

«Beobachtung und Interpretation» am Impaktkrater Nördlinger Ries

Hinweise und Anleitung für die Lehrperson

Einführung

Das Trennen und Unterscheiden zwischen *Beobachtung* und *Interpretation* ist eine wichtige Grundhaltung bei jedem naturwissenschaftlichen Arbeiten. *Beobachtungen* (sofern sie korrekt angestellt werden) sind ziemlich *objektiv*, also eindeutig. Wie diese Beobachtungen aber interpretiert werden, hängt von einer Reihe von Faktoren ab, unter anderem:

- Momentaner Kenntnisstand der beobachtenden Person und aktueller Erkenntnisstand der Wissenschaft
- Persönliche Befindlichkeit oder Vorlieben der Person
- Erwartungshaltung der Person

Interpretationen sind also subjektiv. Was wie interpretiert wird, unterliegt einem zeitlichen Wandel. Besonders eindrücklich sind in diesem Zusammenhang die historischen Deutungsversuche und die moderne Interpretation der Beckenlandschaft des Nördlinger Ries in der Schwäbisch-Fränkischen Alb. Im Rieskratermuseum von Nördlingen (<http://www.rieskratermuseum.de/>) ist die Wissenschaftsgeschichte des heute als Impaktkrater verstandenen Gebildes hervorragend dargestellt. Die Ausstellung sowie persönliche Beobachtungen im Gelände sind Basis dieser Unterrichtseinheit.



Blick vom Kirchturm „Daniel“ auf Nördlingen, die Riesebene und den Kraterwall

Lernziele

Bei der vorliegenden Unterrichtseinheit sollen die Lernenden neben geologischen Erkenntnissen zur Entstehung des Impaktkraters insbesondere auch das genaue Differenzieren von Beobachtung und Interpretation kennen lernen und üben. Die Lernziele im Einzelnen:

1. Die Schülerinnen und Schüler können beschreiben, welche *Beobachtungen* am Nördlinger Ries durch Erdwissenschaftler zu verschiedenen Zeiten unterschiedlich *interpretiert* wurden.
2. Sie sind sich im Klaren darüber,
 - a) dass die früheren Erdwissenschaftler aus heutiger Sicht nicht einfach „dumme Fehler“ gemacht haben, sondern
 - b) dass sie sehr genau Beobachtungen angestellt haben und dass
 - c) sich eine wissenschaftliche Theorie (wie die des Meteoritenimpakts) erst nach und nach, manchmal aus vielen Einzelbeobachtungen und fehlerhaften Versuchen bei der Interpretation ergeben haben.
3. Bei einer naturwissenschaftlichen Arbeit differenzieren sie zwischen Beobachtung und Interpretation.
4. Sie können die wichtigsten Gesteine und Geländemerkmale, die auf einen Impakt eines grossen Meteoriten zurück zu führen sind, benennen und ihre Entstehung erklären.

Ablauf

a) Die Kernaufgabe bewusst machen

Erfahrungsgemäss ist die Entstehung des Impaktkraters für die Lernenden von grossem Interesse. Umso mehr muss ihnen bewusst gemacht werden, dass es nicht nur um deren Erkundung, sondern auch um den wissenschaftsmethodischen Ansatz geht, insbesondere um Beobachtung und Interpretation. Eine Möglichkeit besteht darin, dass die Lehrperson folgende Situation schildert: „Ich höre einen erschreckend lauten, dumpfen Knall“. Daraufhin fragt sie: „Wie haben wohl Menschen zu ganz verschiedenen Zeiten diese (akustische) Beobachtung interpretiert?“ Verschiedene Schülergruppen sind:

1. Steinzeitliche Jäger und Sammler.
2. Bewohnerinnen und Bewohner einer antiken römischen Stadt.
3. Einwohner von Paris im 19. Jahrhundert.
4. Bürgerinnen und Bürger der Stadt Payerne in der Gegenwart (Militärflughafen).

Denkbare Antworten könnten sein:

1. Blitzeinschlag, Donner
2. Der Feind hat das Stadttor aufgesprengt; oder falls die Stadt Pompeji ist: Vesuvausbruch
3. Lager mit Feuerwerkskörpern für die Feier des 14. Juli ist in die Luft geflogen; oder: der Feind ist im Anmarsch, Geschützdonner.
4. Überschallknall eines Kampfflugzeugs; oder: Artillerieübung der Schweizer Armee.

In einem wissenschaftlichen Text muss immer ganz klar sein, ob es um eine *Beobachtung* geht (bei der man höchstens die Genauigkeit anzweifeln kann, aber nicht die Beobachtung an sich) oder ob es sich um eine *Interpretation* handelt (die bei unterschiedlichen Personen und Zeiten ganz anders ausfallen könnte). Damit diese Unterscheidung geübt werden kann sollen zwei Aufgaben zum Impaktkrater Nördlinger Ries gelöst werden.

b) Kleingruppen- oder Einzelarbeit

Kleingruppen (oder Einzelne) bearbeiten die Aufgaben 1 und 2 (Maximal 1 Lektion, allenfalls als Hausaufgabe). Material: Aufgabenblatt sowie <http://www.swisseduc.ch/stromboli/impacts/noerdlinger-ries/index-de.html>

c) Zusammenfassung und Sichern der Haupteckenkenntnisse

Zunächst wird es sich anbieten, einzelne Lösungen vorstellen zu lassen, allfällige Differenzen zu bereinigen und offene Fragen zu beantworten. Denkbar sind auch erweiternde Fragen wie: Wie stark sind wir heute durch Meteoritenimpakte gefährdet? Hätte man den Nördlinger Impakt in der Schweiz überlebt und anders (es eröffnet sich natürlich ein weites Feld. Auf SwissEduc stehen für Interessierte deshalb eine kompakte, kommentierte Linksammlung zu Impakten, Meteoritenkratern und Impaktstrukturen zur Verfügung: <http://www.swisseduc.ch/geographie/links/impakt.html>).

Wichtig ist es aber, in einer Plenumsdiskussion (denkbar ½ Lektion) Folgendes nochmals aufzugreifen:

1. warum bei wissenschaftlichen Arbeiten zwischen Beobachtung und Interpretation unterscheiden werden muss,
2. weshalb sich die Interpretationen der Phänomene am Nördlinger Ries zu verschiedenen Zeiten so stark voneinander unterscheiden.

Anhang

Zum zweiten Punkt oben folgende Hinweise:

Die Vielfalt vulkanologischer Deutungsversuche des Ries kann vor dem Hintergrund des Streits von Neptunisten und Plutonisten im späten 18. und frühen 19. Jahrhundert gesehen werden. Vulkane waren als geologisches Phänomen „in Mode“. Andererseits entstand in der Schweiz und in Deutschland im 19. Jahrhundert die Theorie der Eiszeiten. Man fand Spuren weiträumiger Vergletscherungen; so ist es kein Wunder, dass man auch die Schliiffspuren am Ries so einzuordnen versuchte. Die Impakttheorie gewann erst an Bedeutung, als die Mondkrater immer klarer als Meteoritenkrater (statt wie früher als Vulkankrater) erkannt wurden. Im Umfeld der Mondflüge und –landungen bekam die Impaktforschung ein besonderes Gewicht, und moderne mineralogische Untersuchungsmethoden konnten erstmals die Hochdruckmetamorphose zur Deutung der besonderen, im Impaktkrater gefundenen Mineralien herbei gezogen werden.

Auch heute wissen wir noch nicht alles und mit letzter Sicherheit. Gegenstand aktueller Forschung ist unter anderem die genaue Herkunft bestimmter Meteoritentypen, die Häufigkeit katastrophaler Einschläge und nicht zuletzt die Suche nach Frühwarnmöglichkeiten und allfällig denkbaren Abwehrstrategien. Wer weiss, was Schülerin und Schüler im 22. Jahrhundert über das Nördlinger Ries lernen werden?