

## BODEN, LANDSCHAFT UND ARCHÄOLOGIE

### BODENKUNDLICH-GEOARCHÄOLOGISCHE BEGLEITUNG DER ARCHÄOLOGISCHEN MASSNAHMEN ENTLANG DER EPS-TRASSE IN BAYERN

Britta Kopecky-Hermanns

---

Angesichts der unterschiedlichen Bodenverhältnisse entlang der EPS-Trasse war kein standardisiertes Verfahren des Oberbodenabtrags geeignet, um alle archäologischen Fundstellen zuverlässig zu entdecken. Es war außerdem für die Archäologen nicht immer auf Anhieb zu erkennen, ob es sich bei Bodenverfärbungen um Überreste menschlicher Aktivitäten oder um geologische Phänomene handelte. Daher wurde der bayerische Trassenabschnitt durchgehend bodenkundlich begleitet, um die archäologische Arbeit zu erleichtern und zu beschleunigen. Deutlich wurde immer wieder, wie eng der archäologische Befund mit der Landschaft in Verbindung steht.

Im September 2007 beauftragte die EPS Ethylen Pipeline Süd GmbH & Co. KG das Büro für Bodenkunde und Geoarchäologie, die archäologischen Arbeiten im Trassenbereich der geplanten Pipeline vom Industriepark Münchsmünster (östlich von Ingolstadt) bis zur Landesgrenze von Baden-Württemberg bei Ehringen (nordwestlich von Nördlingen) bodenkundlich-geoarchäologisch zu begleiten. Das Bayerische Landesamt für Denkmalpflege (Stabsstelle Praktische Bodendenkmalpflege, München) hatte dem Maßnahmeträger diese Auflage vorgeschrieben. Dabei sollte die bodenkundliche Beratung in engem Kontakt mit den archäologischen Wissenschaftlern vor Ort erfolgen und ein Geländeeinsatz bei konkreten Fragestellungen von ihnen veranlasst werden. Auf den 105 km des bayerischen Streckenabschnitts der Pipeline-Trasse wurden von Oktober 2007 bis Mai 2010 insgesamt 286 Geoprofile angelegt. Weiterhin wurden viele Befunde und Plana gesondert beschrieben. Bei bestimmten Fragestellungen wurden die später angelegten Rohrgrabenprofile bodenkundlich-geoarchäologisch beobachtet und gegebenenfalls dokumentiert.

In Bayern wurde bisher noch keine vergleichbare lineare Trasse in diesem Umfang bodenkundlich begleitet. Daher soll hier das Vorgehen näher erläutert und ein Einblick in zentrale Fragestellungen

gegeben werden, die sich dem beratenden Bodenkundler vor Ort stellten.

#### **Ziele der bodenkundlich-geoarchäologischen Begleitung**

Die bodenkundlich-geoarchäologische Begleitung sollte die archäologische Arbeit im Trassenbereich erleichtern, aber auch beschleunigen. Sie beriet umfassend bei allen Fragen bezüglich des Bodenaufbaus, der Geologie, der Geomorphologie und der historischen Landschaftsgeschichte und schlug Lösungen vor. So konnten z. B. Fragen zur richtigen Planumshöhe, zu eventuellen Bodenaufträgen – natürlich oder durch menschliche Eingriffe verursacht? – und zu den archäologischen Befunden selber durch die Zusammenarbeit vor Ort schnell geklärt werden. Da die Pipeline-Trasse aufgrund ihrer enormen Länge sehr viele verschiedene Landschaftseinheiten durchschneidet (Abb. 1), war es für die Archäologen oft sehr schwierig, sich auf die ständig wechselnden geologischen Bedingungen, die den Bodenaufbau beeinflussen, einzustellen. In manchen Bereichen, etwa in bekannten Bodendenkmälern, wurde durchaus auch gemeinsam das Planum angelegt, um die befundführenden Schichten sicher zu treffen. Oft waren aber gerade die Bereiche, in denen es keine Hinweise auf

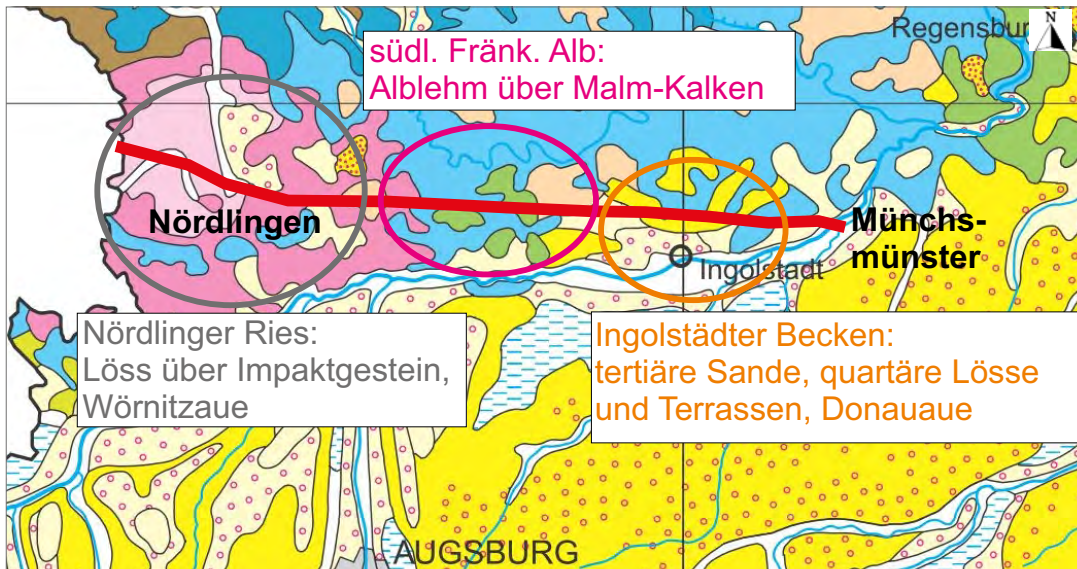


ABB. 1 Geologische Übersicht: die drei großen Landschaftsräume im Verlauf der EPS (Kartengrundlage: Ausschnitt aus der Geologischen Karte von Bayern 1:500 000, 4. Aufl., Bayerisches Geologisches Landesamt, München 1996).

Bodendenkmäler gab, besonders sensibel. Hier konnten natürlich entstandene Bodenauflagen (Kolluvien) über den Fundschichten liegen, sodass diese an der Geländeoberfläche oder in Luftbildbefunden bisher nicht sichtbar waren. Dies galt es zu erkennen, um Bauverzögerungen durch spontan entdeckte Fundstellen zu verhindern. Die archäologischen Arbeiten konnten durch die bodenkundliche Beratung auch dort beschleunigt werden, wo sogenannte Pseudobefunde, also bodenkundliche Bildungen, die keine echten archäologischen Befunde darstellen, im Planum auftraten.

### Ergebnisse

Durch die bodenkundlich-geoarchäologische Begleitung der 103 km langen Rohrleitungstrasse durch Oberbayern und Bayerisch-Schwaben ergab sich die Möglichkeit, in den unterschiedlichsten Siedlungs- und Landschaftsräumen immer wieder den engen Zusammenhang von Archäologie, Boden und Landschaft zu analysieren. Der zusammenhängende „Längsschnitt“ eröffnete neue Einblicke in die bereits bekannte, aber vor allem in die unbekanntere Kultur- und Landschaftsgeschichte Bayerns. Einerseits stellte sich bei der Hälfte der bisher registrierten archäologischen Fundstellen heraus, dass es sich gar nicht um solche handelt. Andererseits wurden fast genauso viele neue, zuvor unbekannte Fundstellen aufgedeckt. Oft lagen die Fundstellen unter einer kolluvialen Deckschicht, sodass sie durch Oberflächenfunde oder Luftbilder nicht bekannt sein konnten. Hierbei wird klar, dass ein standardisiertes Verfahren (etwa das Abziehen

des Oberbodens in Höhe von 50 cm ab Humusoberkante, wie es bei anderen Projekten durchgeführt wird) ohne Betrachtung des Bodens und seiner Horizonte eine Vielzahl von Fundstellen unentdeckt lässt.

Die auf der EPS-Trasse gewonnenen Daten sind sehr umfangreich und vielfältig. Hier sollen nun exemplarisch einige bodenkundlich-geoarchäologische Fragen vorgestellt werden, die sich vor Ort auf den unterschiedlichen Maßnahmegeländen ergaben.

### Heutiges Relief, historisches Relief – Landschaftsveränderung seit dem Neolithikum

In heute relativ ebenen Landschaftsbereichen, wie z. B. dem Nördlinger Ries und dem Ingolstädter Becken, wurde beim Abtragen des Oberbodens immer wieder klar, dass die Landschaft am Beginn des Holozäns deutlich stärker reliefiert gewesen sein muss und das Gelände durch Prozesse der holozänen Erosion und Akkumulation bis heute ständig nivelliert wurde und noch wird. So musste in den ebenen Lösslandschaften des Nördlinger Rieses sehr sensibel gebaggert werden, da dort oft eine kolluviale Abdeckung über dem anstehenden, ungestörten Befundhorizont ausgebildet war, obwohl eine ebene Geländeoberfläche angetroffen wurde. Daher wurden auf den Flächen im zentralen Rieskrater, in denen pleistozäne Löss- und Sandlöss anstehen, auch in befundfreien Flächen immer wieder Geosondagen angelegt, um sicher die richtige Planumshöhe zu erzielen und keine Befunde zu übersehen. Denn das Gelände setzte sich oft aus einem ständigen Wechsel von kleineren Rinnen



**ABB. 2** Nördlinger Ries. Reste des dunklen Horizonts als schwarze Flecken im Planum (Foto: B. Kopecky-Hermanns).

und Kuppen zusammen, die einst deutlich tiefer ausgebildet waren und heute fast vollständig mit kolluvialen Sediment aufgefüllt waren.

Es gab aber auch Bereiche im zentralen Nördlinger Ries, wo ein gelb-ocker gefärbter, mit grobem Kalksteinbruch durchzogener Verwitterungslehm anstand, der so dicht gelagert war, dass er einen starken Stauwassereffekt auf die darüberliegenden Horizonte ausübte. Aufgrund des schlechten Wasserabflusses im Boden entwickelte sich in den Schichten über dem Verwitterungslehm ein sehr dunkel gefärbter Horizont, der fast wie eine Kulturschicht aussah, aber kein archäologisches Material aufwies (Abb. 2). Auch dunkle Flecken, die beim Anlegen des Planums sichtbar wurden, wurden öfters irrtümlich als archäologische Befunde angesehen. Nach bodenkundlicher Beratung war klar, dass dort ein anmooriger Boden entstanden ist, der nur aufgrund seines hohen Humusanteils wie ein archäologischer Befund aussah. Die hier ebenfalls ausgebildeten Rinnen waren oft kolluvial verfüllt, aufgrund des hohen Grundwasserspiegels sehr dunkel gefärbt und sehr tonig ausgebildet. Wegen ihres Tongehaltes und ihrer Lage in größeren Rinnensystemen wurden sie dann als Restauflage von Auelehmfüllungen angesprochen.

Eine weitere geoarchäologische Landschaftsanalyse konnte im Bereich eines Fundplatzes aus der Glockenbecherzeit (Katalog-Nr. 67) durchgeführt werden. Die Fläche befindet sich im zentralen Nördlinger Ries, südlich des Roßweidgrabens und der Egeraue. Als Ausgangsgesteine sind hier quartäre Löss angetroffen worden, die sich fast tischeben bis zu den Randhügeln des Rieskraters und zur Wörnitztaue ziehen. Diese Lössplatten sind durch ein ausgeprägtes Rinnensystem gegliedert, das heute oft nur noch anhand der schwach sichtbaren, kolluvial verfüllten Trockenrinnen zu erkennen ist. Die noch wasserdurchflossenen Rinnen und Bäche entwässern alle Richtung Eger bzw. Wörnitz, die als größte Flüsse das Ries durchziehen.

Die Fläche der Fundstelle quert eine heute verlandete, an der Geländeoberfläche nicht mehr sichtbare Rinne von Westen nach Osten (Abb. 3). Zu sehen war diese Rinne erst beim Aufbaggern des Planums. Richtung Norden trennt diese Rinne den Fundplatz der Glockenbecherzeit in zwei Teile. Die Rinne wurde ausgebaggert, weil Keramikreste und Holzkohle im Sediment eingemischt waren. Im Süden war der Übergang zum anstehenden Löss relativ abrupt. Im Norden dagegen war erst eine Übergangsschicht aus mittel- bis grobkiesigem schluffigem Lehm kartiert worden, die dann

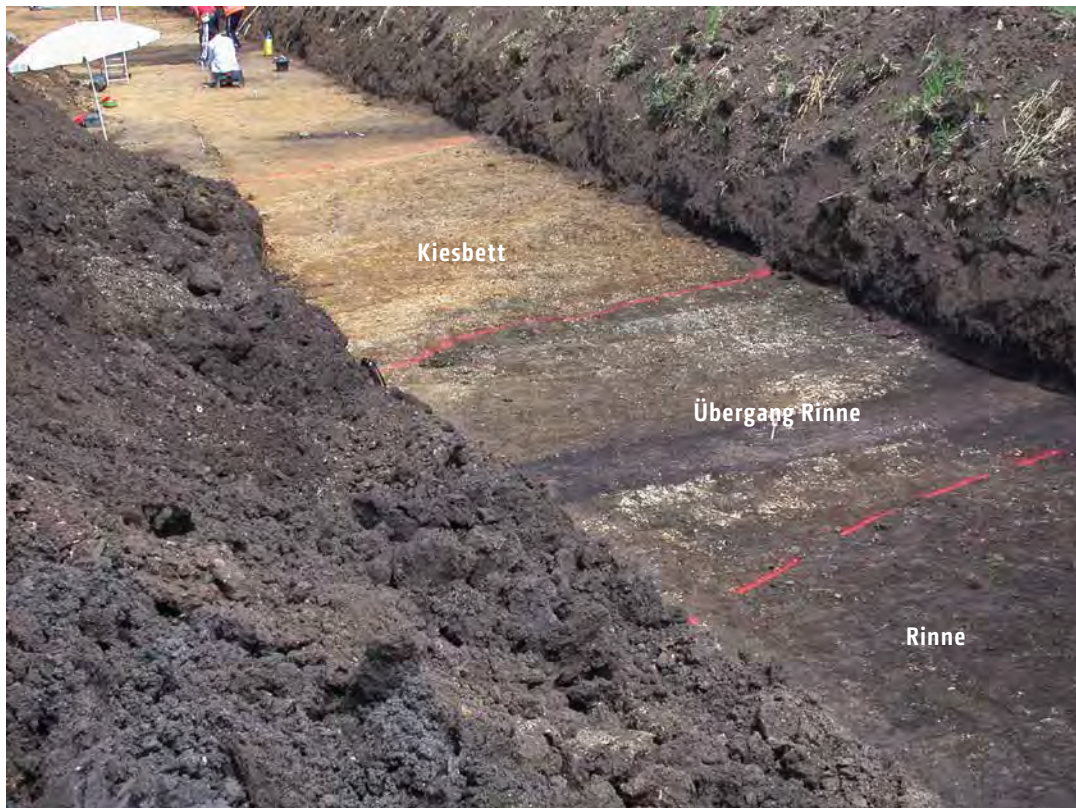


ABB. 3 Nördlingen. Rinne in der erweiterten Fläche der Fundstelle Katalog-Nr. 67 (Foto: B. Kopecky-Hermanns).

in ein ca. 9 m breites Kiesbett übergang. Hierbei könnte es sich um ein Gleithangsediment handeln, das im Strömungsschatten gegenüber dem Prallhang abgelagert worden ist. Das würde auch erklären, warum die Befunde im Norden so nah am Kieskörper lagen: Da der Letztere stabil und nicht so schnell verlagerbar ist, konnte die Siedlung näher an das Gewässer reichen. Im Süden dagegen konnte der Prallhang durch wechselnde Strömungen wandern und sich weiter nach Süden verlagern, und bei Hochwasserereignissen konnte neue Sedimentfracht abgelagert werden. Durch solche Vorgänge könnten Befunde am südlichen Rand der Rinne durch ein späteres Hochwasserereignis mit Auelehm überdeckt worden sein.

#### Neolithische Schwarzerden in Bayern?

Am südlichen Randbereich der Frankenalb, am Übergang in das Ingolstädter Becken, wurden vereinzelt Schwarzerdehorizonte bzw. Schwarzerdeverfüllungen beobachtet, z. B. im Bereich der stark gewellten Theisinger Kuppenalb. In der Fläche wurde in den Geosondagen ein kolluvial bedeckter, dunkelgrau bis schwarz gefärbter Horizont kartiert, der auch im Planum zu verfolgen war (Abb. 4). Hier stellte sich die Frage, ob ein archäologischer Siedlungshorizont gegeben war. Die bodenkundliche Begutachtung stellte fest,

dass es sich eventuell um einen Schwarzerdehorizont handeln könnte, wie sie im Rheinland beobachtet worden sind. Diese Schwarzerden stellen nach neueren Erkenntnissen Nutzungshorizonte von Brandrodungsflächen des Endneolithikums dar (*Luvic Phaeozems*). Bisher ist diese Form von Böden in Bayern noch nicht beschrieben worden. Etwa ein Drittel der organischen Substanz besteht in diesen Horizonten aus verbrannter Holzkohle, sogenanntem *Black Carbon*, das als eine Art Marker chemisch nachweisbar ist. Sollte es sich hier um Brandrodungsflächen handeln, müsste die Holzkohle analytisch nachzuweisen sein. Die Horizonte wurden beprobt und stehen für weitere Untersuchungen bereit.

Weiterhin wurde im Bereich der sogenannten Nassenfelder Molassealb, zwischen dem Schuttertal bei Nassenfels im Norden und dem Donautal zwischen Neuburg und Ingolstadt im Süden, eine tiefschwarze, stark tonige, schwarzerdeähnliche Verfüllung in mehreren großen Baumwürfen kartiert (Katalog-Nr. 40). Hier stehen die Sande der oberen Süßwassermolasse an, die Richtung Westen von einer mächtigen Lössdecke überlagert werden. In der Nähe der Baumwürfe wurde im Planum auch noch ein Rest des ehemaligen Schwarzerdehorizonts dokumentiert, der in



**ABB. 4** Kolluvial begrabener Schwarzerdehorizont in Geosondage 17 (Katalog-Nr. 40) (Foto: B. Kopecky-Hermanns).

den normalen, rot gefärbten, tonigen Horizont der sogenannten Parabraunerde (Bodenbildung aus Löss) übergang. Durch die Kartierung der Höhenlage des anstehenden Lösses konnte eine ehemalige Lösskuppe im Bereich der Fundstelle dokumentiert werden. Aufgrund der starken Erosion sind die tonigen Horizonte schon stark abgebaut und nur noch in den Befunden sichtbar (Abb. 5).

#### **Befund oder Bodenbildung? Fragen zur Echtheit von Befunden**

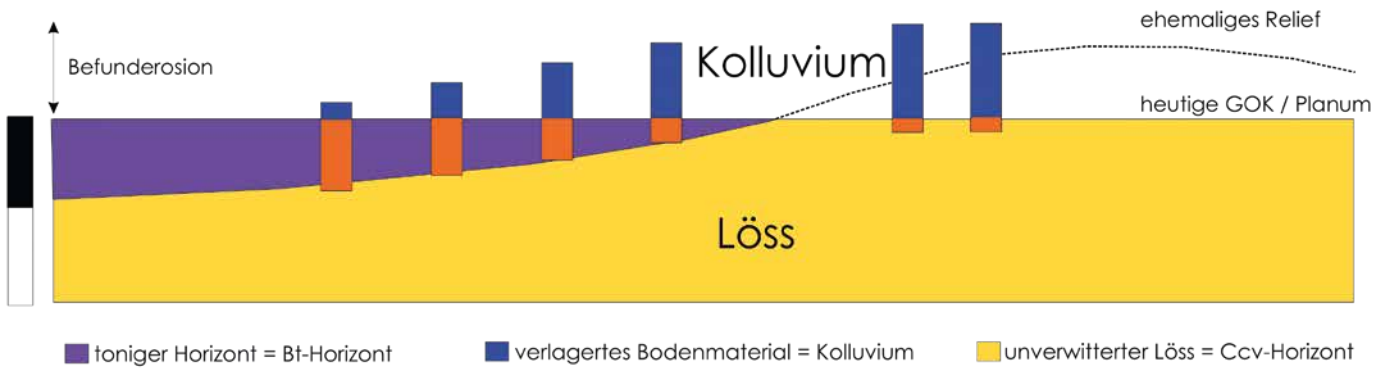
Durch natürliche Prozesse können sich im Boden Strukturen entwickeln, die einem archäologischen Befund sehr ähnlich werden. So entstehen z. B. in bestimmten Böden durch periodischen Wasserstau auf einer undurchlässigen, stark tonigen Schicht sogenannte Pseudogleyfahnen, welche sich als kreisrunde und grau gefärbte Strukturen beim Anlegen des Planums darstellen können. Diese werden häufig irrtümlich als Befund (z. B. Pfostengrube) angesprochen.

Kreisrunde Strukturen können auch durch Verwitterung entstehen. Besonders im Kalkstein können sich durch Lösungsverwitterung runde Hohlformen, sogenannte Dolinen, bilden. Diese können sehr große Dimensionen erreichen, sie können aber auch klein bleiben. Die Höhlungen füllen sich

langsam mit Verwitterungslehm und hinterlassen runde sogenannte Verwitterungstaschen. Im Trassenbereich der Pipeline waren im Nördlinger Ries bei der Ortschaft Huisheim kreisrunde Strukturen im Planum sichtbar. Seitens der Archäologie wurden über 50 Befunde ausgesteckt (Abb. 6 oben). Die bodenkundlich-geoarchäologische Untersuchung stellte aber fest, dass es sich hier nicht um archäologische Befunde handelte. Der spätere Grabenschnitt zeigte sehr klar und deutlich die Struktur der tonigen Schlotfüllungen (Abb. 6 unten).

#### **Moderne Störungen und Auftragsschichten – Fragen zur Beeinflussung von Bodeneingriffen auf die Befundlage**

Beim Anlegen des Planums ist es immer wichtig, das abgetragene Bodenmaterial zu begutachten und den Bodenaufbau zu analysieren. Falls Boden in moderner Zeit aufgetragen wurde, kann das große Auswirkungen auf die Befundlage haben. Nicht immer gibt die Einmischung von archäologischem Material (Ziegelbruch, Holzkohle u. ä.) Hinweise auf tatsächliche Befunde im Boden oder auf alte Siedlungshorizonte. Ist das Bodenmaterial stark humos, sehr locker gelagert und der komplette Bodenaufbau in seiner Horizontierung gestört, handelt es sich um eine moderne Auftragsschicht. Der darunterliegende Bo-



**ABB. 5** Mögliche Reliefveränderung im Bereich des Flächenabschnittes (Grafik: B. Kopecky-Hermanns).



**ABB. 6** Huisheim. Oben: Ausgesteckte Pseudobefunde. Unten: Verwitterungstasche im Rohrgraben (Fotos: B. Kopecky-Hermanns).



**ABB. 7** Fünfstetten. Reste der Auftragsschicht im Planum (kein archäologischer Befund!) (Foto: B. Kopecky-Hermanns).

den kann ebenfalls stark gestört und z. B. maschinell abgetragen worden sein.

Auf einer Fläche der Gemeinde Fünfstetten im Nördlinger Ries wurde eine bis zu 1 m mächtige Auftragsschicht aus moderner Zeit zuerst nicht erkannt. Nach dem Abziehen der Schicht blieben schwarze Verfärbungen im Planum übrig, die archäologischen Befunden ähnelten. Nach bodenkundlicher Begutachtung war jedoch klar, dass es sich dabei um Reste der Auftragsschicht handelte. Somit konnte die Fläche zügig freigegeben werden (Abb. 7).

Im Bereich des Ingolstädter Beckens (Katalog-Nr. 22) wurden beim Abziehen des Oberbodens große dunkle Flecken im nordöstlichen Flächenabschnitt kartiert (Abb. 8). Die Verfüllungen bestanden aus einem humosen, relativ lockeren, stark mit Mittel- bis Grobkies durchmischten schluffig feinsandigen Lehm. Sie waren relativ inhomogen und noch kalkhaltig. Bodenbildungserscheinungen wie z. B. Eisenausfällungen oder auch Störungen durch Tiergänge waren nicht zu erkennen. Eingemischt war vorgeschichtliches Siedlungsmaterial, wie etwa Silices, Keramik und Brandlehm. Dennoch wurden die Verfärbungen aufgrund der bodenkundlichen Ansprache, in Abstimmung mit dem Grabungsleiter, als neuzeitlich angesprochen. Nach Begutachtung des Rohrgrabens bestätigte sich diese Vermutung. Das Rohrgrabenprofil zeigte im Süden einen ansteigenden Kieskörper, der im Bereich der modernen Gruben nicht mehr als Geländeerhöhung sichtbar war. Somit kann man davon ausgehen, dass der Bereich in moderner Zeit weiträumig ausgekieset worden ist. Nach dem Auskieseln gelangte beim Rückverfüllen der Gruben vorgeschichtliches Siedlungsmaterial mit in die Füllung, das wohl aus Siedlungsgruben direkt am Ort oder der unmittelbaren Umgebung stammt. Dieser Bereich wurde von der archäologischen Untersuchung ausgeschlossen.

### Zusammenfassung

Die Akzeptanz und Anerkennung der interdisziplinären Arbeit von Archäologen, Bodenkundlern, Geologen und Archäobotanikern auf der insgesamt 105 km langen Pipelinetrasse quer durch Bayern führte zu einer Vielzahl an neuen Ergebnissen hinsichtlich der Landschafts- und Besiedlungsgeschichte vor allem des Nördlinger Rieses, des Ingolstädter Beckens und der südlichen Frankenalb. Die gesamte Arbeit im Gelände konnte effizient erfüllt und die bodenkundlich-geoarchäologischen Fragestellungen vor Ort schnell und sachgerecht gelöst werden.

Deutlich wurde immer wieder, wie eng der archäologische Befund mit der Landschaft in Verbindung steht. Gibt es Veränderungen in der Landschaft, hat dies große Auswirkungen auf die archäologischen Befunde und Funde. Beides kann nicht getrennt voneinander betrachtet werden. Insofern war es ein enorm wichtiger Schritt des Bayerischen Landesamts für Denkmalpflege, die bodenkundlich-geoarchäologische Beratung miteinzubeziehen und als Voraussetzung für den Pipelinebau zu bestimmen.

Die ebenfalls positive Akzeptanz und Unterstützung der Arbeit des Büros für Bodenkunde und Geoarchäologie durch den Auftraggeber (EPS-Pipeline GmbH & Co. KG) hat zu einem guten Gelingen der Arbeit beigetragen. Durch die bodenkundliche Betreuung konnten in einigen schwierigen Bereichen Kosten eingespart und ein effizientes Arbeiten seitens der Archäologie ermöglicht werden.



**ABB. 8** Ingolstadt. Oben: Ansteigender Kieskörper im Rohrgraben. Unten: ausgekiester und wiederverfüllter Bereich (Fotos: B. Kopecky-Hermanns).