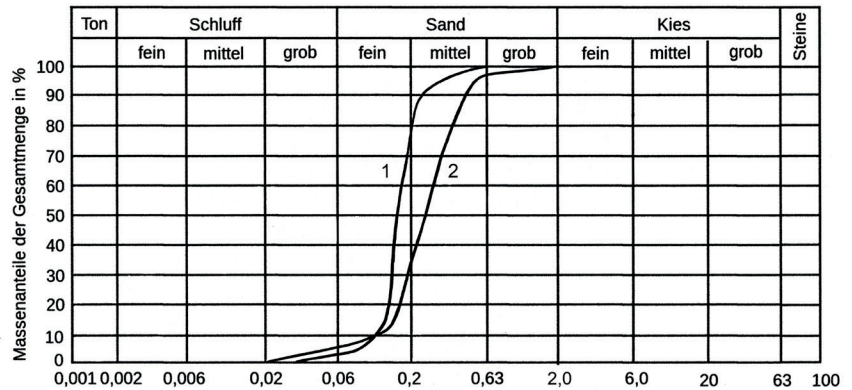
Als Ursache der Einbrüche ist also nicht an einen Einsturz eines Karsthohlraums zu denken. Es gibt zwar Berichte über einzelne kleinere Erdfälle, aber mit der Bildung größerer Hohlräume ist kaum zu rechnen (Bauhaus 1983, Hiss 2001 a, b). Das gilt vor allem auch für die Holtwick-Schichten, die nur lokal im höheren Abschnitt noch verkarstungsfähige Gesteine enthalten. Die Einbrüche gehen in der Hauptsache auf den kurzfristigen Vorgang der Ausspülung von Lockergesteinen des Quartärs zurück, die in relativ dünner Decke den Karstgrundwasserleiter überdecken. Dabei sind offensichtlich erhebliche Anteile, vermutlich die gröberen Kornfraktionen, im Untergrund verblieben, beziehungsweise in die offenen Spalten und Klüfte der Karstwasserwege abgesunken.

Einen Hinweis darauf geben auch die Korngrößenuntersuchungen von zwei Proben, die aus dem Schwemmfächer unmittelbar östlich der temporären Quelle (Abb. 6) und aus den braungelben Sanden (Fließerde) am südwestlichen Ende der Haupteinsenkung (Abb. 8) entnommen wurden. Beide Proben zeigen eine überwiegend sandige Zusammensetzung (Tab. 2).

Proben/Korngrößen	Grobschluff	Feinsand	Mittelsand	Grobsand
1 Schwemmfächer	2 %	74 %	24 %	0 %
2 Fließerde	6 %	29 %	62 %	3 %

Tab. 2: Korngrößenverteilung in Schwemmfächer und Fließerde.

Abb. 10: Kornsummenkurven von Proben aus dem Schwemmkegel der temporären Quelle (1) und den Deckschichten (Fließerde) im Bereich der Einbruchstruktur (2).



Die Kornsummenkurve der ausgeschwemmten Sande (Abb. 10) zeigt die typische Form einer Flugsand-Kurve. Es wurden aber nicht nur Flugsande ausgespült, sondern auch erhebliche Anteile der Talfüllung bzw. der Fließerde. Deren Summenkurve zeigt, dass diese Ablagerung gegenüber dem Schwemmsand einen etwas höheren Anteil an Schluff, besonders aber einen deutlich höheren Gehalt an Mittelsand und auch Grobsand aufweist. Diese Komponenten fehlen weitgehend in den ausgeschwemmten Sedimenten. Es ist daher anzunehmen, dass die größeren Anteile (etwa ab 0,4 mm Korngröße) nach der Erosion in die Klufte und Spalten des Karstgrundwasserleiters abgesunken sind.

6 Schluss

Der Bereich Bergbreite am Nordostrand des Schöppinger Bergs ist als eigentliche Quellregion des Gauxbachs anzusehen, obwohl keine konkreten Quellen vorhanden sind. Das Karstgrundwasser des Schöppinger Bergs tritt dort aus den wasserführenden Kluftzonen in den überdeckenden Porengrundwasserleiter des Quartärs über, der wiederum durch den Grundwasserabfluss in die Vorflutgräben allmählich den Gauxbach entstehen lässt.

Die im Januar 2024 an der Bergbreite erfolgten linear angeordneten Einbrüche hängen mit einem hohen Stand des Karstgrundwassers des Schöppinger Bergs zusammen. Das ergibt sich aus dem Zeitpunkt der Bildung mitten im Winterhalbjahr mit üblicherweise hohem Grundwasserspiegel und aus den vorhergehenden niederschlagsreichen Wochen, die den Grundwasserstand auf einen extremen Wert ansteigen ließen. Aufgrund dieses kritischen Drucks brach das auf einer NNO-SSW-ausgerichteten Kluftzone fließende Karstgrundwasser zur Geländeoberfläche durch und schuf mit der Ausspülung von Bodenmaterial die Ursache für die Einbrüche des Ackerbodens.

Ähnliche Erscheinungen sollen nach Aussagen des Grundeigentümers schon Mitte der 90er Jahre aufgetreten sein. Es dürfte sich dabei um das Frühjahr 1994 gehandelt haben. Nach einer niederschlagsreichen Jahreswende 1993/94 erreichte der Grundwasserspiegel

im Schöppinger Berg im Januar 1994 einen Hochstand von nahezu 99 m NHN (Tab. 3) und blieb damit nur gut einen Meter unter der bisherigen Höchstmarke vom Januar 2024. Auf dem Acker im Bereich der heutigen temporären Quelle bildeten sich damals tiefgründig durchfeuchtete Senken, in denen die Ackergeräte teilweise einsanken. Zu ihrer Trockenlegung ist ein einzelner Drainagestrang verlegt worden. Im aktuellen Fall ist zum Erhalt der ackerbaulichen Nutzfläche eine Auffüllung der Einbruchstellen mit Bodenmaterial vorgesehen, sobald die Wetterlage ein Befahren des Ackers mit schweren Fahrzeugen zulässt. Zusätzlich wird die Verlegung eines weiteren Drainagestrangs erwogen.

Einsenkungen und Einbrüche der Geländeoberfläche könnten in diesem Bereich immer wieder auftreten, insbesondere bei hohem Karstgrundwasserstand und gleichzeitigen starken Niederschlägen. So sind auch westlich und östlich der Bergbreite auf den Ackerflächen nahe am Fuß des Schöppinger Bergs nach regenreichen Perioden häufiger Einsenkungen zu beobachten. Dem berechtigten Wunsch der Grundeigentümer nach einer zusammenhängenden Ackerfläche stehen die natürlichen Abläufe entgegen, die über die allmähliche Freispülung einer Kluftzone und die Entfernung der sie überdeckenden Lockergesteine schließlich zur Bildung einer Quelle führen werden.

Eine neue Karstquelle an der Bergbreite würde, wie auch die anderen Quellen am Nordostrand des Schöppinger Bergs, ebenfalls in dem Niveau von ca. 87 m NHN liegen, allerdings nicht an der Grenze zu den

Tab. 3: Grundwasserstand im Schöppinger Berg zur Jahreswende 1993/1994. (GWMSt Schöppinger Berg I, LGD Nr. 110320074 – <https://www.elwasweb.nrw.de>)

Datum	Grundwasserstand
06.12.1993	91,09 m NHN
13.12.1993	91,49 m NHN
20.12.1993	93,04 m NHN
27.12.1993	96,49 m NHN
03.01.1994	98,64 m NHN
10.01.1994	98,99 m NHN
17.01.1994	97,49 m NHN
24.01.1994	96,79 m NHN

Holtwick-Schichten, sondern in ihrem oberen Abschnitt. Es ist allerdings nicht unwahrscheinlich, dass durch eine allmähliche Verstopfung der Karstwasserwege infolge der abgesunkenen Sandmassen die Dynamik der natürlichen Vorgänge außer Kraft gesetzt oder zumindest stark vermindert wird. Wie der Trend verläuft, wird die Zukunft zeigen.

Dank

Ich bedanke mich bei Christina Thiedecke, Reken, für die tatkräftige Mithilfe bei den Untersuchungen und bei Rüdiger Stritzke, Bochum, für die kritische Durchsicht des Manuskripts und nützliche Anmerkungen.

Literatur

Bauhus, W. 1983: Verkarstungserscheinungen im Bereich des Schöppinger Berges (nordwestliches Münsterland) und deren Auswirkungen auf die hydrogeologischen Verhältnisse. – *Karst und Höhle*, 1982/83: 205-210.

Börger, R. 1996: Erfassung, Modellierung und Interpretation der Kontaminationsverteilung in einem karbonatischen Kluftaquifer. Eine Trendanalyse unter dem Aspekt hydrogeologischer Charakterisierung und Bilanzierung anthropogener Einträge in das Naturlysimeter „Schöppinger Berg“ (Nordwestliches Münsterland). – *Münstersche Forschungen zur Geologie und Paläontologie*, 78: 117-229.

Hiss, M. 2001 a: Erläuterungen zur Geologischen Karte von Nordrhein-Westfalen 1: 25 000 Blatt 3909 Horstmar: 183 S. (Geologischer Dienst NRW).

Hiss, M. 2001 b: : Erläuterungen zur Geologischen Karte von Nordrhein-Westfalen 1: 25 000 Blatt 3809 Metelen: 173 S. (Geologischer Dienst NRW).

Karten

Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1 : 100 000, Blatt C 3906 Gronau (Westf.). Bearbeiter: B. Meyer & M. Hiss (Geologisches Landesamt NRW, 1988).

Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1 : 25 000, Blatt 3809 Metelen. Bearbeiter: M. Hiss (Geologischer Dienst NRW, 2001).