

# **Denudation von neuzeitlichen, mittelalterlichen, römerzeitlichen und bronzezeitlichen Bausteinen im Karst des östlichen Dachsteingebirges (Oberösterreich und Steiermark)**

Franz Mandl

ANISA, Haus im Ennstal

[franz.mandl@anisa.at](mailto:franz.mandl@anisa.at)

## **Zusammenfassung**

Mit der Hilfe der Schätzung der Denudation von Karstoberflächen ist eine grobe Datierung der oberflächlichen Steinstrukturen ehemaliger Bauwerke möglich. Weisen Bausteine der letzten 200 Jahre noch scharfe Bruchkanten auf, so sind etwa 500 Jahren alte bereits auffällig gerundet. Je älter die Bausteine sind, desto kantengerundeter sind sie. Nach etwa 1.000 Jahren setzt eine sichtbar werdende Oberflächendenudation ein, die auch zur Verflachung der Steine führt. Dieses Naturphänomen kann an Bausteinen der Bronzezeit besonders gut nachgewiesen werden. Immerhin liegt dann bereits eine oberflächliche Bausteindenudation von 35 mm vor.

Die Schneelast, das Weidevieh (Viehtritt) und der eingreifende Mensch förderten den Verfall der Fundamente und der Trockenmauern von Gebäuden. Bausteine wurden verschleppt und liegen verstreut umher. Die verbleibenden Bausteine alter Fundamente sind im Erdreich und den darunter liegenden Steinen verankert. Alte Steinstrukturen weisen deshalb stärkere Verfallserscheinungen auf. Nicht zuletzt ist die Typologie der Strukturen eine weitere Datierungsstütze. Diese Daten könnten eine Hilfestellung leisten, wenn bei der Dokumentation von Hüttenresten eine Entscheidung darüber getroffen werden soll, ob es sich lohnt, teure Radiokohlenstoffdatierungen anfertigen zu lassen.

## **Kalkgestein löst sich an seiner Oberfläche besonders schnell auf**

Die Plateauflächen des östlichen Dachsteingebirges bestehen überwiegend aus wasserlöslichem Dachsteinkalk (MANDL G. W. 2012, 68f). Mit CO<sub>2</sub> angereicherter Regen löst den Kalk auf und bildet eine abwechslungsreiche Formenvielfalt (LOBITZER 2013, 114-116). Besonders gut sichtbar ist diese oberflächliche chemische Kalklösung in Form von Karrenbildung (TÓTH 2004, 195-197) und an den selten zu findenden so genannten Karsttischen. Das sind Steine die von den vorstoßenden Gletschermassen des ausgehenden alpinen Spätglazials (HUSEN 2012, 44-46) oder des frühen Holozäns abgelagert worden sind. Die in dieser Arbeit beschriebenen Karsttische auf dem Dachsteinplateau sind dem Daunstadium zuzurechnen und wurden von Roman Moser auf ein Alter von 10.000 Jahren geschätzt (MOSER 1956, 305-307; 1997, 86-88). Nach dem heutigen Stand der Glazialforschung wird es zwischen Gschnitz-(16 ka) und Egesenstadium-(12.2 ka) eingereiht (KERSCHNER 2009, 5-26; PATZELT 2000, 119-125). Demnach ist das Daunstadium etwa 14.000 Jahre alt. Damit bei einem solchen Stein eine messbare Gesteinsabtragung entsteht, muss er eine Abschirmung vor Niederschlägen (Wasser) ermöglichen, die das darunter liegende Gestein vor Korrosion schützt. Geeignet für unser Thema sind große Decksteine, die auf horizontalen blanken Felsaufschlüssen bzw. anstehendem Kalk liegen. Für die Berechnung der Denudation nehmen wir den Durchschnittswert von 15 cm für die Denudation und ein Alter von 14.000 Jahren. Das ergibt einen Wert von 0,01 mm/Jahr.

Ein vom Verfasser dieses Beitrages dokumentierter Karsttisch (siehe Abb. 1) weist einen Denudationsbetrag von ca. 20 cm auf. Zu bedenken ist des Weiteren, dass auf dem Dachsteinplateau von Dezember bis Juni, also sechs, in ungünstigen Lagen sogar 8 Monate, mit einer geschlossenen Schneedecke zu rechnen ist. In dieser Zeit gibt es keine oder nur sehr geringe Auflösung von Kalk. Das Klima sollte ebenfalls berücksichtigt werden. Längere Winter mit viel Schnee oder kürzere Winter mit wenig Schnee verändern den Denudationsbetrag. Eine länger dauernde Denudationsauflösung führt naturgemäß zu einer höheren Denudation. Zwei weitere Karsttische weisen ca. 10 bis 15 cm Abtragung auf (siehe Abb. 2). Auflösungsformen sehen wir bei einem kleinen Karsttisch, der selbst auf seiner Oberfläche kleine Trittkarren bzw. Dellen gebildet hat, den anstehenden Fels unter sich jedoch mit seinen ursprünglichen Karren geschützt hat. Rundherum weist das Gestein kantengerundete Formen auf (siehe Abb. 3).



**Abb. 1 (links):** Karsttisch mit einer ca. 20 cm hohen Denudationsstufe.  
**Fundort:** östliches Dachsteingebirge, 2000 m

**Abb. 2 (rechts oben):** Karsttisch mit einem ca. 15 cm hohen Denudationssockel.  
**Fundort:** östliches Dachsteingebirge, 2070 m

**Abb. 3 (rechts unten):** Karsttisch mit einem ca. 10 cm hohen Denudationssockel.  
**Fundort:** östliches Dachsteingebirge, 2070 m

### Die Verwitterung von Markierungssteinen

Wegmarkierungen, sog. Steintauben können aus einen und mehreren Steinen bestehen. Dagegen sind „Steinmänner“ Auftürmungen von Steinen, die eine Höhe von bis zu zwei Metern erreichen können. Die Steintauben an begangenen Wegen werden immer wieder ausgebessert und bleiben selten über längere Zeit unberührt. Für die Errichtung und Ausbesserung von Steintauben werden Steine, die sich gut übereinander schichten lassen, verwendet. Dies sind meist flache und scharfkantige Steine (siehe Abb. 4 und 5).



**Abb. 4 (links):** Steintaube aus zwei scharfkantigen Steinen. Die darunter liegenden Steine sind teils kantengerundet, weisen aber auch Frostrisse und Ausbrüche auf. **Fundort:** östliches Dachsteingebirge, 2100 m

**Abb. 5 (rechts):** Dreitaubenkogel. Die Tauben werden immer wieder ausgebessert und weisen überwiegend scharfkantige Steine auf. **Fundort:** östliches Dachsteingebirge, 2152 m

Ältere Tauben liegen an selten begangenen oder abgekommenen Steigen. Die Steine liegen gut verankert übereinander. Ihre Form ist rundlich, aber auch flach, jedoch immer kantengerundet. Für die erkennbare Rundung der Kanten genügen bereits 2 bis 5 mm Verwitterungs- bzw. Denudationsabtrag (siehe Abb. 6 und 7). Für 10 mm Abtragung sind 1.000 Jahre zu veranschlagen ( $10 \text{ mm} : 0,010 \text{ mm} = \sim 1.000 \text{ Jahre}$ ). Die Datierungen weisen große Ungenauigkeiten auf und können nur als grobe Datierungshilfen angesehen werden. Fest steht aber, dass Steine mit abgerundeten Kanten, die durch Denudation entstanden, schon länger der Witterung an einem Ort ausgesetzt sind.



**Abb. 6 (links):** Steintaube aus zwei kantengerundeten, Steinen. Der darunter liegenden Fels weist Frostaussplitterungen und Karrenbildung auf. Fundort: östliches Dachsteingebirge, 2100 m

**Abb. 7 (rechts):** Steintaube aus kantengerundeten, flachen Steinen, auf die ein kegelförmiger Abschlussstein gesetzt ist. Der darunter liegende Stein weist Karrenbildung auf. Fundort: östliches Dachsteingebirge, 1900 m

### Bausteine der Neuzeit, des Mittelalters und der Römerzeit

Der Vermorschungsprozess der Bauhölzer von Almhütten auf dem Dachsteingebirge dauert nach den Ergebnissen experimenteller Versuche, etwa 100 Jahre (MANDL 2012). Erst dann liegen die Bausteine frei. Diese werden durch Schneedruck, Weidevieh, Wild und Mensch umgelagert oder verschleppt. In diesem Zusammenhang ist auch an das Ausklauben von Steinen für eine bessere Weide zu denken. Erst danach beginnt die Denudation der Bausteine.

Frühneuzeitliche Bausteine weisen gegenüber spätneuzeitlichen Bausteinen bereits gut erkennbare Verwitterungsmerkmale auf. Betrachten wir den zu Ende des 19. Jahrhunderts errichteten Weg zur Simonyhütte, so sehen wir grob zugehauene Steine ohne auffällige verwitterungsbedingte Kantenrundungen. Dagegen zeigt der umliegende anstehende Kalk die typischen Auflösungserscheinungen (siehe Abb. 8). Die Steine eines 200 Jahre alten Almhüttenfundaments, auf dem eine Blockbau errichtet gewesen ist, wirken ebenfalls noch scharfkantig auf die Betrachter (siehe Abb. 9).



**Abb. 8 (links):** Trockenmauer der Wegbefestigung zur Simonyhütte. Östliches Dachsteingebirge, 2100 m

**Abb. 9 (rechts):** Spätneuzeitliches Fundament aus Steinen für einen Blockbau. Fundort: Königreich, östliches Dachsteingebirge, 1650 m

Die frühneuzeitlichen Steine der Fundamente auf Abbildung 10 und 11 sind bereits merklich kantengerundet. An den Bausteinen ist ein Denudationsabtrag von mehreren Millimetern feststellbar.



**Abb. 10 (links): Frühneuzeitliches Fundament aus Steinen für einen Blockbau.**  
Fundort: Königreich, östliches Dachsteingebirge, 1650 m

**Abb. 11 (rechts): Frühneuzeitliches Fundament aus Steinen für einen Blockbau.**  
Fundort: Königreich, östliches Dachsteingebirge, 1650 m

Der Steinkranz einer verfallenen spätmittelalterlichen Almhütte besitzt bereits auffällig gerundete Steine (siehe Abb. 12; MANDL 2009, 32). Mehrere Steine sind durch Frosteinwirkung zerbrochen. Die beiden großen Steinblöcke im Nordbereich zeigen die typischen Auflösungserscheinungen. Von den 800 Jahre alten Bausteinen sind 8 mm Denudationsabtrag zu veranschlagen. Ein weiteres Merkmal tritt ab der Römerzeit auf (HEBERT 1998, S. 206f). Die nur wenige Zentimeter aus der Grasnarbe ragenden Fundamentsteine erhalten neben der Kantenrundung eine abgeflachtere Oberfläche (siehe Abb. 13). Laut Berechnung sind für 1.700 Jahre 17 mm an Denudationsabtrag zu veranschlagen.



**Abb. 12 (links): Verfallene spätmittelalterliche Trockenmauer.**  
Fundort: Langkar, östliches Dachsteingebirge, 1956 m

**Abb. 13 (rechts): Fundamentsteine eines spätrömischen Blockbaus.**  
Fundort: Törlgrube, östliches Dachsteingebirge, 1720 m

### Bausteine der Bronzezeit

Die bronzezeitliche Weidenutzung auf dem Dachsteingebirge hing zweifellos mit dem Salzbergbau in Hallstatt zusammen. Dafür spricht die zunehmende Hüttdichte im Nahbereich von Hallstatt (MANDL 2006, 22-36). Am südlichen Randbereich sind nur noch vereinzelt auf günstig gelegenen Weideplätzen bronzezeitliche Fundamentreste in Form von Steinstrukturen bzw. Steinkränzen nachweisbar. Dabei handelt es sich zum Teil um Bausteine, die an ihrer Oberfläche durch die Denudation auffällige Horizontalverflachungen aufweisen. Mehrere mit der Radiokohlenstoffmethode datierte Hüttenreste und deren Bausteine weisen ein Alter von ungefähr 3.500 Jahre auf. Wir müssen hier bereits mit einem Denudationsabtrag von 35 mm rechnen. Dies

bedeutet, dass die Bausteine ihre ursprüngliche Form verloren haben könnten. Die Oberflächen der nur wenige Zentimeter aus der Grasnarbe ragenden Steine sind auffällig abgeflacht und abgerundet (siehe Abbildungen 14 bis 18). Diese Verflachung könnte durch die länger anhaltende Nässeinwirkung der Grasnarbe und der Gräser zusammenhängen. Für den Bau der Trockenmauern sind sehr wahrscheinlich auch flache Steine verwendet worden. Diese sind an der Oberfläche weniger störend und halten sich deshalb länger. Besonders gut ist die abgeflachte Oberseite der freigelegten Steine auf Abbildung 15 zu sehen. Große und höhere Steine im Bereich der Steinstrukturen verwittern wie die Steine in der Landschaft mit all ihren typischen Karsterscheinungen. In welchem Maß das biogene CO<sub>2</sub> die Steine unter der Grasnarbe bzw. in der Kulturschicht auflöst, kann hier nicht genau beurteilt werden, es ist aber nach den Befunden der bisherigen Grabungen, als gering einzustufen.

Als letztes Beispiel sollen hier zwei Wannen aus Dachsteinkalk vorgestellt werden. Eine liegt am Weg zum Dreitaubenkogel (siehe Abb. 19). Die Wanne weist stark gerundete Ränder auf. Teile sind durch Frosteinwirkung abgesprengt worden. Wir können eine Auflösung von mehreren Zentimetern für eine Altersbestimmung heranziehen. Eine Zuordnung in die Bronzezeit ist möglich. Nur wenige Meter davon entfernt konnte eine bronzezeitliche Hütte nachgewiesen werden (MANDL 2006, 22-27). Dagegen weist die neben einer verfallenen neuzeitlichen Almhütte liegende Steinwanne vom Tennengebirge nur Kantenrundungen von mehreren Millimetern auf. Die Frosteinwirkung in Form von Ritzen und Aussprengungen ist jedoch hoch (siehe Abb. 20).



**Abb. 14 (links):** Fundamentsteine eines Blockbaues aus der mittleren Bronzezeit.

**Fundort:** Königreich, östliches Dachsteingebirge, 1635 m

**Abb. 15 (rechts):** Freigelegte Fundamentsteine eines Blockbaues aus der mittleren Bronzezeit.

**Fundort:** Königreich, östliches Dachsteingebirge, 1635 m



**Abb. 16 (links):** Abgeflachte Fundamentsteine eines Blockbaues aus der mittleren Bronzezeit.

**Fundort:** Königreich, östliches Dachsteingebirge, 1720 m

**Abb. 17 (rechts):** Fundamentsteine eines Blockbaues aus der mittleren Bronzezeit.

**Fundort:** Handgrube, östliches Dachsteingebirge, 2078 m



**Abb. 18 (links):** *Fundamentsteine eines Blockbaues aus der mittleren Bronzezeit. Fundort: Speikgrube, östliches Dachsteingebirge, 1827 m*



**Abb. 19 (rechts):** *Wanne aus Dachsteinkalk. Bronzezeit? Fundort: Dreitaubensteig, östliches Dachsteingebirge, 2020 m*

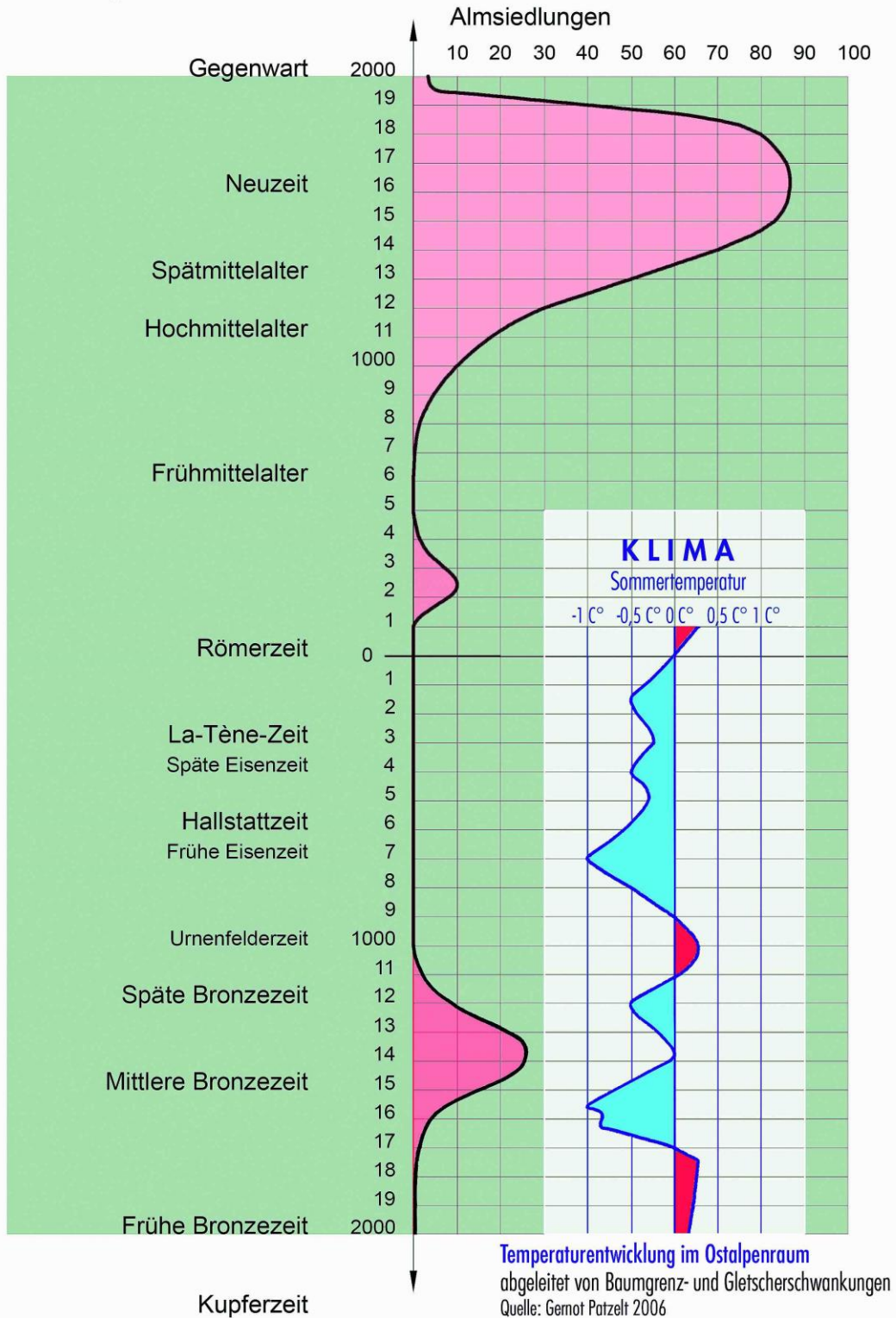


**Abb. 20:** *Wanne aus Dachsteinkalk. Neuzeit. Fundort: Tennengebirge, 1890 m*

# Zeittafel

## Almwirtschaft auf dem östlichen Dachsteingebirge

Forschungsstand 2006



## Literaturverzeichnis

- Hebert, Bernhard (1998): Ergrabung einer römerzeitlichen Almhütte in den Rotböden. In: Dachstein. Vier Jahrtausende Almen im Hochgebirge. Hrsg. v. Günter Cerwinka und Franz Mandl. Mitteilungen der ANISA. 18. Jahrgang, Heft 1/2, Haus i. E. 1998.
- Husen, Dirk van (2012): Landschaftsgestaltung durch die Eiszeiten. Die Entwicklung im Spätglazial. In: Erläuterungen zu Blatt 96 Bad Ischl. Hrsg. v. Gerhard W. Mandl, Dirk van Husen & Harald Lobitzer. Geologische Bundesanstalt. Wien 2012.
- Kerschner, Hannes (2009): Gletscher und Klima im Alpenen Spätglazial und frühen Holozän. In: Klimawandel in Österreich. Die Letzten 20.000 Jahre ... und ein Blick voraus. Hrsg. v. R. Schmidt, C. Matulla, R. Psenner. alpine space -man & environment vol. 6. innsbruck university press, 2009. Innsbruck 2009.
- Lobitzer, Harald, Red. (2013): Geologische Spaziergänge. Rund um den Hallstätter See. Salzkammergut Oberösterreich. Geologische Bundesanstalt. Wien 2013.
- Mandl, Franz (2006): Almen und Salz. Hallstatts bronzezeitliche Dachsteinalmen. In: Jahrbuch des Oberösterreichischen Musealvereines. 151. Band. Linz 2006.
- Mandl, Franz (2009): Langkaralm und Lackenofengrube. Beiträge zur Geschichte der Almwirtschaft. In: Almen im Visier. Dachsteingebirge. Totes Gebirge. Silvretta. Hrsg. v. B. Hebert/F. Mandl. Forschungsberichte der ANISA 2. Haus i. E. 2009.
- Mandl, Franz (2009): Der natürliche Verfall einer Almhütte. Plankenalm, Dachsteingebirge. Ein zeitgeschichtliches Ereignis als Beispiel zur experimentellen Archäologie. Online: <http://www.anisa.at/Verfall%20Almhuetten.htm>
- Mandl, Gerhard W. (2012): Trias in Dachsteinkalkfazies. 57 Dachsteinkalk, meist massig. 58 Dachsteinkalk, gebankt. In: Erläuterungen zu Blatt 96 Bad Ischl. Hrsg. v. Gerhard W. Mandl, Dirk van Husen & Harald Lobitzer. Geologische Bundesanstalt. Wien 2012.
- Moser, Roman (1956): Zur Abtragung im Dachsteingebiet. Neue Wege zur Messung der Denudation periglazialer Karsthochflächen mit der „Korrosionstisch-Methode“. In: Jahrbuch des Oberösterreichischen Musealvereines. 101. Band. Linz 1956.
- Moser, Roman (1997): Karsttische im Dachsteingebiet, ein Novum in den Alpen. Dachsteingletscher und deren Spuren im Vorfeld. Hrsg. v. Musealverein 1997.
- Patzelt, Gernot (2000): Natürliche und anthropogene Umweltveränderungen im Holozän der Alpen. In: Rundungespräche der Kommission für Ökologie, Bd. 18. Entwicklung der Umwelt seit der letzten Eiszeit. München 2000.
- Tóth, Gábor (2003): Karrenmorphologische Forschungen im Dachstein und im Toten Gebirge. In: Beiträge zur Geologie des Salzkammerguts. Begleitband zur Tagung Erde-Mensch-Kultur 2003. Erkudok © Institut Museum Gmunden. Gmundner Geo-Studien 2. Redaktion: J. T. Weidinger, H. Lobitzer. I. Spitzbart.