Eiszeitliche Terrassen-Sedimente der Weser und Leine: Schlaglichter auf Alterseinstufungen

Peter Rohde, Franz-Jürgen Harms



Zusammenfassung

Das heutige Stadtgebiet von Hannover wurde im Eiszeitalter (Pleistozän) bis zu dem Zeitabschnitt, als es von einer skandinavischen Eisdecke – vermutlich zum ersten Mal – „überfahren" wurde, von der Weser durchflossen. Diese schüttete hier Kiese und Sande auf, die der jüngsten der Oberterrassen zugeordnet werden. Sie sind selten zugänglich. In Kirchrode bot ein kurzzeitiger Aufschluss Gelegenheit, Material und Lagerung erneut zu untersuchen. Kies- und Schwermineral-Analysen ermöglichten einen Vergleich mit Ergebnissen und Terrassen-Einstufungen aus der Talung des noch heute von der Weser durchflossenen Oberlaufs. Am Ausgang ihres Tals aus dem Weser-Leine-Bergland hatte die Weser das heutige Gebiet Pattensen-Hannover fächerförmige eingeebnet. Als das skandinavische Eis das Tal dort noch nicht blockierte, lagerten sich, in einem neuen Einschnitt, maximal 25 m tiefer als die Oberterrassen-Basis, zunächst weiterhin reiner Weser-Kies ab und darüber Mischkies mit nordischen Geröll-Komponenten. Später, während der saale-zeitlichen Vereisung, hat sich im Weser-Tal oberhalb der Porta Westfalica der Eisstausee „Weser Lake" mit Spiegelhöhen bis 200 m üNN gebildet. In dessen Verbreitungsgebiet können Ablagerungen der Auslauf-Flut stratigrafische Einstufungen eigentlicher Fluss-Ablagerungen in das Schema der Terrassengliederung erschweren.



Weser-Kies (Kirchrode, Großer Hillen 2)



Leine-Innerste-Kies (Zooviertel, Erwinstraße 1)

Abb. 1 Weser-Kies mitten in Hannover-Kirchrode (Abb. links) und Leine-Innerste-Kies im Zooviertel (Abb. rechts) sind Zeugen großer Umwälzungen der norddeutschen Fluss-Systeme in geologischer Vergangenheit. Die farblich sehr unterschiedlichen, 12,5–20 mm großen Gerölle berichten aus den Einzugsgebieten der Flüsse, aber auch über Verwitterung und Zerstörung z. B. der Kalkstein-Anteile im linken Bild. Die folgenden Ausführungen befassen sich mit dem Weser-Kies, der aus Hannover seit fast 70 Jahren bekannt ist. Vor allem aber erläutern sie, was jüngste physikalische Datierungen für die geologische Kartierung und die Altersgliederung der unterschiedenen eiszeitlichen Flussablagerungen bedeuten (Foto: F.-J. Harms).

Der zweite Teil der Ausführungen gilt Ablagerungen der Weser und des Innerste-Leine-Systems, die bislang als Mittel- und Niederterrassen-Sedimente kartiert worden sind. Mindestens sieben neue Datierungen durch Optisch Stimulierte Lumineszenz (OSL) im Leibniz-Institut für Angewandte Geophysik, Geozentrum Hannover, durchgeführt, stellen diese morphologisch ausgerichteten Einstufungen in Frage. Wenn die Ergebnisse sich künftig bestätigen, sind nur noch Flussablagerungen der mittleren, jüngeren und späten Weichsel-Zeit (-Kaltzeit), also der Marinen Isotopen-Stufen oder -Stadien MIS 3 und 2, mit Niederterrassen-Ablagerungen in der Fluss-Niederung gleichzusetzen. Fluss-Ablagerungen der frühen und älteren Weichsel-Zeit dagegen und möglicherweise auch der Eem-Warmzeit, also der Abschnitte MIS 5e bis MIS 4, sind im Bereich der Mittelterrassen-Fläche oder zuunterst am Talrand zu suchen. Diese Unterscheidung ist auch für Archäologen der Fachrichtung Jungpaläolithikum bedeutsam.

Altes Weser-Tal in Hannover

Ursprünglicher Weserlauf von Hameln nach Hannover

Kies und Sand einer eiszeitlichen Weser-Terrasse waren in Hannover, der Stadt an der Leine, im Zentrum des Stadtteils Kirchrode 2013/14 kurzzeitig aufgeschlossen (Abb. 2). Eine Zeitungsnachricht wäre dies wert gewesen, doch dem Bauunternehmen, das an der Eckbebauung Tiergartenstraße/Großer Hillen tätig war, lag daran, mögliche Störungen der großen Baustelle durch interessierte Besucher auszuschließen. Das

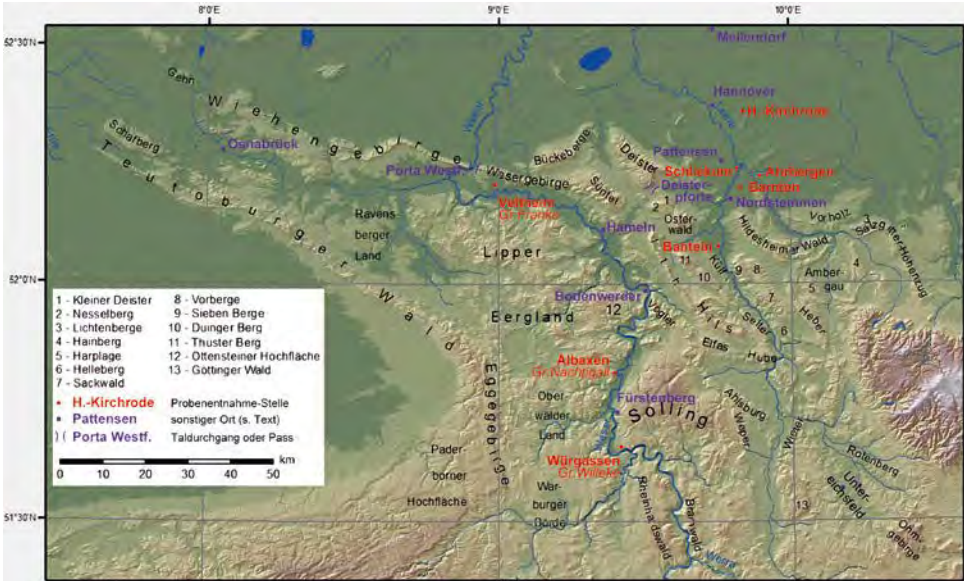


Abb. 2 Karte des Niedersächsischen Berglands mit Flüssen in Niedersachsen. Eingetragen sind die Orte der Probenentnahme (rot) und weitere im Text genannte Orte (violett).
From Wikimedia Commons, original upload date 6-1-2006. – The copyright holder of this work released this work into the public domain. Quellen: 1. digitales Oberflächenmodell der „Shuttle Radar Topography Mission", 2. Geodatenserver Umwelt des Niedersächsischen Umweltministeriums, 3. Topografische Karte Deutschland 1:1 000 000 – Landschaften. Vorlage übernommen 07.01.2016, überarbeitet und ergänzt. – https:/commons.wikimedia.org/wiki/File:Karte_Niedersaechsisches_Bergland.jpg (07.01.2016).

Vorkommen ist, wie auch andere in Hannover, seit längerem auf der Geologischen Karte 1:25 000 erfasst (Blatt 3624 Hannover, Dietz 1959). Flussgeschichtlich ließ sich der Bezug zum heute bekannten Weser-Tal erst im Rahmen jüngerer geologischer Kartierungen klären (Rohde 1983: Geologische Karte 1:25 000, Blatt 3724 Pattensen). Die weiten Talungen der Hamel, Haller und Leine markieren mit ihren höhengerechten Oberterrassen-Vorkommen der Weser (Tab. 1) den ursprünglichen Flussverlauf. Von Hameln aus führte dieser über Bad Münder zum späteren Pass Deisterpforte westlich Springe sowie über Nordstemmen und Hannover nach Mellendorf und weiter in westlicher Richtung (Abb. 3; Rohde 1983, 1994). Die Städte Pattensen und Hannover liegen heute dort, wo die eiszeitliche Weser, aus dem Bergland herausdrängend, sich zum Flachland öffnete. Über Jahrhunderttausende hat sie dabei eine fächerförmige Verebnung geschaffen (Rohde 2012). Vor vielleicht 350 000 bis 340 000 Jahren hat dann das elster-zeitliche Inlandeis durch seine randnahen Ablagerungen den alten Weserlauf nördlich von Hameln blockiert und den Fluss nach Westen zur Porta Westfalica umgelenkt. Ein in der Größenordnung von 100 000 Jahren höheres Alter steht durch zwei OSL-Datierungen von J. Roskosch zur Debatte (Roskosch et al. 2015b).

Oberterrassen-Ablagerungen (Tab. 1), hier in Hannover sind es ausschließlich die der jüngsten Einheit des

Tab. 1 Alter und Gliederung von Ablagerungen aus dem Eiszeitalter, bezogen auf Niedersachsen. Altersangaben weitestgehend nach Litt et al. (2007). Zu „Nachtigall-Interglazial" (MIS 7c), siehe Kleinmann et al. (2010).

System	Serie	Klima-Stratigrafie	Unterteilungen		Marine Isotopen Stufe (MIS)	Beginn (Jahre vor heute)
Quartär	Holozän	Jetztzeit (Nacheiszeit)		(Wälder)	1	11.570
	Jung-	späte	Spätglazial	Jüngere Tundrenzeit, Alleröd, Ältere und Älteste Tundrenzeit	2	14.650
		jüngere	Hochglazial	Eisdecken bis Süd-Holstein und zum Spreewald bei Cottbus		≈ 24.000
		mittlere Weichsel-Zeit	**Niederterrasse**	1 kühler und 1 kalter Zeitabschnitt	3	36.000
				Hengelo-Interstadial (Strauchtundra)		39.000
				2 kalte und 2 kühle Zeitabschnitte		58 / 60.000
		ältere	älteres Glazialstadium	Schalkholz-Stadial (vegetationsfrei)	4	70 / 74.000
		frühe		Odderade-Interstadial (borealer Wald)	5a	85.000
				Rederstall-Stadial (Gras-/Strauchtundra)	5b	93 / 95.000
				Brörup-Interstadial i. w. S. (borealer Mischwald)	5c	103 / 105.000
				Herning-Stadial (Tundra)	5d	112 / 115.000
		Eem-Warmzeit	Interglazial	(Wälder)	5e	126.000
	Pleistozän	Saale-Komplex	Wehrden-Niveau (?)	Fluss-Ablagerungen	6	
			Eisdecken bis ins Bergland			150.000
				Fluss-Ablagerungen		190.000
				Interstadial	7a	
				Stadial	7b	
	Mittel-		Inter-glazial	z. B. Nachtigall-Interglazial (z. T. Wälder)	7c	
				Stadial	7d	
				„Dömnitz-Interglazial" (Wälder)	7e	250.000
			Mittelterrasse(x)	und sonstige Fluss-Ablagerungen	8	≈ 315.000
		Holstein-Warmzeit	Interglazial	(Wälder)	9	≈ 330.000
		Elster-Zeit		Fluss-Ablagerungen	10	
			Eisdecken bis ins Bergland			≈ 350.000
			Oberterrasse(x)	jüngste der Oberterrassen und sonstige Fluss-Ablagerungen		≈ 400.000
		Rhume-Warmzeit		(Wälder)	11	? 427.000
	Alt-	Cromer-Komplex		Kaltzeiten und Warmzeiten	12 – 20?	
			Hunteburg-Warmzeit			780.000
				Kaltzeit		
			Osterholz-Warmzeit		21?	
						1,8 / 2,6 Mio.
Tertiär						

Mittelterrasse(x): Im oberen Weser-Tal wohl Reiherbach-Niveau.
Oberterrasse(x): Im oberen Weser-Tal wohl Lauenförde-Niveau und Würgassen-Niveau als jüngste Einheiten des Oberterrassen-Komplexes.
Beide Angaben nach Rohde (1989).

Oberterrassen-Komplexes, haben sich wegen ihres quartär-geologisch relativ hohen Alters nur kleinräumig erhalten. Sie liegen auf Basisflächen in ca. 69 bis 65 m Höhe üNN, etwa 10 m über der heutigen Aue des hiesigen Flusstals, also des Leine-Tals. In bebauten Gebieten sind sie nahezu unzugänglich. Beispiele sind der Galgenberg bei Rethen, weiter nördlich die Ortslage Laatzen-Mitte, das Zentrum von Bemerode und das von Kirchrode. Die genannte Baugrube in Kirchrode bot nun die seltene Gelegenheit, das in seiner Ausdehnung bekannte Vorkommen an einer Stelle näher zu untersuchen. Wann die Sedimente abgelagert wurden, ist dabei eine Frage, die nicht nur den Geologen interessiert.

Kiessand der Weser oberflächennah in Hannover-Kirchrode

Tiergartenstraße 116 nahe der zentralen Kreuzung von Kirchrode: Roter Baugrubenaushub im Hofbereich fiel Ende Mai 2013 sogar einem aufmerksamen Nichtgeologen im Vorbeigehen auf. Eine erste flüchtige Probennahme zeigte, dass das Baggergut tatsächlich

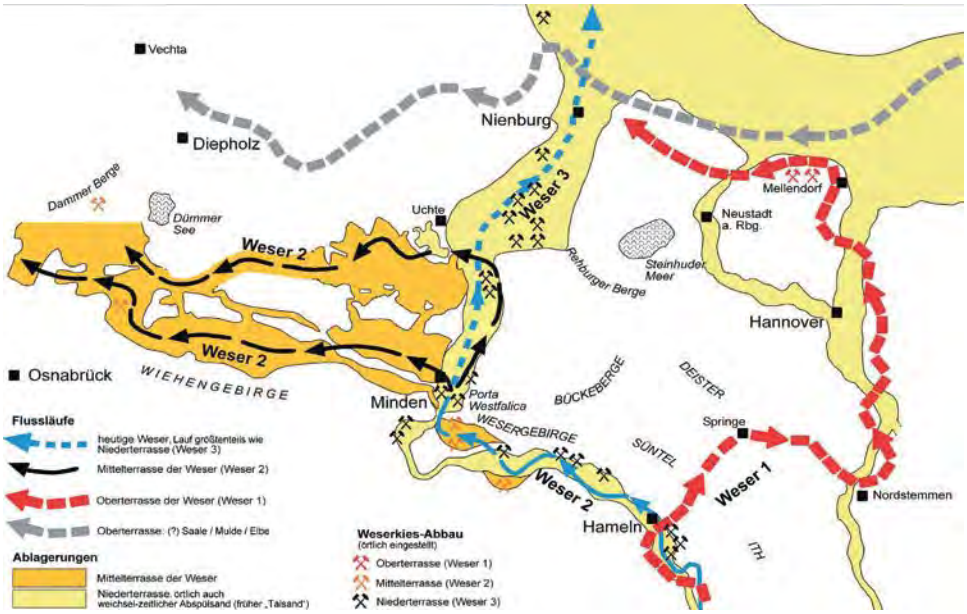


Abb. 3 Weserläufe zur Ober-, Mittel- und Niederterrassen-Zeit. Entwurf: Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover, 2004–2007, Vorlage überarbeitet und verändert.

Weser-Ablagerungen enthielt. Im selben Hofbereich entstand wenig später hinter dem Haus Großer Hillen 2 eine etwas größere Grube. Dort konnten die Autoren eine Aufschlussaufnahme in engem Zeitrahmen unter Aufsicht durchführen. Ein Schichtenverzeichnis im Anhang sowie die Abb. 4 geben die geologische Situation an einem nur grob gereinigten Wandteil wieder: Auf stark aufgeweichtem mergeligen Festgestein liegt intensiv verbraunter Kiessand mit typischen rotbraunen Weserkies-Komponenten. Reste von Geschiebelehm und Decksand mit Verwitterungsprodukten des Geschiebelehms schließen das Profil nach oben ab. Durch das Inlandeis, sei es das elster-(kalt)zeitliche, sei es das drenthe-stadiale saale-zeitliche, sind Festgesteinsfetzen in den Kiessand eingequetscht worden.

Den Weser-Ablagerungen galten nun zunächst die Fragen:

- Wie setzt sich der Kies zusammen?
- Welche Schwerminerale sind im feinkörnigen Sand enthalten?

Die Analysenverfahren folgten Methoden, die sich im ehemaligen Niedersächsischen Landesamt für Bodenforschung (NLfB), Hannover, heute Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), seit langem bewährt hatten. Die Kiese wurden nach Gesteinstypen in den Kornfraktionen feiner Mittelkies sowie grober Mittelkies, also 6,3–12,5 mm bzw. 12,5–20 mm, analysiert, die Schwerminerale in der Fraktion 0,063–0,355 mm (Tab. 3, 4 bzw. 6). Die Ergebnisse ließen sich auf diese Weise mit früheren vergleichen.



Abb. 4 Baugrube in Hannover-Kirchrode. Großer Hillen 2, Hofbereich. Blick auf die Nordwand, Blickrichtung nach NE.

qp eiszeitliche Lockergesteine. Im Einzelnen:
- Decksand, 0,5 (–0,7) m, mit einem Humus-Horizont (unter 0,3 m Bauschutt)
- sandiger Kies einer Weser-Oberterrasse, maximal 2,2 m mächtig; basal eingeschuppte „Fetzen" aus dem Mergel des Liegenden

krlo Mergel aus Mergelstein der Unterkreide, genauer, des Oberen Ober-Alb (-Albium).

An der Schürfstelle Entnahme der Probe GH-1. Die Probe GH-2 wurde an der nahen Ostwand entnommen. Weitere Angaben Tab. 3 und 6 sowie Schichtenbeschreibung im Anhang (Foto: F.-J. Harms).

Der untersuchte Weser-Kies ist, von geringen Verunreinigen abgesehen, frei von skandinavisch-baltischen Komponenten, die die Ablagerungen aus dem Inlandeis prägen und seit dessen ältestem Vorstoß auch in Flussablagerungen enthalten sind. Die Buntsandstein-Gerölle fallen durch

Abb. 5 Kies aus der Weser-Oberterrasse in Kirchrode. Baugrube Großer Hillen 2, Probe GH-1, 1,6 bis 1,9 m unter Gelände (Schichtenverzeichnis im Anhang; Abb. 4), Korngröße 12,5–20 mm. Kennzeichnend für Weser-Material ist der hohe Anteil an rotbraunen und roten Buntsandstein-Geröllen sowie hier rosastichig erscheinenden dunklen und hellen Quarzporphyr-Geröllen aus dem Thüringer Wald (Foto: F.-J. Harms).



ihre rotbraune Färbung und ihre Häufigkeit ins Auge. Zusammen mit der braunstichig hellgrauen Farbvariante beträgt ihr Anteil 28 bis 42 Stück-%, d. h. Prozent der Stückzahl aller Gerölle der Probe (Abb. 5). Flammenmergel-Gerölle fehlen nahezu, und die sehr verwitterungsanfälligen Karbonat-Gerölle fehlen völlig. Dagegen erreicht das einheimische Paläozoikum im engeren Sinn 50 bis 60 %, unter Einbeziehung von 5 bis 12 % Gangquarz insgesamt ca. 55 bis 70 %. Auffällig sind die abrollungsresistenten, glatten, braunen Quarzporphyr-Gerölle aus dem Thüringer Wald, die 17 bis 19 % ausmachen und geradezu als Leitgestein des Weser-Kieses gelten können. Die ebenfalls gegen Abrollung sehr widerständigen Kieselschiefer treten als kantige, schwarze, braune oder graue Gerölle mit glatten Oberflächen hervor, ihr Anteil beträgt 20 bis 29 % der Gesamtproben.

Bezogen nur auf Paläozoikum einschließlich Quarz ergeben sich für die Fraktion 6,3 – 12,5 mm in drei untersuchten Proben folgende Anteile:

- Porphyr 29 / 26 / 27 Stück-%
- Kieselschiefer 35 / 38 / 41 Stück-%
- Gangquarz 19 / 13 / 15 Stück-%.

Die Schwermineral-Verteilung der beiden untersuchten Proben (Tab. 6) zeigt, dass die weit überwiegend aus Skandinavien und dem Baltikum stammenden Minerale nahezu fehlen. Dies sind vor allem Granat, Staurolith und Sillimanit. Der Befund entspricht dem Fehlen „nordischer“ Gesteine im Geröllbestand. Unter den „einheimischen“ Mineralen sind die verwitterungsanfälligen wie basaltische Hornblende und Augit relativ selten, die verwitterungsresistenten wie Zirkon und Turmalin relativ häufig. Unabhängig von der Materialzufuhr wird dadurch verstärkte Verwitterung angezeigt.

Weser-Kies in Kirchrode sowie im Bergland: zum Teil altersgleich?

Die zuletzt genannten Prozentsätze abrollungswiderständiger Gerölle finden sich in der angegebenen Fraktion ähnlich in Ergebnissen aus dem oberen Weser-Tal, genauer gesagt aus den 10 Weser-Terrassen im Abschnitt Fürstenberg – Hehlen, Fluss-Kilometer 64 bis 116, also bis etwa 4 km unterhalb Bodenwerder (Rohde 1989: 48 – 49, Tab. 1). Danach entspricht das Vorkommen in Kirchrode, das morphologisch-stratigrafisch als Oberterrasse eingestuft ist (Tab. 1), wahrscheinlich dem Würgassen-Niveau an der Oberen Weser, mit geringerer Wahrscheinlichkeit dem Lauenförde-Niveau. Die Basishöhen der beiden Terrassen-Niveaus betragen ≥ 45 m bzw. ≥ 28 m über Tal, d. h. über der jüngeren heutigen Talaue.

Die Ergebnisse der Schwermineral-Analysen sind weniger aussagekräftig. Sie besagen jedoch auch, dass sich Anteilsentsprechungen auf die beiden genannten Niveaus einengen. Dabei entsprechen mehr Werte denen des Würgassen-Niveau als denen des Lauenförde-Niveau.

Die Ablagerungen aller Oberterrassen – und so auch der jüngsten wie hier in Kirchrode – sind in der Zeit entstanden, bevor das Inlandeis in das Untersuchungsgebiet vorgestoßen ist (Tab. 1), andernfalls würden sie im Gebiet Pattensen-Hannover nordische Komponenten enthalten. Eine Einstufung in den älteren Abschnitt der Elster-Zeit (-Kaltzeit) ist am wahrscheinlichsten. Sollte es vor dem überwiegend kaltzeitlichen Saale-Komplex zwei Eisvorstöße bis zum Bergland gegeben haben, so erfüllt der ältere die genannte Voraussetzung. Im oberen Weser-Tal hat Rohde (1989) das Lauenförde-Niveau und, mit gewissem Vorbehalt, auch das Würgassen-Niveau diesem Zeitabschnitt zugeordnet.

Weser-Material auch tief unter dem südlichen Hannover

Weser-Kies hat sich in Hannover auch max. 25 m tiefer als die Basis der oben genannten Weser-Oberterrasse erhalten. Als „Flussrinnen-Schichten der Weser" kartiert (Rohde 1983; Rohde & Becker-Platen 1998: 44–45, Abb. 8; 48–49, Abb. 10; S. 38), füllt er basal eine weite, flache erosive Eintiefung, die bis ca. 40 m üNN hinabreicht und nach Aufschüttung der Oberterrasse entstanden ist. U-Bahn-Bohrungen haben den Kies zwischen Bahnhof Bismarckstraße und der nordöstlichen Messe-Umgebung erschlossen (Tab. 4). Die Bohrprofile lassen den zunehmenden Einfluss des Inlandeises auf das Sedimentationsgeschehen während des Eisvorstoßes erkennen. Der Kies unterscheidet sich zuunterst nicht vom reinen Flusskies der Oberterrasse, enthält aber weiter oben skandinavisch-baltisches Material aus dem Gletscher. Tab. 4 gibt Kurzanalysen wieder, bei denen es nur darum gehen konnte, in großen Proben aus Ablagerungen vom Typ Weser-Kies die leicht zu erkennenden nordischen Komponenten zu ermitteln. Durch das Grundwasser geschützt haben sich Kalkstein-Gerölle erhalten.

Stratigrafischer Störfaktor Eisstausee

Das Thema Alterseinstufung, das weiter oben bereits behandelt ist (Abschnitt „Weser-Kies in Kirchrode sowie im Bergland: zum Teil altersgleich?"), verlangt eine Ergänzung. Aus dem Weser-Tal im Bergland liegen neue sedimentologische Befunde vor, denen zufolge ein katastrophaler Ausbruch des Weser-Eisstausees (outburst of Weser Lake) in den Münsterland-Eisstausee hinein sich hier im Oberlauf der Weser ausgewirkt hat (Winsemann et al. 2015a: pro-glacial lake outburst flood related sedimentation). Etwa 100 km oberhalb des See-Überlaufs im Osnabrücker Hügelland und am Teutoburger Wald ermöglichte ein Aufschluss detaillierte Aufnahmen. Der Steinbruch im Weser-Tal, ehemals Fa. Willeke, zur Zeit der Aufnahmen von Fa. Spindler betrieben, liegt rechtsseitig bei Würgassen östlich von Bad Karlshafen. Die Geländehöhe beträgt in GPS-Messungen um 145 m üNN und somit 46,5 m über Tal, d. h. über dem jüngeren Teil der heutigen Talaue. Die im Steinbruch abgebauten Buntsandstein-Schichten schließen ab mit einer Verebnung etwa 140 m üNN, also 41,5 m über Tal. Die Verebnung entspricht im morphologisch-stratigrafischen Weser-Terrassen-Schema der Basis-Höhenlage des Würgassen-Niveau (Rohde 1976, 1989). Die auflagernde Lockergesteinsdecke enthält über Flusskies schwach sortierte Sande und Kiese mit kantigen Steinen und Blöcken bis zu 80 cm Größe (Rohde 1976: 61, Abb. 6). Dieser an Grobkomponenten reiche Sedimentkörper liegt auf der erwähnten Verebnung ca. 25 m (? 30 m gemäß Topografische Karte 25, Blatt 4322) über dem damaligen Tal (Rohde 1989). Aufgebaut am Ansatz einer talabwärtigen markanten Talweitung wird er sedimentologisch als Talweitungs-Barre gedeutet (Winsemann et al. 2015a: expansion bar). Als der Stausee-Spiegel von 200 m Höhe üNN auf 135 m üNN fiel, soll die dadurch ausgelöste Sturzflut durch extrem energiereiche Wasserströmungen die Sedimentmassen hoch über der jüngsten Talfüllung jener Zeit verfrachtet und abgelagert haben. Zwei Datierungen durch Optisch Stimulierte Lumineszenz (OSL), die J. Roskosch durchgeführt hat, haben korrigierte IR_{50}-Alter von 153 ± 7 sowie 139 ± 8 ka ergeben, also in den Fehlergrenzen 160 und 146 bzw. 147 und 131 Jahrhunderttausende vor heute (Tab. 2;



Abb. 6 Aufgelassene Tongrube Nachtigall bei Höxter-Albaxen/Weser. Aufschluss im Querprofil längs der großen nördlichen Abbauwand.

q(WE) Sand und Kies der Weser-Terrasse des Wehrden-Niveau, z. T. mit viel Kalkstein-Schutt und Löss-Material vom westlich gelegenen Hang.

// l-pal See- bis Sumpf-Ablagerungen, bestehend aus hellgrauem und hellbraunem Schluff und Ton oberhalb des Nachtigall-Interglazials der Stufe MIS 7c als Teil des Saale-Komplex (Kleinmann et al. 2010).

Die Länge des Messstabs beträgt 2 m (Foto: J. Lepper).

Winsemann et al. 2015b: 39, Tab. 1, Proben Wi1 und Wi2; S. 46–47, Abb. 9, Willeke section). Damit fallen die Alter, entsprechend dem skizzierten Bezugsrahmen, in die Zeit der spät-saale-zeitlichen Inlandsvereisung (Winsemann et al. 2015a).

Jüngere Flussterrassen der Weser und des Innerste-Leine-Systems

Grube Nachtigall bei Höxter: Weser-Ablagerungen am unteren Berghang

Flussablagerungen der Weser konnten in letzter Zeit auch im heute noch durchflossenen Oberlauf beprobt werden. Die Beprobung betrifft jedoch eine jüngere, kaum bekannte und nur selten aufgeschlossene Terrasse in tiefster Hanglage außerhalb und oberhalb der heutigen Weser-Niederung. In Höxter-Albaxen hat Autor P. Rohde in der ehemaligen Tongrube Nachtigall (Abb. 6) die Weser-Sedimente,

die dort das saale-zeitliche Nachtigall-Interglazial überlagern (MIS 7c, Tab. 1; Kleinmann et al. 2011), in eine jung-saale-zeitliche jüngere Mittelterrasse bzw. das Wehrden-Niveau eingestuft (Rohde et al. 2012: Abb. 4). Maßgeblich dafür war deren relative Lage der Basis etwa in Höhe der jüngeren heutigen Talaue und damit deutlich höher als die mit Auelehm bedeckte Niederterrasse. Es lag nahe anzunehmen, dass die Sedimente des Wehrden-Niveau in einer Zeit stärkerer Flussaktivität vor der drenthe-stadialen Vereisung am Ende des Saale-Komplex aufgeschüttet worden sind.

Inzwischen liegen Kies- und Schwermineral-Analysen der Weser-Sedimente in Grube Nachtigall vor (Abb. 7; Tab. 5 und 6; zur Methode siehe Abschnitt „Kiessand der Weser oberflächennah in Hannover-Kirchrode"). In der Fraktion 6,3 – 12,5 mm besteht das einheimische Mesozoikum mit insgesamt etwa 66 Stück-% Geröllen fast nur aus 12 bis 14 % Buntsandstein- und sehr viel Kalkstein-Material. Nordische Gesteine fehlen wie erwartet, und so bilden einheimisches Paläozoikum und Quarz jeweils den restlichen Anteil jeder der drei Gesamtproben. Über Kennwerte lassen sich die Analysenergebnisse mit Datenreihen aus dem oberen Weser-Tal vergleichen (Rohde 1989: 48 – 49, Tab. 1; vorliegender Artikel, Abschnitt „Weser-Kies in Kirchrode sowie im Bergland: zum Teil altersgleich?"). Bezogen auf die Summe Paläozoikum und Gangquarz betragen die Kennwerte dreier Proben für

- Porphyr 38 / 37 / 32 Stück-%
- Kieselschiefer 15 / 17 / 14 Stück-%
- Gangquarz 11 / 11 / 10 Stück-%.

Die Kieselschiefer- und Gangquarz-Anteile entsprechen den Werten für das Wehrden-Niveau, die Porphyr-Werte sind höher und spiegeln vielleicht, ähnlich wie die Schwermineral-Verteilungen, Einflüsse aus den sehr nahen höheren Hangpartien wider. Dort erhaltene Reste älterer Terrassen könnten zur Materialzufuhr beigetragen haben.

Überraschende Alterswerte eiszeitlicher Weser-Sedimente in Grube Nachtigall

Da die Weser-Ablagerungen in Grube Nachtigall zunächst nur morphologisch-stratigrafisch eingestuft waren, kam in

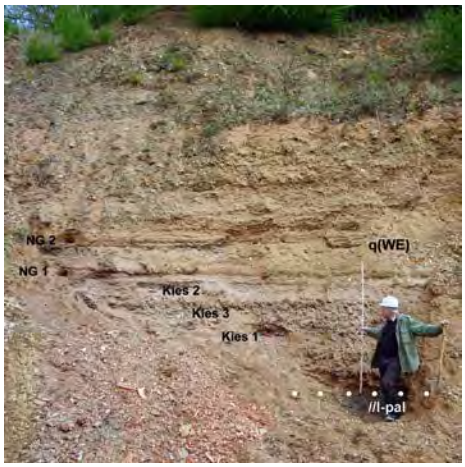


Abb. 7 Aufgelassene Tongrube Nachtigall bei Höxter-Albaxen/Weser. Aufschluss im Längsprofil der vergleichsweise kleinen östlichen Abbauwand.

q(WE) Sand und Kies der Weser-Terrasse des Wehrden-Niveau, z. T. mit viel Kalkstein-Schutt und Löss-Material vom westlich gelegenen Hang

//l-pal See- bis Sumpf-Ablagerungen, hier bestehend aus grauem Ton oberhalb des Nachtigall-Interglazials der Stufe MIS 7c als Teil des Saale-Komplex (Kleinmann et al. 2010).

Eingetragen sind die Entnahmestellen der Kies-Proben in Tab. 5 und der Sand-Proben NG1 und NG2 für die Schwermineral-Analyse in Tab. 6 sowie für die OSL-Datierungen, aufgeführt in Tab. 2. Die Länge des Messstabs beträgt 2 m (Foto: M. Frechen).

Tab. 2 OSL-Alter von Fluss-Ablagerungen, aufgeschüttet außerhalb und oberhalb der Flussniederungen mit ihren Niederterrassen-Schichten. Die Proben stammen vom Leine-Mittellauf und vom Weser-Oberlauf. Einbezogen sind 2 Proben aus dem Weser-Tal bei Würgassen (ehemaliger Steinbruch Willeke) östlich von Bad Karlshafen. Das Material wurde in der Talung durch Flutwellen beim Ausbruch eines saale-zeitlichen Stausees abgelagert (Winsemann et al. 2015a), etwa 45 m über dem heutigen bzw. 25 (? 30) m über dem damaligen Tal. Die Infrarot Stimulierten Lumineszenz-Alter beruhen auf Arbeiten von J. Roskosch (Winsemann et al. 2015b). Die fett gedruckten Werte sind von der Autorin als „final ages" bezeichnet worden.

$IRSL_{50}$-Alter in Jahrtausenden [ka]		stratigrafische Einstufung MIS	Probe: Herkunft Bezeichnung	Topogr. Karte 1:25 000	Koordinaten (Gauß-Krüger) R- u. H-Wert	Höhe [m] üNN			
korrigiert	unkorrigiert					Gelände	Probe T: Teufe [m]	jüngere Talaue	Terrassen-Basis
Leine, Mittellauf: Mittelterrassen-Flächen									
84 ± 6	65 ± 5	5b/a	Banteln, Grube Ban1	3924	35.51.506 57.72.113	94,0	90,0 T: 4,0	77,5	?
63 ± 4	**61 ± 2**	4	Barnten, Grube Bar1	3725	35.57.263 57.85.691	(70,5)	64,0 T: (6,5)	≈ 64	?
127 ± 14	**115 ± 10**	5e/d	Schliekum, Bohrung: KB02_373	3724	35.55.732 57.89.302	74,12	70,33 T: 3,79	61,0	64,2
134 ± 19	**121 ± 14**	5e/d	KB02_656	"	" "	"	67,49 T: 6,63	"	"
203 ± 15	**192 ± 13**	6, ält. Teil	Ahrbergen, Grube A1	3725	35.61.486 57.88.016	67,0	64,0 T: 3,0	≈ 64	?
Weser, Oberlauf: Hangfuß bzw. Mittelterrassen-Fläche									
105 ± 6	**100 ± 5**	5d	Grube Nachtigall: NG5	4122	35.27.800 57.41.706	(105)	99,0 T: (6,0)	87,7	(> 92,3)
73 ± 4	57 ± 2	5a/(4)	NG4	"	35.27.839 57.41.700	105,0	98,7 T: 6,3	"	"
68 ± 5	56 ± 2	(5a)/4	NG3	"	35.27.873 57.41.688	103,5	96,8 T: 6,7	"	92,3
77 ± 6	59 ± 3	5a	NG2	"	35.27.878 57.41.680	"	94,0 T: 9,0	"	"
73 ± 3	58 ± 3	5a/(4)	NG1	"	" "	"	94,0 T: 9,5	"	"
79 ± 3	65 ± 2	5a	Franke, Gr., Veltheim Fra1	3719	34.99.501 57.85.691	58,9	55,0 T: 3,9	≈ 51	?
Weser, Oberlauf: Höhenlage des Würgassen-Niveau									
153 ± 7	128 ± 4	6	Willeke, Stbr., Würg.: Wi1	4322	35.29.189 57.23.870	145,0	144,0 T: 1,0	98,5	≈ 140
139 ± 8	115 ± 3	6	Wi2	"	35.29.191 57.23.863	144,25	143,0 T: 1,35	"	"

Gr.: Grube, Stbr.: Steinbruch, Würg.: Würgassen

Betracht, ihr Alter geophysikalisch mittels Optisch Stimulierter Lumineszenz (OSL) zahlenmäßig zu bestimmen. Im Leibniz-Institut für Angewandte Geophysik (LIAG), Geozentrum Hannover, war dies möglich und wurde von J. Roskosch ausgeführt. Vier Proben aus dem Aufschlussteil am Hangfuß nahe dem heutigen Tal ergaben weichsel-zeitliche Alter von 77 ± 6 bis 68 ± 5 ka (Jahrtausende vor heute; Tab. 2, Proben NG1 – NG4, Corrected IR_{50} ages, Roskosch et al. 2015a). Die Weser-Sedimente sind danach nicht, wie angenommen, vor dem Drenthe-Stadium im späten Abschnitt des Saale-Komplex, sondern in der frühen bis älteren Weichsel-Zeit (MIS 5b bis MIS 4, Tab. 1) abgelagert worden. Bestätigen sich diese Alter durch weitere Untersuchungen, so bedeutet dies: Fluviatil der Weichsel-Zeit kommt nicht,

wie vermutet, ausschließlich in der heutigen Flussniederung vor, sondern auch in höherer Lage. Niederterrassen-Schichten und Weichsel-Fluviatil wären also nicht länger austauschbare Begriffe.

Leine-Tal: Eiszeitliche Flussablagerungen erstmals datiert

Im Leine-Tal bei Sarstedt-Schliekum zeichnet sich aufgrund von OSL-Messungen Ähnliches ab wie in Grube Nachtigall an der Weser. Eine auf der Mittelterrassen-Ebene randnah angesetzte Kernbohrung (KB 02, Winsemann et al. 2015b) hatte in 2 bis 6 m Teufe Flussablagerungen mit Basis 7 m über Tal durchteuft. Zwei Proben ergaben OSL-Alter von 121 ± 14 sowie 115 ± 10 ka (Tab. 2, Uncorrected IR_{50} ages, Roskosch et al. 2015b; Winsemann et al. 2015b), fallen also in den Zeitraum Eem-Interglazial bis frühe Weichsel-Zeit (MIS 5e bis 5d, Tab. 1). Auch bei Banteln, Samtgemeinde Gronau, sowie bei Barnten, Gemeinde Nordstemmen, zeigen je eine Probe aus Kiesgruben auf Mittelterrassen-Flächen unerwartet niedrige Alter von 84 ± 6 ka bzw. 61,2 ka (Tab. 2, Corrected bzw. Uncorrected IR_{50} ages, Winsemann et al. 2015b) und stammen folglich aus den Abschnitten MIS 5c bzw. MIS 4 in der frühen bzw. älteren Weichsel-Zeit. Aus den Niederterrassen-Schichten in der Leine-Niederung liegen keine Messdaten vor; hier sind im Wesentlichen nur Ablagerungen aus MIS 3 und MIS 2 zu erwarten.

Die Untersuchungen beziehen sich auf das geomorphologisch-stratigrafische Berglandsmodell mit überwiegendem Wechsel von Taleintiefung und Aufschüttung (cut-and-fill). Sollten sich die durch Lumineszenz ermittelten Sedimentalter durch weitere Datierungen wie auch durch die Flächenkartierung bestätigen oder sogar erweitern, sind herkömmliche Entsprechungen von morphologisch definierten und physikalisch datierten stratigrafischen Sediment-Einheiten, zumindest bezüglich der klassischen Mittel- und Niederterrassen-Ablagerungen, hinfällig.

Conclusion

The article looks at Middle and Late Pleistocene terrace deposits of the Rivers Weser and Leine, comparing morphologic lithostratigraphy and luminescence datings. It deals with two main issues.

Topic A

Oberterrasse-deposits (Upper Terrace) of the River Weser in Hanover, a city on the River Leine, and in the former as well as current upper reaches of the Weser valley.

The original course of the River Weser from Hamelin to the future pass Deisterpforte near Springe, then to Nordstemmen, Hanover and further north was blocked by the Elsterian glaciation. In Hanover, the river built up a young preglacial Oberterrasse of Elsterian age with a typical clast composition. Compared with the Weser terrace deposits upstream in the southern Weser Uplands it best matches the fluvial terrace Würgassen-Niveau of the local morphostratigraphic scheme. Attention should be paid to possible stratigraphic confusion, brought about by late Saalian giant pro-glacial lake outburst flood related sedimentation at about 150/140 ka b.p. (Winsemann et al. 2015a,b).

Topic B

Fluvial deposits younger than the Saalian Mittelterrasse (Middle Terrace), older than and outside of the Weichselian Niederterrasse (Lower Terrace) in the upper Weser valley and in the middle Leine valley.

Near Höxter on the Weser, the disused Nachtigall clay pit facilitated detailed fieldwork and sampling of younger Weser deposits at the hillslope toe, outside the valley floor with its Niederterrasse sediments. The clast composition differs substantially from that of the Oberterrasse mentioned above, which comprises much more resistant components. The deposits had formerly been assigned to the presumed late Saalian Wehrden-Niveau of the local morphostratigraphic scheme. However, OSL ages recently determined by J. Roskosch, reveal younger dates. These spread between 77 ± 6 and 68 ± 5 ka and thus indicate early Weichselian aggradation during MIS 5a, possibly until MIS 4 (Roskosch et al. 2015a; Winsemann et al. 2015b). With the figure of 79 ± 3 ka, an MIS 5a age was also determined from a sample from a pit on the Mittelterrasse, downstream at Veltheim near Porta Westfalica.

In the middle Leine valley south of Hanover, J. Roskosch obtained comparable results. As at Veltheim, the samples were taken in gravel pits on the early Saalian Mittelterrasse and from a drill core in a similar morphologic situation. The ages of 121 ± 14 ka, 115 ± 10 ka, 84 ± 6 ka and 61±2 ka reveal aggradation during MIS 5e, possibly untill 5d, during 5b to 5a and during MIS 4, respectively (Winsemann et al. 2015b). Overall the sediments are younger than late Saalian MIS 6 and older than middle Weichselian MIS 3. They may be interpreted as laterally attached cut-and-fill terrace deposits.

The results still have to be verified. If confirmed they have an impact on mapping by fieldwork and on the stratigraphic model.

Danksagung

An Sandproben, die Julia Roskosch im Aufschluss Grube Nachtigall entnommen hat, konnten im Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover, Referat Sedimentologie, sechs Schwermineral-Analysen ausgeführt werden. Manfred Frechen, Leibniz-Institut für Angewandte Geophysik (LIAG), Geozentrum Hannover, Stadtteil Groß-Buchholz, hat die OSL-Messungen in hilfreichen Gesprächen erläutert. Die Darstellung der alten Weserläufe in aufwendiger Grafik war möglich, weil Kollegen des LBEG, Referat Rohstoffwirtschaft Steine, Erden, Salz (Alfred Langer), die Grafikdatei eines älteren Posters aufgespürt und den Autoren in Kopie zur Bearbeitung überlassen haben. Jutta Winsemann, Institut für Geologie der Leibniz Universität Hannover, war über Jahre hinweg wichtige Diskussionspartnerin und gab im Gelände wiederholt Einblick in ihre sedimentologische Arbeitsweise. Edel Sheridan-Quantz, Hannover, hat als native speaker den englischen Textabschnitt überarbeitet. Schließlich hat uns Dieter Schulz, Naturhistorische Gesellschaft Hannover, manche Anregung gegeben, damit der Artikel auch für Nicht-Geologen verständlich ist. – Allen Beteiligten danken wir vielmals.

Anhang: Schichtenverzeichnis

Baugrube Hannover-Kirchrode, Großer Hillen 2, Hofbereich. Geologische Aufnahme F.-J. Harms & P. Rohde 01.11.2013. Grube angrenzend an nördliche Hauswand, ca. 10 m lang und breit, 3 m tief; Gelände ca. 68 m üNN (Stadtkarte 1 : 1000)

– ca. 0,3 m Holozän / Bauschutt
– ca. 0,55 m Weichsel-Zeit / Sand, schluffig, schwach kiesig, schwach humos / Decksand, Ah-Horizont / dunkel-grau
– 0,8 m, westseits bis ca. 1 m Weichsel-Zeit / Sand, schluffig, z. T. kiesig / Decksand / hell-braun, braun / z. T. kryoturbat
– ca. 1,2 m, nur westseits Saale-Komplex, Drenthe-Stadium / Sand, schluffig, schwach kiesig, z. T. schwach tonig / Geschiebelehm / braun / kryogen verwürgt
– ca. 3 m, westseits bis 1,5 m Oberterrasse (Elster-Zeit) / Kies (Mittelkies, feinkiesig, grobkiesig), sehr stark sandig, sehr schwach schluffig, sehr schwach tonig, sehr schwach steinig (Stücke bis 15 cm lang) / fluviatil (Weser) / braun, z. T. rotstichig braun, z. T. rostfarben braun / Schicht gestaucht, mit dem Liegenden verschuppt, örtlich eingelagert wenige Dezimeter hellgrauer Mergel, Anzeichen für westwärtige Bewegung, Basis Oberterrasse zwischen ca. 1,2 m und 3 m unter Gelände / Probe GH-1 aus N-Wand, 1,6 – 1,9 m unter Gelände, R 35 56 387 / H 58 03 429, entsprechend 52° 21' 40,7" N / 9° 49' 35,8" E; Probe GH-2 aus Ostwand, 1,2 – 1,35 m unter Gelände, R 35 56 393 / H 58 03 426, entsprechend 52° 21' 40,6" N / 9° 49' 36,1" E
– ca. 3 m (Grubensohle) Unterkreide, Oberes Ober-Alb (-Albium) gemäß Geologischer Stadtkarte Hannover 1 : 25 000 / Mergel (aus Mergelstein) / marin / hellgrau / Endteufe

Sedimentanalysen

Im Folgenden geben die Tabellen 3 bis 5 Auskunft darüber, wie sich die Kiesproben, meist aus Flussablagerungen, nach Gesteinstypen zusammensetzen. Die Tabellen enthalten Angaben aller unterschiedenen Gesteinstypen in den analysierten Korngrößengruppen feiner bzw. grober Mittelkies. Errechnete Kennwerte ergänzen die Analysenwerte. Die Tabelle 6 zeigt die Spektren charakteristischer Schwerminerale einiger Sandproben. Der Tabellen-Aufbau orientiert sich, um Vergleiche mit älteren Unterlagen zu ermöglichen, am jahrzehntealten Muster des Niedersächsischen

Tab. 3 Mittelkies-Analysen nach Gesteinstypen: Oberterrassen-Kies der Weser aus Hannover-Kirchrode (Abb. 4). Topografische Karte 1 : 25 000, Blatt 3624 Hannover. Zusammensetzung nach Gesteinstypen in Stück-%.

Aufschluss	Baugrube in Hannover-Kirchrode, Hofbereich der Grundstücke Tiergartenstraße 116 (TgS) und Großer Hillen 2 (Proben GH-1, GH-2)					
Probenbezeichnung	**TgS**		**GH-1**		**GH-2**	
Datum Probennahme	01.06.2013		01.11.2013		01.11.2013	
Rechtswert	35.56.419		35.56.387		35.56.393	
Hochwert	58.03.445		58.03.429		58.03.426	
Geländehöhe üNN	ca. 68 m		ca. 68 m		ca. 68 m	
Probenentnahme unter Gelände	1,4–1,8 m		1,6–1,9 m		1,2–1,35 m	
Probenentnahme üNN	ca. 66,6–66,2 m		ca. 66,4–66,1 m		ca. 66,8–66,65 m	
Terrassen-Basis üNN	< ca. 66 m		ca. 65.8 m		ca. 65,5 m	
Korngröße [mm]	**6,3–12,5**	**12,5–20**	**6,3–12,5**	**12,5–20**	**6,3–12,5**	**12,5–20**
N Nordische Gesteine Summe [%]	**0,3**	**0,5**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Feuerstein	0,3	0,5				
M einheimisches Mesozoikum Summe [%]	**38,0**	**44,1**	**30,9**	**38,5**	**29,3**	**44,0**
Buntsandstein	36,7	42,1	28,8	38,0	28,1	42,1
sonstiger Sandstein		1,0	1,8		0,3	1,9
Flammenmergel	1,3	0,5		0,5	0,3	
sonstiges Spongiengestein		0,5				
Hornstein			0,3		0,3	
Toneisenstein					0,3	
Kalkstein						
P einheimisches Paläozoikum Summe [%]	**49,8**	**50,0**	**59,9**	**50,8**	**60,3**	**49,7**
Porphyr und ähnliche Vulkanite	17,8	17,3	17,7	17,1	18,8	23,9
Granit	4,0	2,0	2,1	1,6	0,9	0,6
Gneis						0,6
Kieselschiefer	21,8	19,8	26,6	19,8	29,0	20,2
Sandstein, Quarzit	5,9	10,9	10,4	10,7	11,3	3,8
Grauwacke	0,3		3,1	1,6	0,3	0,6
Q Quarz Summe [%]	**11,9**	**5,4**	**9,2**	**10,7**	**10,4**	**6,3**
Restquarz	0,3					
Milchquarz	11,6	5,4	9,2	10,7	10,4	6,3
Anzahl aller Gerölle (Summe entspricht 100 %)	303 Stück	202 Stück	327 Stück	187 Stück	335 Stück	159 Stück
N : M : P [%] (N + M+ P = 100 %)	1 : 43 : 56	1 : 46 : 53	0 : 34 : 66	0 : 43 : 57	0: 33 : 67	0 : 47 : 53
Porphyr : P [%] (P = 100 %)	36	35	30	34	31	48
Porphyr : P + Q [%] (P + Q = 100 %)	29	31	26	28	27	43
Kieselsch. : P + Q [%] (P + Q = 100 %)	35	36	38	32	41	36
Quarz : P + Q [%] (P + Q = 100 %)	19	10	13	22	15	11
	a), b), d)	**a), b), d)**	**b)**		**a), c)**	**a), c)**

Anmerkungen
a) Kieselschiefer: Glanz auf einigen Geröllen
b) Kieselschiefer z. T. entfärbt (1 %)
c) Probe GH-2 stärker verwittert als GH-1, auffällig an Porphyr- und Granit-Geröllen
d) Feuerstein und Restquarz wohl aus überlagernder Grundmoräne

Tab. 4 Mittelkies-Analysen nach Gesteinstypen: elster-zeitlicher Flussrinnen-Kies aus Süd- und Südost-Hannover – dort aus Bohrungen zwischen Bahnhof Bismarckstraße und der nordöstlichen Messe-Umgebung. Hier nur feiner Mittelkies, 6,3–12,5 mm. Topografische Karte 1:25 000, Blatt 3624 Hannover.

Aufschluss/Bohrung	Kernbohrungen aus Baugrund-Erkundung U-Bahn Linie D (Marienstraße–Kronsberg)							
	Gebiet Bahnhof Bismarckstraße				Gebiet Schnellweg – Kreuz Seelhorst			NO Messe
Aufschluss / Bohrung	Kernbohrungen aus Baugrund-Erkundung U-Bahn Linie D (Marienstraße–Kronsberg)							
	Gebiet Bahnhof Bismarckstraße				Gebiet Schnellweg – Kreuz Seelhorst			NO Messe
Probenbezeichnung	**UP 651**		**UP 652**		**UP 654**		**UP 655**	**UP 659**
Bohrdatenbank LBEG, TK25, Bl. 3624	IG 3408		IG 3409		IG 3411		IG 3412	**IG 3416**
Bohrungsbearbeitung	1991							
Rechtswert	35 52 586		35 52 727		35 54 367		35 55 109	35 55 962
Hochwert	58 02 539		58 02 581		58 02 390		58 02 075	58 00 273
Geländehöhe m üNN	55,85		56,00		59,48		64,56	79,22
Probenentnahme m unter Gelände	13,4–13,6	14,0–14,45	9,55–9,98	14,1–14,35	13,0–13,3	15,3–15,6	19,3–19,8	28,3–28,8
Probenentnahme m üNN	42,45–42,25	41,85–41,40	46,45–46,02	41,9–41,65	46,48–48,18	44,18–43.88	45,26–44,76	50,92–50,42
Rinnen-Basis m üNN	40,35		41,60		43,48		44,36	48,52
Korngröße [mm]	6,3–12,5							
N nordische Gesteine								
Kristallin+Feuerstein [Stück-%]	4 %	3 %	6 %	NULL %	NULL %	NULL %	4 %	1 %
Kristallin	8 Stück	2 Stück	10 Stück	–	–	–	18 Stück	4 Stück
Feuerstein	9 Stück	11 Stück	13 Stück	–	–	–	17 Stück	8 Stück
Sandstein, Quarzit	in der Schnellanalyse nicht berücksichtigt							
paläozoischer Kalkstein								
M einheimisches Mesozoikum	mit Kalkstein	mit Kalkstein	mit Kalkstein	mit Kalkstein	keine Angabe	keine Angabe	keine Angabe	mit Kalkstein
P einheimisches Paläozoikum	Kiesspektren entsprechen **Weser-Kies**							
Q Quarz								
Anzahl aller gezählten Gerölle (entspricht 100 %)	524 Stück	581 Stück	489 Stück	836 Stück	1057 Stück	1338 Stück	1338 Stück	1323 Stück

Landesamtes für Bodenforschung (NLfB), heute Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover. Ausgeführt hat die Kies-Analysen P. Rohde, z. T. zusammen mit F.-J. Harms, und die SM-Analysen das Labor des LBEG-Referats Sedimentologie. Die Probenentnahmestellen sind mit Ortsbezeichnung in Abb. 1 eingetragen und in den Tabellen zum leichteren Einbeziehen älterer Untersuchungen nicht in UPM-Koordinaten, sondern in Gauß-Krüger-Koordinaten erfasst. Bezüglich der Topografischen Karte 1:25 000 betreffen:

Tab. 3, 4 – das Blatt 3624 Hannover;
Tab. 5 – das Blatt 4122 Holzminden;
Tab. 6 – beide genannten Blätter.

Einstufungen nach dem Alter werden im Text erläutert.

Literaturverzeichnis

Dietz, Curt (1959): Geologische Karte von Niedersachsen 1:25 000, mit Erläuterungen, Blatt 3624 Hannover: 177 S; Hannover.

Jordan, Heinz (2000): Geologische Stadtkarte Hannover 1:25 000, Oberflächennahe Gesteine. – Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung; Hannover.

Jordan, Heinz; Caspers, Gerfried (geologische Bearbeitung) (2001): Geologische Karten von Niedersachsen 1:50 000, Blatt L3724 Hannover. Grundkarte. – NIBIS®

Kartenserver (2015): Geologischen Karte 1:25 000 und 1:50 000. – Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG); Hannover. – http://nibis.lbeg.de/cardomap3/ (30.11.2015)

Kleinmann, Angelika; Müller, Helmut; Lepper, Jochen; Waas, Deniz (2010): Nachtigall: A continental sediment and pollen sequence of the Saalian Complex in N-Germany and its relationship to the MIS-framework. – Quaternary

Tab. 5 Mittelkies-Analysen nach Gesteinstypen: Flussterrassen-Kies des Wehrden-Niveau aus der aufgelassenen Tongrube Nachtigall bei Höxter-Albaxen/Weser (Abb. 7). Topografische Karte 1 : 25 000, Blatt 4122 Holzminden. Aufschluss an der nördlichen Ostwand der aufgelassenen Tongrube. Zusammensetzung nach Gesteinstypen in Stück-%.

Probenbezeichnung	Kies 1		Kies 2		Kies 3	
Datum Probennahme	24.05.2012		12.07.2012		24.05.2012	
Rechtswert	35.27.877		35.27.877		35.27.877	
Hochwert	57.41.676		57.41.676		57.41.678	
Geländehöhe (üNN)	ca. 103,5 m		ca. 103,5 m		ca. 103,5 m	
Probenentnahme, Höhe üNN	93,1–93,2 m		93,4–93,55 m		93,75–93,85 m	
Probenentnahme, Höhe über Ton	0,8–0,9 m		1,1–1,25 m		1,45–1,55 m	
Terrassen-Basis (Ton) üb. jüng. Talaue	3,6 m					
Korngröße [mm]	**6,3–12,5**	**12,5–20**	**6,3–12,5**	**12,5–20**	**6,3–12,5**	**12,5–20**
N Nordische Gesteine Summe [%]	**0,0**		**0,0**	**0,0**	**0,0**	
M einheimisches Mesozoikum Summe [%]	**65,4**		**67,2**	**68,6**	**66,4**	
Buntsandstein	14,2		12,3	18,1	12,8	
sonstiger Sandstein, Schluffstein	2,0		2,2	3,1	0,8	
Flammenmergel						
sonstiges Spongiengestein						
Hornstein					0,3	
Toneisenstein						
Basalt	0,2					
Kalkstein	49,0		52,7	47,4	52,5	
P einheimisches Paläozoikum Summe [%]	**30,6**		**29,2**	**27,9**	**30,3**	
Porphyr und ähnliche Vulkanite	13,1		12,1	11,2	10,9	
Granit	2,0		2,4	1,0	3,9	
Gneis, z.T. auch Glimmerschiefer	0,4		1,0	0,4	0,3	
Diabas			0,2	0,3		
Kieselschiefer	5,2		5,4	4,2	4,7	
Sandstein, Quarzit	5,7		3,4	3,1	6,8	
Grauwacke	4,2		4,6	7,7	3,7	
Q Quarz Summe [%]	**4,0**		**3,6**	**3,5**	**3,3**	
Restquarz						
Milchquarz	4,0		3,6	3,5	3,3	
Anzahl aller Gerölle (Summe entspricht 100 %)	457 Stück		497 Stück	287 Stück	788 Stück	
N : M : P [%] (N + M + P = 100 %)	0 : 68 : 32		0 : 70 : 30	0 : 71 : 29	0 : 69 : 31	
Porphyr : P [%] (P = 100 %)	43		42	40	36	
Porphyr : P + Q [%] (P + Q = 100 %)	38		37		32	
Kieselsch.: P + Q [%] (P + Q = 100 %)	15		17		14	
Quarz : P + Q [%] (P + Q = 100 %)	11		11		10	
	a)	**b)**				**b)**

Anmerkungen
a) viele kantige Kalkstein-Stücke
b) nicht analysiert

Tab. 6 Schwermineral-Analysen: Sand der Oberterrasse aus Hannover-Kirchrode (Abb. 4) sowie Sand des Wehrden-Niveau aus Grube Nachtigall bei Höxter-Albaxen/Weser (Abb. 7, dort Proben NG1, NG2).
Hannover-Kirchrode: Topografische Karte 1:25000, Blatt 3624 Hannover.
Grube Nachtigall: Topografische Karte 1:25000, Blatt 4122 Holzminden.
Schwermineral-Verteilung, Kornklasse 63–355 µm, Auswahl, Stück-%.

Aufschluss	Hannover-Kirchrode		Grube Nachtigall			
Probenbezeichnung	**TgS**	**GH-1**	**NG1**	**NG2**	**NG3**	**NG4**
Rechtswert	35.56.419,3	35.56.387,3	35.27.877		35.27.822	35.27.838
Hochwert	58.03.444,9	58.03.428,9	57.41.679		57.41.687	57.41.699
Geländehöhe (üNN)	ca. 68 m		ca. 103,5 m			ca. 105 m
Entnahmetiefe unter Gelände	1,4–1,8 m	1,6–1,9 m	9,43–9,63 m	8,88–9,13 m	6,45-7,00 m	6,20–6,40 m
Klinopyroxen (Augit-Gruppe)	3	2	13	1	2	1
basaltische Hornblende	3			3	Spur	4
grüne Hornblende	10	4	4		6	
Zirkon	23	35	12	26	14	24
Turmalin	13	9	10	9	10	9
Apatit	9	17	15	27	18	21
Rutil (+ Anatas + Brookit)	9	13	6	9	4	9
Granat	5	Spur		1	1	Spur
Epidot	8	2	Spur	4	7	4
Staurolith	2	2	2	Spur	Spur	1
Sillimanit	Spur		2	Spur	Spur	
Körnerzahl der Gesamtprobe (Summe entspricht 100 %)	327 Stück	309 Stück	300 Stück	300 Stück	300 Stück	305 Stück

International, 241 (2011): 97–110. – http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2010.10.005 (30.11.2015)

Litt, Thomas; Behre, Karl-Ernst; Meyer, Klaus-Dieter; Stephan, Hans Jürgen; Wansa, Stefan (2007): Stratigraphische Begriffe für das Quartär des norddeutschen Vereisungsgebietes. – Eiszeitalter und Gegenwart. Quaternary Science Journal, 56, 1/2: 7–65; Hannover. – http://quaternary-science.publiss.net/system/issues/pdfas/54/original _vol56_no1-2.pdf?1284106912 (27.01.2016)

Rohde, Peter (1976): Quartär: 50–78, Abb. 6–9, Tab. 3–7. – In: Lepper, Jochen (1976): Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1:25000, mit Erläuterungen, Blatt 4322 Karlshafen: 190 S.; Krefeld.

Rohde, Peter (1983): Geologische Karte von Niedersachsen 1:25000, mit Erläuterungen, Blatt 3724 Pattensen: 192 S.; Hannover.

Rohde, Peter (1989): Elf pleistozäne Sand-Kies-Terrassen der Weser. Erläuterung eines Gliederungsschemas für das obere Wesertal. – Eiszeitalter und Gegenwart, 39: 42–65; Hannover. – http://quaternary-science.publiss.net/system/articles/pdfas/590/original_ vol39_no1_a06.pdf?1284107970 (27.01.2016)

Rohde, Peter (1994): Weser und Leine am Berglandrand zur Ober- und Mittelterrassen-Zeit. – Eiszeitalter und Gegenwart, 44: 106–113. – http://quaternary-science.publiss.net/system/articles/pdfas/652/original_vol44_no1_a10.pdf?1284108049 (27.01.2016)

Rohde, Peter (2012): Geologische Kartierung 1932–2002; 400000 Jahre Flussentwicklung im Leinetal Rössing – Hannover. – Die Kunde, Neue Folge, 63: 197–208. Isensee Verlag; Oldenburg.

Rohde, Peter; Becker-Platen, Jens Dieter (Koordination) (1998): Geologische Stadtkarte Hannover 1:25000, A Festgestein, B Grundwasser, C Geotechnik, mit Erläuterungen. – Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung: 156 S.; Hannover.

Rohde, Peter; Lepper, Jochen; Thiem, Wolfgang (2012): Younger Middle Terrace –

Saalian pre-Drenthe deposits overlying MIS 7 Nachtigall interglacial strata near Höxter/Weser, NW-Germany. – Eiszeitalter und Gegenwart / Quaternary Science Journal, 61, 2: 133–145. – http://quaternary-science.publiss.net/system/articles/pdfas/866/original_vol61_no2_a02.pdf?1352205726 (25.01.2016)

Roskosch, Julia; Tsukamoto, Sumiko; Frechen, Manfred (2015a): Luminescence dating of fluvial deposits from the Weser valley, Germany. – Geochronometria, 42: 126–138. – http://dx.doi.org/10.1515/geochr-2015-0015 (30.11.2015)

Roskosch, Julia; Winsemann, Jutta; Polom, Ulrich; Brandes, Christian; Tsukamoto, Sumiko; Weitkamp, Axel; Bartholomäus, Werner A.; Henningsen, Dierk; Frechen, Manfred (2015b): Luminescence dating of ice-marginal deposits in northern Germany: evidence for repeated glaciations during the Middle Pleistocene (MIS 12 to MIS 6). – Boreas, 44, 1: 103–126. – http://dx.doi.org/10.1111/bor.12083 (30.11.2015)

Schwidurski, Gotthelf (2010): Die Sortiermaschine – Vielfalt der Gesteine. – www.brelingerberge.de/sortiermaschine.html (30.11.2010)

Winsemann, Jutta; Alho, Petteri; Laamenen, Leena; Goseberg, Nils; Lang, Jörg; Klostermann, Joseph (2015a): Flow dynamics, sedimentation and erosion of glacial lake outburst floods along the Middle Pleistocene Scandinavian Ice Sheet (northern central Europe). – Boreas, 10: 1–24. – http://dx.doi.org/10.1111/bor.12146 (25.01.2016)

Winsemann, Jutta; Lang, Jörg; Roskosch, Julia; Polom, Ulrich; Böhner, Utz; Brandes, Christian; Glotzbach, Christoph; Frechen, Manfred (2015b): Terrace styles and timing of terrace formation in the Weser and Leine valleys, northern Germany: Response of a fluvial system to climate change and glaciation. – Quaternary Science Reviews, 123: 31–57. – http://dx.doi.org/10.1016/j.quascirev.2015.06.005 (30.11.2015)

Arbeit eingereicht: 08.02.2016
Arbeit angenommen: 14.12.2016

Anschriften der Verfasser:

Dr. Franz-Jürgen Harms
Erwinstraße 1
30175 Hannover
E-Mail: harms.hannover@t-online.de

Dr. Peter Rohde
Müdener Weg 61
30625 Hannover

Glossar

Barre Sand-Kieskörper, hier: von beträchtlicher Größe in einem eiszeitlichen Flusstal

b.p. before present, d. h. (Kalenderjahre) vor 1950

Geschiebelehm → siehe Geschiebemergel

Geschiebemergel Ablagerung, die unter Inlandeis oder Gletschern bei deren Abschmelzen meist als Grundmoräne gebildet wird. Sie besteht aus einem – weitgehend unsortierten und ungeschichteten – Gemenge von Ton, Schluff, Sand, Kies, Steinen und Blöcken und ist auch im feinkörnigen Anteil kalkig. Durch Verwitterung entkalkter Geschiebemergel wird als Geschiebelehm bezeichnet.

Interglazial Warmzeit des Eiszeitalters (Pleistozän). Im Bereich Norddeutschlands mit Temperaturen ähnlich wie

→

Glossar (Fortsetzung)

heute. Im Pleistozän haben Interglaziale und Glaziale (Kaltzeiten) gewechselt (Tab. 5).

Interstadial Zeitabschnitt in einem Glazial; kennzeichnend sind höhere Temperaturen als die der kalten Abschnitte (Stadiale) eines Glazials und tiefere als die eines Interglazials.

$IRSL_{50}$ Infrarot Stimulierte Lumineszenz, mit infraroter Strahlung angeregt bei 50 °C

ka kilo-annos, 1000 Jahre, Jahrtausend

kryogen Vorgänge im Boden unter der Einwirkung von Gefrieren und Tauen

Kryoturbation, kryoturbat Kryoturbation findet und fand in Randgebieten dauerhafter Vereisung in Dauerfrostböden statt (Permafrostböden in Periglazialgebieten). Durch oberflächennahes Gefrieren und Wiederauftauen bilden sich dabei Boden-Verwürgungen mit kennzeichnenden Frostmusterstrukuren aus.

MIS – Marines Isotopen-Stadium (engl.: Marine Isotope Stage) bezeichnet Zeitabschnitte des Quartär (Eiszeitalter und Jetztzeit), definiert aufgrund des Verhältnisses der Sauerstoff-Atome ^{16}O und ^{18}O mit unterschiedlicher Masse. Temperaturabhängig werden, je nach Warm- oder Kaltzeit, in das Kalziumkarbonat von Ablagerungen am Meeresboden, z. B. das Karbonat fossiler Einzeller-Skelette, unterschiedliche Mengen der Sauerstoff-Isotope eingebaut. Dadurch können Aussagen über den Verlauf des Klimas gemacht werden. Warmzeiten werden mit ungeraden Zahlen bezeichnet (z. B. MIS 3, Tab. 5), Kaltzeiten mit geraden (z. B. MIS 2). (09.12.2016 nach Wikipedia, Fassung 14.12.2015). Die Datierung der Stadien erfolgt mit verschiedenen naturwissenschaftlichen Methoden in geeigneten Schichtenfolgen.

OSL – Optisch Stimulierte Lumineszenz (engl.: Optically Stimulated Luminescence) physikalisches Verfahren zur Datierung von Mineralkörnern, z. B. Quarz oder Feldspat-Körnern in Sanden. Genutzt werden dabei im Kristallgitter der Minerale gespeicherte zeitdauer-abhängige Störungen der Elektronen-Verteilung. Auslöser der Störungen sind radioaktive Strahlungen aus der Umgebung. Im Labor werden die Störungen rückgängig gemacht. Die als Lumineszenz freigesetzte Energie entspricht der Dauer der Strahlungseinwirkung. Sie ermöglicht es, den Zeitpunkt zu erschließen, von dem an die unter Sonnenlicht abgelagerten Körner durch Bedeckung kein Licht mehr bekamen („Nullstellung der Uhr"). Erst dadurch konnten die Strahlungsfolgen unter Lichtabschluss gespeichert werden. Das ermittelte Alter der analysierten Ablagerung ist folglich ein Mindestalter. Verschiedene mögliche Fehlerquellen sind bekannt.

Terrasse (im Sinne von Flussterrasse) ursprünglich eine geomorphologisch-geografische Bezeichnung für eine von einem Fluss geschaffene Landschaftsverebnung, in erweitertem, zuweilen missverständlichen Gebrauch auch ein Sedimentkörper eines Flusses. Dessen räumliche geologische Kennzeichnung betrifft die Terrassen-Basis, den Terrassen-Körper und die Terrassen-Oberfläche. In Berglandtälern kommen Terrassen bzw. Terrassen-Körper häufig treppenförmig vor, wobei jüngere tiefer am Talrand liegen als ältere. Im Flachland sind jüngere Körper im Allgemeinen auf ältere gestapelt oder seitlich an diese angelagert.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Naturhistorica - Berichte der Naturhistorischen Gesellschaft Hannover

Jahr/Year: 2016/2017

Band/Volume: 158-159

Autor(en)/Author(s): Rohde Peter, Harms Franz-Jürgen

Artikel/Article: Eiszeitliche Terrassen-Sedimente der Weser und Leine: Schlaglichter auf Alterseinstufungen 107-126