

SANDlandschaften

kartause mauerbach



SANDlandschaften kartause mauerbach

Sandkataster Österreich
für die Baudenkmalpflege

Astrid M. Huber, Farkas Pintér,
Karl Stingl, Robert Wacha

INHALT

In Erinnerung an Karl Neubarth und
seine Begeisterung für traditionelle Baumaterialien.

AUTOREN

Astrid M. Huber, Farkas Pintér,
Karl Stingl, Robert Wacha

IMPRESSUM

Bundesdenkmalamt
Informations- und Weiterbildungszentrum Baudenkmalpflege
Kartause Mauerbach, 3001 Mauerbach, Kartäuserplatz 2
Abteilung für Konservierung und Restaurierung
Naturwissenschaftliches Labor, 1030 Wien, Arsenal, Objekt 15/4
Verein zur Förderung der Baudenkmalpflege, Kartause Mauerbach

GRAFIK

Claudia Kojeder

DRUCK

agensketterl GmbH

ISBN 978-3-901858-16-1

Bad Vöslau 2018

SANDKATASTER ÖSTERREICH FÜR DIE BAUDENKMALPFLEGE	05		
TIROL		17 Vöslauer Sand, Harzberg	47
01 Lechsand, Weißenbach	15	18 Pehofer, Wiener Neustadt	49
02 Mariastein, Oberinntal	17	WIEN	
03 Innsand, Kirchbichl	19	19 Wienflusssand, Auhof	51
VORARLBERG		20 Donausand, Alberner Hafen	53
04 Fluh, Bregenzer Wald	21	BURGENLAND	
05 Rheinsand, Paspels	23	21 Sodfried, St. Margarethen	55
SALZBURG		22 Serpentinitsand, Bernstein	57
06 Hollersbach, Pinzgau	25	23 Nagy, Wimpassing	59
07 Lammersand, Golling	27	STEIERMARK	
08 Salzachsand, Salzburg	29	24 Lengger, Tragöß	61
09 Thalgau, Flachgau	31	25 Ennssand, Hieflau	63
OBERÖSTERREICH		26 Schwarzenberg, Frojach	65
10 Burgstaller, Taiskirchen	33	27 Mursand, Tillmitsch	67
11 Laussa, Pechgraben	35	KÄRNTEN	
12 Grillnberger, Münzbach	37	28 Drausand, Förderlach	69
NIEDERÖSTERREICH		29 Kopein, Finkenstein	71
13 Melker Sand, Roggendorf	39	30 Gailsand, Dellach	73
14 Marchart, Heinigstetten	41	Glossar	74
15 Nexing, Weinviertel	43	Literaturauswahl	77
16 Marchsand, Dürnkrot	45	Abbildungsnachweis	77



Salzach bei Mittersill, Seitenarm nach Hochwasser, Okt. 2015

Man hat folgende Kennzeichen wodurch man erkennen kann, ob der Sand rein oder mit fremden Theilen gemischt ist: 1) wenn man Sand zwischen den Händen reibt, so soll er nicht schmutzig machen, 2) wenn man Sand in der Hand drückt, so soll er knirschen, wenn er reines Korn hat 3) wenn man trockenen Sand in die Höhe wirft so soll er nicht stauben.

J. M. Voit, Lehrbuch für Bauhandwerker und Bauherren, Augsburg 1833

SANDKATASTER ÖSTERREICH FÜR DIE BAUDENKMALPFLEGE

Sand als Zuschlagstoff zur Herstellung von Putz und Mörtel war im traditionellen Bauwesen ein regional verwendetes Produkt. Erst der Ausbau der Verkehrswege und sinkende Transportkosten machten ab Mitte des 19. Jahrhunderts die überregionale Verwendung eines Vorkommens möglich. Wie der Naturstein einer Region, zum Beispiel der Sandstein des Wienerwaldes oder der Granit der Böhmisches Masse, das Aussehen des Steinmauerwerks bestimmte, so beeinflusste auch der verwendete Sand Farbe und Struktur der Putzoberflächen. Die Architekturfarbigkeit spiegelte somit die geologischen Vorkommen wider. So finden sich an den Fassaden mitunter eisenhaltige, rotgefärbte Erden als Rotocker-Anstriche oder durch Sande gefärbte Naturputze. Die Architektur folgte in ihrer Materialität der Landschaft und war somit ein Teil von ihr – ein Teil der Sandlandschaft.

Umso mehr verwundert es, dass sich weder in der historischen Literatur noch in der Forschung der letzten Jahre eine umfangreiche Auseinandersetzung mit diesem Thema oder gar eine Bestandsaufnahme aller

Bausande Österreichs findet. Das Informations- und Weiterbildungszentrum Baudenkmalpflege des Bundesdenkmalamtes in der Kartause Mauerbach startete daher 2015 in Zusammenarbeit mit dem Naturwissenschaftlichen Labor der Abteilung für Konservierung und Restaurierung und dem Verein zur Förderung der Baudenkmalpflege das Projekt „Sandlandschaften Österreichs“. Erstmals wurden alle relevanten Bausande des Landes, Grubensande, Flusssande und vereinzelt auch Brechsande, in einem Sandkataster erfasst, die Vorkommen beprobt, analysiert und als Datenbank sowie als Schausammlung in der Kartause Mauerbach der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt.

Der Sandkataster umfasst alle österreichischen Bundesländer, wobei nicht nur im Handel erhältliche Sande, sondern auch frei entnehmbare Flusssande bzw. historisch verwendete Abbaustätten dokumentiert werden. Zielsetzung dieser Grundlagenforschung ist es, möglichst viele Informationen über die verwendeten Natursande in Österreich zu gewinnen und für die praktische Anwendung bei der Instandsetzung und Restaurierung historischer Gebäude zur Verfügung zu stellen.

Neben den wichtigsten Kenndaten wie Körnung, Farbe, Petrografie und Fotodokumentation bietet der Kataster Angaben zur Herkunft und Verwendung. Jedes Datenblatt beinhaltet auch eine Sieblinie, die Auskunft über die Korngrößenverteilung des Sandes und damit über mögliche Anwendungen gibt. Der Sandkataster dient sowohl als Nachschlagewerk zur Bestimmung von Bestandssanden als auch als Musterbuch für die Rekonstruktion historischer Putze oder Steingänzungen für Restauratoren und Handwerker. Ergänzende Angaben zur genauen Lage der Sandgruben, darunter in Betrieb befindliche und stillgelegte Gruben, sowie Erhältlichkeit und Bezugsquellen erleichtern die Anwendung. Der Sandkataster umfasst derzeit 132 Sande und bildet die charakteristischen Sandlandschaften Österreichs ab. Durch die Mitwirkung von Handwerkern, Restauratoren und Sandgrubenbesitzern soll die Sammlung kontinuierlich erweitert werden.



Sandschöpfer am Main, Ansichtskarte aus Lohr am Main, um 1930

SANDLANDSCHAFTEN

Historische Bauten wurden in der Regel mit den Sanden der jeweiligen regionalen Sandlandschaft ausgeführt. Eine typische Sandlandschaft bilden die quarzreichen, weißen Sande der Region südlich der Böhmisches Masse, die Melker Sande. Diese unterscheiden sich deutlich von den grauen, feinkörnigen Sandvorkommen des Wienerwalds. Eine weitere Sandlandschaft prägt der resche, helle Sand des Unterlaufs der Salzach, der traditionelle Bausand der Landeshauptstadt Salzburg. Der leicht bräunliche Sand des Rhein zeichnet eine Sandlandschaft aus, die vom Vorderrhein in der Schweiz bis zur Rheinmündung in den Bodensee bei Bregenz reicht.

Heute wird Sand in wenigen großen Sandgruben abgebaut oder in großen Steinbrüchen als sogenannter Brechsand gebrochen und zerkleinert. Diese Sande finden sich, meist in Fertigmörteln, heute überregional auf weit vom Gewinnungsort entfernten Baustellen. Traditionelle Mörtel bestehen aus einem Bindemittel, meist Kalk, und dem Zuschlagstoff Sand. Neben dem unterschiedlichen Erscheinungsbild einer Putzoberfläche ist der verwendete Sand auch mitverantwortlich für die technischen Eigenschaften wie Porosität oder Festigkeit des erhärteten Mörtels. Grundsätzlich sollte der zur Restaurierung einer Architekturoberfläche verwendete Mörtel in seinen



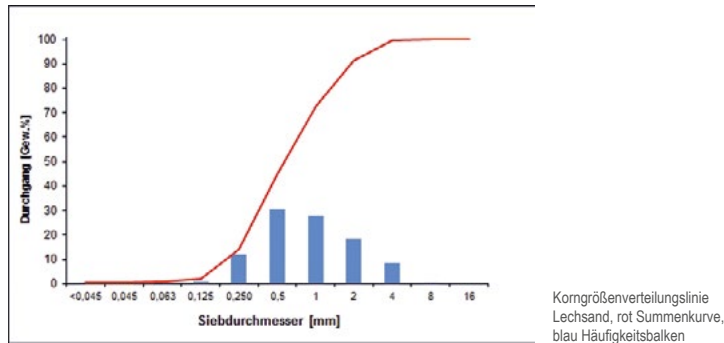
technischen Eigenschaften, aber auch in Struktur und Farbe möglichst dem historisch verwendeten Mörtel entsprechen. Hierzu ist die Verwendung des regionalen Sandes in der Mörtelmischung entscheidend.

In der Baudenkmalpflege bereitet gerade die Auswahl von geeigneten Zuschlagsstoffen für die Herstellung von Restauriermörteln heute oft Schwierigkeiten, die meist auf die Einheitlichkeit der handelsüblichen Sande und Kiese zurückzuführen sind. Die Datenbank dient somit als Grundlage zum Auffinden geeigneter Sande für Restaurierungsarbeiten, um nicht nur auf die am Markt erhältlichen wenigen Standardprodukte angewiesen zu sein.

DEFINITION SAND

Sand ist ein natürlich vorkommendes, unverfestigtes Lockersediment, im Gegensatz zu verfestigten Sedimentgesteinen wie Kalkstein oder Sandstein. Sand entsteht aus der Verwitterung von festen sedimentären (Kalkstein, Sandstein etc.), magmatischen (Granit, Basalt etc.), oder metamorphen Gesteinen (Schiefer, Gneis etc.). Grobes Blockwerk, Schotter, Sand und Ton werden über Schutthänge, Flüsse und Flussdeltas ins Meer transportiert. Auf ihrem Weg hinterlassen sie an verschiedenen Orten Ablagerungen (Sedimente). Sandvorkommen entstehen in verschiedenen Umgebungen. Man unterscheidet Sande aus Murenablagerungen, Gletschersande (Moränen), Flusssande, Dünenande, Strand- und Küstensande. Diese Sande weisen aufgrund ihres Transportmechanismus (Mure, Gletscher, Fluss, Wellen, Wind) verschiedene Eigenschaften und Zusammensetzungen auf. Bestehen mehr als 50 Prozent der einzelnen Körner aus einer Korngröße von 0,063 mm bis 2 mm spricht man von *Sand*, der noch in Fein- Mittel- und Grobsand unterteilt wird. Ist der überwiegende Teil der Körner gröber als 2 mm spricht man von Kies, ist der überwiegende Teil der Körner feiner als 0,063 mm spricht man von *Silt* oder *Schluff*. Natursand enthält meist noch geringe Anteile von Ton mit einer Korngröße unter 0,002 mm. Um einen

Sand technisch beschreiben zu können bzw. ihn in Fraktionen unterteilen zu können, ist der wichtigste Parameter die Korngrößenverteilungslinie oder Sieblinie. Sie wird durch Siebung mit einem Siebsatz erstellt, der aus Sieben mit genormten Maschenweiten (Fraktionen) besteht.



Je nach Herkunftsort bestehen die Sande aus unterschiedlichen Mineralien und Gesteinskörnern. Bei ihren geologischen Transportprozessen werden die Bestandteile zerkleinert und die weicheren Gesteine und Minerale zerrieben. Über längere Strecken transportierte Sande bestehen deshalb größtenteils aus dem harten und verwitterungsbeständigen Mineral Quarz. Sehr junge, nur kurz transportierte Sande, setzen sich hingegen meist aus Gesteinen und Mineralien ihrer Umgebung zusammen. Bäche und Flüsse in den Nördlichen Kalkalpen führen viel Kalk mit sich. Die Sande der Bäche des Wienerwaldes bestehen größtenteils aus Körnern des Wienerwaldsandsteines, die stark bewegten Sande einer ehemaligen Meeresküste wie die Melker Sande mehrheitlich aus Quarzkörnern. Bei der naturwissenschaftlichen Ermittlung der Bestandteile eines Sandes wird die Komponentenanalyse mit Streupräparaten oder Dünnschliffen unter dem Mikroskop durchgeführt.

GEWINNUNG – FLUSSSAND, GRUBENSAND, BRECHSAND

Die meisten Sandvorkommen Österreichs stammen aus den Ablagerungen der großen Flüsse im Vorfeld der eiszeitlichen Gletscher oder aus den Flüssen, die nach dem Abschmelzen der Gletscher große Mengen an Sand und Schotter transportierten. Ablagerungen von durch Wind transportierten Sanden sind die Lössböden von Ober- und Niederösterreich, die ebenfalls in der Eiszeit entstanden sind. Einige große Sandvorkommen Österreichs gehen auf noch frühere Zeiten der Erdgeschichte zurück. Die bekanntesten sind die Sedimente des Erdzeitalters Neogen (vor ca. 3 bis 23 Millionen Jahren), als weite Teile Österreichs von einem Meer bedeckt waren. Diese Sande bestehen hauptsächlich aus den ehemaligen Sedimentablagerungen flacher Meeresbuchten, Küsten und Strände.

In der Zeit, als die Flüsse noch unreguliert durch regelmäßige Hochwässer Sand in großen Mengen in ihrem Flusslauf transportierten, wurde Sand direkt aus dem Fluss gewonnen. Die durch Hochwässer zurückgelassenen Sandbarren wurden an den Ufern und Seitenarmen abgebaut. An großen Flüssen war der Beruf des *Sandschöpfers* weit verbreitet. Mit Schöpfkübeln an langen Stangen wurde vom Boot aus der Sand aus dem Flussbett geschöpft. Die Sandschöpfer am Arno in Florenz waren in der Renaissance sogar in einer eigenen Zunft organisiert. Im Laufe des 20. Jahrhunderts ersetzten schließlich die Schwimmbagger die Sandschöpfer von damals. Die steigende Nachfrage nach Kies für die Herstellung von Beton machte den Abbau von groben Schotter notwendig, der in großen Mengen nur maschinell gewonnen werden konnte. Die Ausbaggerung der Flüsse war schließlich nicht mehr ausreichend und es entstanden Schottergruben entlang der Flussläufe und Flussterrassen. Heute wird durch *Nassbaggerung* bei gleichzeitiger Waschung der gröbere Kies vom feineren Sand getrennt. Hauptprodukt ist nun der Kies für den Beton, der Sand ist ein Nebenprodukt.

In Gebieten fernab großer Flüsse ist die Sandgrube die regionale Quelle für den Bausand. Der Abbau von Grubensand erfolgt heute durch *Trocken-*



Sandgrube Thalgau, Salzburg, geschichtete eiszeitliche Sedimente

baggerung, früher wurde der Sand gestochen und mit Hacke und Schaufel abgegraben. Traditionell gehörte zu jeder größeren Siedlung eine Sandgrube – in einigen Dörfern und Märkten sind lokale Gemeindesandgruben bis heute in Betrieb.

Natürliche Brechsande als frische, scharfkantige Verwitterungsprodukte finden sich fast ausschließlich in Bergregionen. Erst seit der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts wird Sand in großen Steinbrüchen als sogenannter *Brechsand* aus gebrochenem und zerkleinertem hartem Gestein hergestellt. Daraus werden Sande mit „künstlicher“ Korngrößenverteilungslinie (Sieblinie) zusammengestellt. Diese Brechsande aus einigen wenigen großen Steinbrüchen finden sich heute überregional in ganz Österreich als einheitliche Fertigsande, wodurch regionale Prägungen einer Kulturlandschaft in ihren Architekturoberflächen zusehends verschwinden.

Der vorliegende Auswahlkatalog beschreibt anhand von 30 Sanden die für Österreich geologisch charakteristischen Sandlandschaften. Die hier vorgestellten Beispiele von Sandvorkommen und Sandgruben erläutern in den Begleittexten Herkunft, Beschreibung, technische Kennwerte und Verwendung der Sande an historischen Bauten. Die Sandproben wurden großteils direkt ohne Aufbereitung als ungewaschene Natursande entnommen. Einige Proben entstammen aus bereits aufbereiteten, teilweise gewaschenen oder gesiebten Produkten der Sandgrubenbesitzer. Nach der Trocknung wurden die Sande mittels Vibrationsiebmaschine gesiebt, um die Korngrößenverteilungslinie zu erstellen, naturwissenschaftlich analysiert und die Kenndaten in der Datenbank erfasst. Parallel wurde in der Kartause Mauerbach ein Sammlungsdepot und eine Schausammlung angelegt.

Das Forschungsprojekt „SANDlandschaften Österreich“ dient somit als Grundlage für Denkmalpfleger, Restauratoren und Handwerker in der Baudenkmalpflege mit der Zielsetzung, regionale Sandvorkommen wieder objektspezifisch an den Baustellen einzusetzen, um dem Bestand in seiner handwerklichen Authentizität und Materialität gerecht zu werden.



LECHSAND

Katalog Nr. S066
Tirol, Weißenbach am Lech
Nördliche Kalkalpen, Flusssand

01

HERKUNFT: Aus der Sandlandschaft Lechtal in Tirol, rezente Flusssedimente des Lech, Natursand ungewaschen. Gewinnung durch direkte Entnahme aus den Flussterrassen und dem Flussbett. Bezug über die Sandgrube Zobl bei Weißenbach am Lech.

BESCHREIBUNG: Mäßig gut sortierte, karbonatische Grobsande bis Kiese, 0,25 bis 10 mm. Die Kornform ist gut gerundet und weist eine mäßige Kugeligkeit auf. Der Natursand des Lech zeigt eine für Flusssande typische Korngrößenverteilungskurve mit einem Überkorn von bis zu 10 mm und einem geringen Silt- und Tonanteil von weniger als 2 %. Hauptkomponenten sind Kalkstein und Dolomit.

Die Bezeichnung *Sand* bezieht sich auf die Korngröße der einzelnen Sandkörner zwischen 0,063 und 2 mm und ist unabhängig von der mineralischen Zusammensetzung. Bestehen die Körner überwiegend aus Quarz, spricht man von Quarzsand, bestehen sie aus Kalk und/oder Dolomit, spricht man von Kalksand oder Karbonatsand. Die Sande in historischen Mörteln besitzen häufig Anteile von Kies mit groben Körnern von 2 mm bis 20 mm Durchmesser. Dieses sogenannte *Überkorn* findet sich im natürlichen Sandvorkommen oder entstand dadurch, dass grober Sand mit Kiesanteilen nicht gesiebt, sondern nur durch ein grobes Maschengitter geworfen wurde.

VERWENDUNG: Die Lechsande wurden traditionell für Putz- und Mauer-
mörtel in der Region verwendet und finden heute wieder Anwendung bei Restaurierungen.





MARIASTEIN

*Katalog Nr. S068
Tirol, Mariastein im Oberinntal
Untereingadiner Fenster, Grubensand*

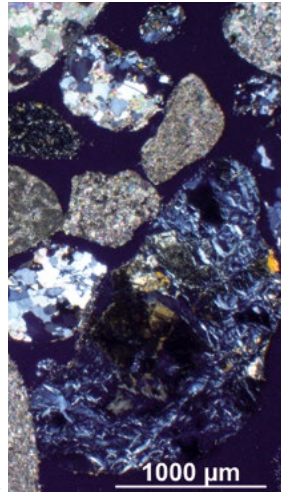
02

HERKUNFT: Aus der Sandlandschaft des Unterengadins, Schwemmfächer und Murensedimente. Gewinnung durch Trockenbaggerung, Natursand, ungewaschen. Bezug über die Fa. Hilti-Jehle in Mariastein bei Pfunds.

BESCHREIBUNG: Schlecht sortierter Feinsand bis Kies, 0 bis 16 mm. Die Kornform ist mäßig bis gut gerundet und weist eine mäßige Kugeligkeit auf. Hauptkomponenten sind Dolomit, Quarzit, Grünschiefer, Serpentin.

Von einem geologischen Fenster spricht man, wenn höhere Gesteinsschichten eines Gebirges abgetragen wurden und die Gesteine des Untergrundes an der Oberfläche sichtbar werden. Auch beim Unterengadiner Fenster erodierten die Gesteinsschichten des höheren *Stockwerkes*, Karbonatgesteine und kristalline Gesteine wie Gneis und Schiefer. Im unteren Stockwerk, den Gesteinen des Fensters, finden sich grünliche Gesteine wie Serpentine, Gabbros und Diabase, die am Ozeanboden durch submarinen Vulkanismus gebildet wurden. Man bezeichnet sie gemeinsam als Ophiolithe. In den Alpen handelt es sich um die Ophiolithe des ehemaligen Meeresbodens des Penninischen Ozeans, der einst zwischen Afrika und Europa lag und bei der Bildung der Alpen mitaufgefaltet wurde.

VERWENDUNG: Die grünen Gesteine, besonders die Serpentine, sind in Komponenten des Innsandes im Unterengadin leicht zu identifizieren. Serpentine waren als grüne Gesteine mit niedriger Härte beliebter Zuschlagstoff bei der Herstellung von polierbaren, bunten Terrazzo-Fußböden.





INNSAND

*Katalog Nr. S073
Tirol, Kirchbichl, Unteres Inntal
Kalk- und Zentralalpen, Flusssand*

03

HERKUNFT: Aus der Sandlandschaft des Unteren Inntals, rezente Flusssedimente des Inn. Gewinnung durch direkte Entnahme aus dem Flussbett nach behördlicher Genehmigung, ungewaschener Natursand.

BESCHREIBUNG: Gut sortierter Feinsand bis Kies, 0,2 bis 8 mm mit Überkorn bis 20 mm. Die Kornform ist eckig bis gut gerundet und weist eine geringe Kugeligkeit auf. Hauptkomponenten sind Dolomit, Kalkstein, Quarzit, Gneis. Die Landschaft Tirols gliedert sich in große Alpentäler wie das Zillertal, das Ötztal oder das Inntal. Die Flüsse, die aus den Alpentälern in den Inn münden, führen Sande unterschiedlicher Zusammensetzung, deren Komponenten aus den Gesteinen der geologischen Formationen in den Tälern bestehen. Jedes Tal bildet eine eigenständige Sandlandschaft.

Der Inn führt in seiner Sandfracht fast alle Gesteine der Gebirge Tirols. Die Sande des Oberinntals bestehen aus Gneisen, Dolomiten, Grünschiefern und Serpentinien des Unterengadins, aus den kristallinen Gesteinen des Ötztals und den Kalken und Dolomiten der Nördlichen Kalkalpen. Im Unterlauf des Inn kommen noch die Innsbrucker Quarzphyllite und paläozoische Gesteine der Grauwackenzone aus dem Ziller und der Brixentaler Ache hinzu.

VERWENDUNG: Schon für die Bauten der Gotik und Renaissance in Innsbruck und in den großen Bergbaustädten Hall und Schwaz entlang des Unterinntals war der Inn die Hauptquelle für Bausand.





FLUH

04

Katalog Nr. S125
Vorarlberg, Fluh, Bregenzer Wald
Molassezone, Grubensand

HERKUNFT: Aus der Sandlandschaft Bregenzer Wald, quartäre Fluss-terrassen, Gewinnung durch Trockenbaggerung, Natursand, ungewaschen. Bezug über Fa. Gebrüder Rüf in Au im Bregenzer Wald.

BESCHREIBUNG: Schlecht bis mäßig gutgut sortierter Feinsand bis Kies, 0 bis 10 mm. Die Kornform ist mäßig bis gut gerundet und weist eine hohe Kugeligkeit auf. Fluss- und Grubensande weisen meist eine ausgewogene Korngrößenverteilung auf. Sie eignen sich daher gut als Zuschlagstoffe für Kalkmörtel. Hauptkomponenten sind Dolomit, Quarzit, Sandstein und Grünschiefer.

Man spricht bei der Beschreibung der Korngrößenverteilung von *gut* bis *schlecht sortierten* Sanden. Die Bezeichnung *gut* oder *schlecht sortierter* Sand bezieht sich auf die Mengen der vorhandenen Sandfraktionen in der Sieblinie. Gut sortierte Sande bestehen aus nur wenigen Sandfraktionen, schlecht sortierte haben Korngrößenanteile in allen Fraktionen von sehr grob bis sehr fein. Die Sortierung gibt Auskunft über die Qualität des Sandes als Zuschlagstoff für Putz und Mörtel. So sind gut sortierte Sande eher schlecht geeignet zur Herstellung von traditionellen Kalkputzen. Um gute Mörtelfestigkeiten zu erhalten, ist eine ausgewogene Korngrößenverteilung von Vorteil.

VERWENDUNG: Traditionell wurden die Sande des Bregenzer Waldes als Zuschlagstoff für Kalkmörtel genutzt. Heute werden sie an ein lokales Betonwerk geliefert, nur geringe Mengen werden noch als Bausand verwendet.





RHEINSAND

05

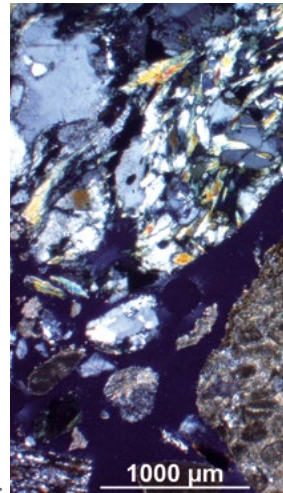
*Katalog Nr. S123
Vorarlberg, Paspels
Rheintal, Flusssand*

HERKUNFT: Aus der Sandlandschaft des Rheintals, rezente Alluvial-sedimente des Rhein, Natursand, ungewaschen, gesiebt auf 4 mm. Gewinnung durch Nassbaggerung. Die Fa. Wilhelm Mayer betreibt die Sandgrube Paspels bei Rankweil, bei der Fa. Zech an der Rheinmündung sind Natursande aus dem Rheindelta erhältlich.

BESCHREIBUNG: Gut bis mäßig sortierter Schluff bis Grobsand, 0 bis 4 mm. Die Kornform ist gut gerundet mit mäßiger Kugeligkeit. Die Hauptkomponenten sind Schiefer, Kalkstein, Dolomit, Quarzit, Gneis.

Der Oberlauf des Rheins bildet zwischen der Schweiz, Liechtenstein und Österreich ein breites Tal. Diese Ebene definiert bis zur Mündung des Rheins bei Bregenz in den Bodensee eine große Sandlandschaft. Die Sandfracht des Rheins, die begleitenden Flussterrassen und auch die Sedimentablagerungen des Rheindelta in den Bodensee bestehen aus typischen graubraunen Sanden. Ihr graues, durch den hohen Glimmeranteil leicht glänzendes Erscheinungsbild erhalten die Sande durch große Anteile an Bündnerschiefer. Diese Schiefer sind das Hauptgestein entlang des Oberrheintals in der Schweiz.

VERWENDUNG: Die Rheinsande wurden seit der Römerzeit als Bausand aus dem Fluss, seinen Seitenarmen und dem Rheindelta gewonnen. Als Hauptbausand Vorarlbergs wurden fast alle Bauten in Feldkirch, Hohenems, Dornbirn und Bregenz aus Mörtel mit dem typischen Rheinsand errichtet.





HOLLERSBACH

Katalog Nr. S019
Salzburg, Hollersbach, Pinzgau
Tauernkristallin, Brechsand

06

HERKUNFT: Spezielles, örtlich begrenztes Sandvorkommen in Hollersbach bei Mittersill, Abbau aus Murenschuttkegel. Gewinnung durch Trockenbaggerung, aufbereiteter Sand, teilweise gebrochen, gesiebt. Die Fa. Stöwa liefert direkt von der Sandgrube verschiedene Marmorsande und Mehle.

BESCHREIBUNG: Schlecht bis mäßig gut sortierter Silt bis Kies, 0 bis 20 mm, mit hohem Anteil an Feinkorn unter 0,1 mm. Die Kornform ist sehr eckig bis eckig mit geringer Kugeligkeit. Hauptkomponente ist Marmor. Der sogenannte *Wennis-Veitlehener-Marmorzug* ist ein etwa 3 km langer Gesteinszug westlich von Hollersbach. Die Marmore stellen ein isoliertes Vorkommen umgeben von metamorphen dunklen Schiefen des Tauernkristallins dar. Am Talrand bilden diese Marmore auch einen aus groben Marmorsanden und Blockwerk bestehenden Schuttkegel aus – hier befindet sich die Sandgrube. Die feineren Anteile der Schuttkegelablagerungen werden ausgesiebt, die groben Kiese und Blöcke gebrochen und dann mit der feineren Fraktion wieder vermengt. Dieser fast reine Marmorsand weist eine naturweiße Farbe auf. Mit weißem Sumpfkalk als Bindemittel lassen sich so sehr helle, naturweiße Kalkputze herstellen.

VERWENDUNG: Weiße Marmorsande eignen sich besonders als Untergrund für Freskomalereien, da die aufgebrauchten Farbpigmente durch den fast weißen Untergrund eine hohe Strahlkraft erhalten. Schon die Römer verwendeten eine helle, meist aus Marmorsand bestehende Feinputzschicht als Untergrund für ihre Wandmalereien.





LAMMERSAND

*Katalog Nr. S020
Salzburg, Lammermündung bei Golling
Nördliche Kalkalpen, Flusssand*

07

HERKUNFT: Aus der Sandlandschaft des Unteren Salzachtals, rezente Flusssedimente der Lammer, Natursand, ungewaschen. Gewinnung ist durch direkte Entnahme aus dem Flussbett, nur mit behördlicher Genehmigung möglich.

BESCHREIBUNG: Mäßig gut sortierter Feinsand bis Kies, 0 bis 10 mm, mit Überkorn bis 16 mm. Kornform ist angerundet bis gerundet mit geringer Kugeligkeit. Hauptkomponenten sind Kalkstein, Dolomit, Sandstein.

Die Lammer entspringt im Tennengebirge, bildet in ihrem Mittelauf das Lammertal und mündet nahe bei Golling in die Salzach. Nach dem Fluss und der Ortschaft Lammer ist auch eine geologische Gesteinseinheit, die Lammerzone, benannt. Diese besteht aus einer Abfolge von sehr bunten Gesteinen. Es handelt sich neben den typischen Kalksteinen der Nördlichen Kalkalpen um rotbraune, violette oder grüngraue Sandsteine und Schiefer des sogenannten Haselgebirges. Große Anteile des Lammersandes bestehen aus den verwitterten Körnern dieser Gesteinsabfolge. Die Lammer bringt bei ihrer Mündung jene Sande in die Salzach ein. Der bis dahin von Kalksteinen und kristallinen Gesteinen dominierte Salzachsand wird durch die Flussfracht der Lammer deutlich mit bunten Sandkomponenten angereichert. Nach der Einmündung der Lammer hat der Salzachsand seine für den Unterlauf typische Kornzusammensetzung erhalten.

VERWENDUNG: Lammersande wurden traditionell als Bausand für alle Gebäude des Lammertals verwendet.





SALZACHSAND

*Katalog Nr. S105
Salzburg, Stadt Salzburg
Salzburger Becken, Flusssand*

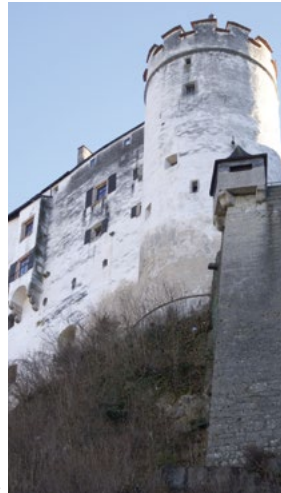
08

HERKUNFT: Aus der Sandlandschaft der Salzach, rezente Flusssedimente an der Mündung der Saalach in die Salzach. Gewinnung durch direkte Entnahme aus dem Flussbett, Natursand, ungewaschen. Bezug nach Ausbaggerung der Flussmündung aus den verbrachten Sedimenten.

BESCHREIBUNG: Schlecht bis mäßig sortierter Feinsand bis Kies, 0 bis 8 mm, mit Überkorn bis 16 mm. Die Kornform ist eckig bis gerundet und weist eine hohe Kugeligkeit auf. Hauptkomponenten sind Dolomit, Kalkstein, Quarzit, Sandstein und Gneis.

Vor der Regulierung der Salzach befanden sich ausgedehnte Sandbänke entlang des Flusslaufes, die mit jedem Hochwasser neuen Sand erhielten. Bis vor einigen Jahren wurde noch Sand und Kies in Baggergruben entlang der Uferterrassen von Salzburg bis nach Oberndorf abgebaut. Heute ist keine dieser Gruben mehr in Betrieb.

VERWENDUNG: Die Stadt Salzburg wurde mit Salzachsand erbaut. In der Restaurierung ist es heute schwierig, entsprechende Sande für die Herstellung traditioneller Mörtel zu beziehen. An der Mündung der Saalach in die Salzach im Nordwesten von Salzburg ist die Entnahme von Sand noch möglich. Bei Hochwasserereignissen lagern sich hier größere Sand- und Kiesmengen ab, aus denen Bausand gewonnen wird. Dieser eignet sich besonders als Zuschlagstoff von Ergänzungsmörteln für die Restaurierung von Salzburger Konglomerat, dem Hauptbaustein von Salzburg. Das Konglomerat besteht aus den gleichen Komponenten wie der Sand.





THALGAU

*Katalog Nr. S018
Salzburg, Thalgau im Flachgau
Kalkalpen, Flyschzone, Grubensand*

09

HERKUNFT: Aus den pleistozänen Sedimenten des Flachgau, glaziale Flussablagerungen, Gewinnung durch Trockenbaggerung in mehreren Etagen, Natursand ungewaschen. Die Fa. SSKW liefert aus der Sandgrube Thalgau aufbereitete Sande, auf Anfrage können auch ungewaschene Natursande bezogen werden.

BESCHREIBUNG: Schlecht sortierter Feinsand bis Kies, 0 bis 12 mm mit einem Überkorn bis 30 mm. Die Kornform ist eckig bis gerundet und weist eine geringe bis hohe Kugeligkeit auf. Hauptkomponenten sind Kalkstein, Dolomit, Feuerstein, Quarzit.

Am Ende der Eiszeit entstanden durch das Abschmelzen der Gletscher große Bäche und Flüsse, die das von den Gletschern als Moränen hinterlassene Gesteinsmaterial abtransportierten. Diese Flüsse füllten bald die durch den Gletscherrückzug entstandenen Täler. Typisch für solche Ablagerungen sind schlecht sortierte Sande mit breiter Sieblinie. Durch den großen Anteil von zermahlenem Moränenmaterial finden sich darin auch Anteile von feinem Gesteinsmehl. Aufgrund des kurzen Transportwegs sind die einzelnen Körner häufig eckig und nur leicht zugerundet.

VERWENDUNG: Durch ihre heterogene Zusammensetzung mit sowohl groben Kiesanteilen als auch feinen, tonigen Sedimenten waren die Sande manuell für bautechnische Zwecke schwer aufzubereiten. Traditionell wurden diese Sande daher ausschließlich regional verwendet. Heute sind solche Sandvorkommen durch die maschinelle Unterstützung einfach aufzubereiten und finden weite Verbreitung.





BURGSTALLER

10

*Katalognummer S119
Oberösterreich, Taiskirchen im Innkreis
Molassezone, Grubensand*

HERKUNFT: Aus der Sandlandschaft des Innviertels, pleistozäne Terrassenschotter, Natursand, ungewaschen. Gewinnung durch Trockenbaggerung. Bezug in der Sandgrube Burgstaller in Taiskirchen.

BESCHREIBUNG: Schlecht sortierte Tone bis Kiese, 0 bis 16 mm, mit hohem Feinanteil. Die Kornform ist eckig bis gerundet und weist eine geringe Kugeligkeit auf. Hauptkomponenten sind Quarzit, Gneis, Sandstein.

Lehmige Sande waren in vielen Teilen Österreichs prägende Materialien der örtlichen Baukultur. Vor allem in den Ebenen des Alpenvorlands waren lokale Lehmsande ein einfacher und günstiger Baustoff. Es konnten damit massive Lehmwände errichtet oder hölzerne Fachwerke ausgekleidet werden. Im Norden Oberösterreichs führte vor allem der Mangel an Kalk zum Gebrauch von Lehm als Bindemittel. Im Innviertel nutzte man Lehm zum Verputzen der dort üblichen Holzblockbauten. Lehm in Verbindung mit Pflanzenfasern oder Tierhaaren war elastisch genug, um die Bewegungen der Holzwände aufzunehmen. Da Lehmputze Schlagregen nicht standhalten können, wurden sie immer regelmäßig mit einer Kalktünche als Witterungsschutz versehen.

VERWENDUNG: Der Burgstaller ist ein lehmreicher Sand, der unaufbereitet zur Herstellung von Lehm- bzw. auch Lehm-Kalkputzen diente. Viele der ländlichen Bauten des Innviertels waren mit Lehm verputzte Blockbauten, die regelmäßig mit Kalk getüncht wurden. Der hohe Lehmanteil im Sand wirkt farbgebend bei Putzen und Ergänzungsmörteln in der Restaurierung.





LAUSSA

Katalognummer S129
Oberösterreich, Laussa
Kalkalpen, Flyschzone, Flusssand

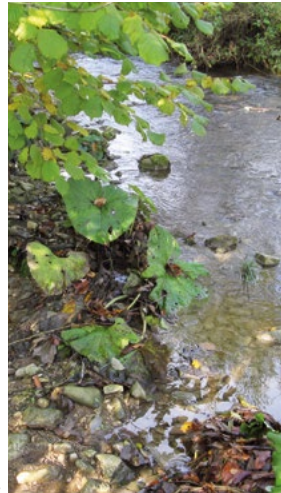
11

HERKUNFT: Regionales Vorkommen, rezente Flusssedimente, Natursand, ungewaschen. Gewinnung durch direkte Entnahme aus dem Flussbett. Der Bezug bzw. die Entnahme aus dem Laussabach im Pechgraben ist heute nur noch nach Genehmigung möglich.

BESCHREIBUNG: Mäßig gut sortierte Mittelsande bis Kiese, 0,2 bis 16 mm. Die Kornform ist eckig bis gut gerundet mit geringer Kugeligkeit. Die Hauptkomponenten sind Dolomit, Kalkstein und Sandstein.

Die einfachste Methode Sand abzubauen war und ist die Entnahme aus Flüssen und Bächen. So konnte seit je her ohne schweres Gerät entlang bereits vorhandener Transportwege Sand und Kies in verschiedener Korngröße und Sortierung gewonnen und als Bausand verwendet werden. Grundsätzlich ist im Wasserrecht auch heute noch die Gewinnung von „Schlamm, Erde, Sand, Schotter, Steinen und Eis“ jedermann ohne besondere Vorrichtungen als „bewilligungsfreier Gemeingebrauch“ gestattet, sofern es sich nicht um Naturschutz- oder Hochwasserschutzgebiete handelt. (Wasserrechtsgesetz 1959 §8, Abs. 1).

VERWENDUNG: Für die Instandsetzung der Pechgrabenkapelle in Laussa wurde der ursprünglich verwendete Putzsand gesucht. Der direkt neben der Kapelle verlaufende Laussabach war die erste Wahl. So wurde bei der Rekonstruktion der Kalkputzfassade Bachsand direkt aus dem Laussabach entnommen, auf die richtige Korngröße gesiebt, mit lokal gebranntem Kalk vermengt und händisch aufgebracht.





GRILLNBERGER

*Katalognummer S127
Oberösterreich, Münzbach
Böhmische Masse, Grubensand*

12

HERKUNFT: Aus der Sandlandschaft der Böhmischen Masse, pleistozäne Terrassenschotter, Natursand, ungesiebt. Gewinnung durch Trockenbaggerung. Bezug in der Sandgrube Grillnberger bei Münzbach im Mühlviertel.

BESCHREIBUNG: Mäßig bis gut sortierte Feinsande bis Kiese, 0 bis 8 mm. Die Kornform ist eckig und weist eine hohe Kugeligkeit auf. Hauptkomponenten sind Granit, Quarz und Feldspat.

Die Böhmische Masse mit ihren Graniten ist eine alte, tief verwitterte geologische Formation. Die Granite liegen großteils ohne Überdeckung von jüngeren Schottern, Sanden oder Lehmen direkt unter einer dünnen Bodenschicht. Nur in wenigen Senken und Mulden haben sich Ablagerungen von Flüssen und Bächen erhalten, die in das Granitmassiv eingeschnitten sind. Die Umgebung von Münzbach bildet eine solche Senke mit Sandablagerungen, die aus den quarzreichen Graniten entstanden sind. Die ursprünglich hellen Oberflächen der einzelnen Quarzkörner sind durch die Oxidation von Eisen aus dem Grundwasser rötlich gefärbt.

VERWENDUNG: Die Mühlviertler Sande sind aufgrund ihres hohen Feinanteils für Kalkmörtel sehr geeignet. Aus den rötlichen Sanden hergestellte Kalkmörtel geben den Putzen eine leicht rote bis rotokerne Farbe. Die Burgruine Falkenstein ist mit den Sanden aus Münzbach errichtet. Farbige Natursande wurden traditionell gerne als Zuschlagstoff für ungestrichene Naturputzoberflächen verwendet.



MELKER SAND

*Katalog Nr. S060
Niederösterreich, Roggendorf
Molassezone, Alpenvorland, Grubensand*

13

HERKUNFT: Aus der Sandlandschaft der Melker und Linzer Sande, paläogene marine Küstensedimente, Gewinnung durch Trockenbaggerung, Natursand, ungewaschen. Die Fa. Thir in Hürm betreibt mehrere Sandgruben, in denen Melker Sande in verschiedenen Färbungen abgebaut werden.

BESCHREIBUNG: Gut sortierter Feinsand bis Grobsand, 0,1 bis 5 mm. Die Kornform ist eckig bis kantengerundet und weist eine geringe Kugeligkeit auf. Hauptkomponenten sind Quarz und Quarzit.

Die Linzer und Melker Sande sind eine geologische Formation der Molassezone von Ober- und Niederösterreich. Ihr Verbreitungsgebiet reicht vom Südrand der Böhmisches Masse im Westen bis nach Krems im Osten. Es sind Ablagerungen des Molassemeeres, das vor ca. 30 Millionen Jahren die flache Voralpenlandschaft füllte. Sie bilden die großflächigsten, nicht von Flüssen abgelagerten Sandvorkommen in Österreich. Diese hellgelben bis weißen Quarzsande werden heute noch in vielen Gruben abgebaut. Aufgrund des hohen Quarzanteils und des fehlenden Kalkgehalts sind sie auch als Rohstoff zur Siliziumgewinnung geeignet. Da sich nur selten Ton- oder Kieslagen in den Sanden befinden, können sie einfach großtechnisch abgebaut und auch unaufbereitet als Natursande verarbeitet werden.

VERWENDUNG: Diese traditionellen Bausande wurden auch für den Renaissancebau der Schallaburg in der Nähe von Melk verwendet, die von mehreren, heute verfallenen Sandgruben umgeben war.





MARCHART

*Katalognummer S047
Niederösterreich, Heinigstetten
Molassezone, Alpenvorland, Grubensand*

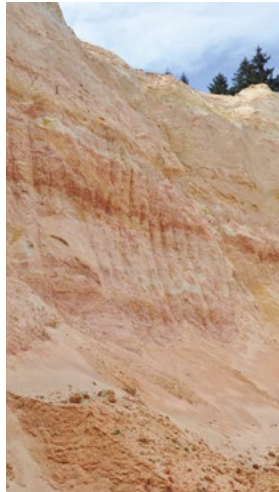
14

HERKUNFT: Aus der Sandlandschaft der Melker und Linzer Sande, paläogene, marine Küstensedimente, Natursand, ungewaschen. Gewinnung durch Trockenbaggerung. Die Fa. Marchart betreibt mehrere Sandgruben in der Region.

BESCHREIBUNG: Mäßig gut sortierte Feinsande bis Grobsande, 0 bis 4 mm. Die Kornform ist eckig bis mäßig gerundet und weist eine mäßige Kugeligkeit auf. Hauptkomponenten sind Quarz und Quarzit.

Die farbliche Vielfalt von Sanden wird primär durch die mineralische Zusammensetzung bestimmt. Während karbonatische Flusssande in den Nördlichen Kalkalpen überwiegend hellbeige bis hellgraue Farbtöne zeigen, haben die Flusssedimente aus den Zentralalpen durch silikatische Komponenten grau-bräunliche Farben. Rein silikatische oder dolomitische Küstensande, wie z.B. jene in der Nähe von Melk oder Bad Vöslau, weisen oft eine fast weiße bis hellgelbe Farbe auf. Die Farben von geologisch älteren Sandablagerungen können auch durch sekundäre Vorgänge verändert werden. Diese sind häufig mit der Oxidation von Eisenmineralien infolge eingedrungener Bodenwässer verbunden. Die Sande von Heinigstetten zeigen auf Grund von Eisenoxiden in den Schichten eine außergewöhnliche Vielfalt an gelb-orangen bis rötlichen Farbtönen.

VERWENDUNG: Besonders die Feinfraktion eines Sandes wirkt als natürliches, farbgebendes Pigment im Mörtel. Solche Natursande mit entsprechender Sieblinie sind daher besonders gut geeignet für die Nachstellung getönter Putze.





NEXING

15

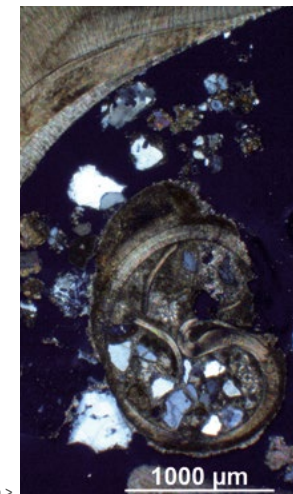
*Katalog Nr. S138
Niederösterreich, Nexing bei Sulz im Weinviertel
Nördliches Wiener Becken, Grubensand*

HERKUNFT: Aus der Sandlandschaft des Nördlichen Wiener Beckens, neogene, marine Küstensedimente, Natursand, ungewaschen. Gewinnung durch Trockenbaggerung in mehreren Etagen. Auf Anfrage kann Natursand direkt aus der Sandgrube Mück bei Nexing bezogen werden.

BESCHREIBUNG: Schlecht sortierter Schluff bis Kies mit Muschelschalen, 0 bis 18 mm. Die Kornform ist überwiegend eckig und weist eine geringe Kugeligkeit auf. Hauptkomponenten sind Quarz und Karbonat.

Die Sandablagerungen der Sandgrube Nexing entstanden in marinen Küstenbereichen des Miozänmeeres vor etwa 12 Millionen Jahren. Vermutlich handelt es sich bei den Sedimenten der Sandgrube um die Ablagerungen einer flachen Meeresküste. Sande bestehen nicht nur aus Gesteinskörnern, sondern auch aus Schalen von Muscheln und Schnecken. Vereinzelt setzen sich fast ausschließlich aus Schalenbruchstücken zusammen. Typische Arten, die damaligen Meeresbewohner, sind die Purpurschnecke, die Kreiselschnecke, die Nadel-schnecke, die Venusmuschel, die Herzmuschel und die Dreiecksklappen-muschel. Durch den hohen Anteil von aus Kalk bestehenden Schalenresten hat der Sand einen sehr hohen Karbonatanteil.

VERWENDUNG: Der heute abgebaute Sand wird großteils fein zermahlen und als kalkreiches Zusatzfutter in der Tierhaltung verwendet. Der Sand eignet sich aber auch hervorragend zur Herstellung von Ergänzungsmörteln in der Steinrestaurierung.





MARCHSAND

*Katalog Nr. S058
Niederösterreich, Dürnkrot
Nördliches Wiener Becken, Flusssand*

16

HERKUNFT: Aus der Sandlandschaft der March, rezente Flussablagerungen, Gewinnung durch Nassbaggerung, Natursand, ungewaschen. Die Fa. Kolar betreibt neben der Flussbaggerung auch eine Sandgrube, in der ebenfalls Natursande der March erhältlich sind.

BESCHREIBUNG: Gut bis sehr gut sortierter Feinsand bis Grobsand, 0 bis 4 mm, mit Überkorn bis 8 mm. Die Kornform ist gut bis sehr gut gerundet und weist eine hohe Kugeligkeit auf. Die Hauptkomponenten sind Quarz, Granit und Sandstein.

Die March ist einer der wenigen noch teilweise natürlich erhaltenen Flussläufe in Österreich mit Flussschleifen, sogenannten Mäandern. Die Fließgeschwindigkeit des Wassers ist langsam und die Flussfracht ist feinkörnig mit geringen Kiesanteilen. Marchsande können deshalb auch ohne Aufbereitung als Natursande für Bauzwecke genutzt werden. Die Hochwässer bringen regelmäßig genügend frischen Sand, sodass eine kontinuierliche Sandentnahme möglich ist. Die Sandgrube Kolar gewinnt den Sand mit einem seilzugbetriebenen Schöpfbagger direkt aus dem Flussbett. Über eine Umlaufrolle am gegenüberliegenden Ufer kann ein Zugseil vom Bagger über die March und wieder zurückgeführt werden. Daran befinden sich in regelmäßigen Abständen Schöpflöffel, die den Sand vom Flussbett abschöpfen. Als Besonderheit enthält der Marchsand auch Schalen von Süßwassermuscheln und kleine Treibholzreste.

VERWENDUNG: Der Marchsand wird als Putz- und Mörtelsand in der Region und im Wiener Raum verwendet.





VÖSLAUER SAND

17

Katalog Nr. S137

*Niederösterreich, Harzberg bei Bad Vöslau
Wiener Becken, Kalkalpen, Grubensand*

HERKUNFT: Ein spezielles, örtlich begrenztes Sandvorkommen am Rande des Wiener Beckens, marine Küstenablagerungen. Gewinnung ehemals manuell in vielen kleinen Gruben und Stollen. Die Abbaustellen sind heute Wald- und Erholungsgebiet. Kleine Mengen können auf Anfrage für Restaurierungen entnommen werden.

BESCHREIBUNG: Schlecht bis mäßig sortierter Schluff bis Kies, 0 bis 12 mm. Die Kornform ist eckig und weist eine geringe Kugeligkeit auf. Der Sand besteht fast ausschließlich aus Dolomit.

Im Erdzeitalter des Miozän befand sich die Küstenlinie des Miozänmeeres entlang der aus Dolomitgestein bestehenden Hügelkette nordwestlich von Gainfarn und Bad Vöslau. Durch die Aufarbeitung des Dolomitgesteins entlang dieser Küstenlinie entstand ein heller, teilweise leicht verfestigter Dolomitsand.

VERWENDUNG: Dieses Sandvorkommen wurde für besondere Zwecke auch über größere Strecken zu Baustellen transportiert. Insbesondere um 1900 finden die Vöslauer Sande häufig Verwendung an Bauten des Jugendstils. Durch die helle Färbung des Sandes in Verbindung mit dem weißen Sumpfkalk als Bindemittel ergeben sich die damals gefragten, materialsichtigen, fast weißen Putze. Eine weitere Färbelung der Putzoberfläche war nicht notwendig. Auch für den Putz der Wiener Sezession wurde bewusst ein heller Sand eingesetzt. Ursprünglich war ein Anstrich nicht vorgesehen. Heute sind nur mehr wenige dieser Putzoberflächen materialsichtig erhalten.





PEHOFER

18

*Katalog Nr. S039
Niederösterreich, Wiener Neustadt
Wiener Neustädter Bucht, Grubensand*

HERKUNFT: Aus der Sandlandschaft Wiener Neustädter Bucht, pleistozäne Terrassensedimente, Gewinnung durch Trockenbaggerung, Natursand, ungewaschen. In der Umgebung finden sich mehrere Sandgruben, in denen Sand und Kies in großen Mengen abgebaut und aufbereitet wird.

BESCHREIBUNG: Schlecht bis mäßig sortierter Feinsand bis Kies, 0 bis 12 mm. Die Kornform ist gut gerundet und weist eine hohe Kugeligkeit auf. Hauptkomponenten sind Kalkstein, Dolomit, Quarzit, Feuerstein. Die Wiener Neustädter Bucht ist eines der wichtigsten Sand- und Kiesabbaugebiete im Wiener Becken. In vielen Gruben um Wiener Neustadt wird Sand und Kies großtechnisch trocken oder nass gebaggert. Anschließend werden große Steine in der Grobsiebanlage als Grobschotter aussortiert. Die verbleibende feinere Fraktion wird in einer Waschanlage von Ton und organischen Verunreinigungen befreit und danach in der Feinsiebanlage zu Kies und Sand verschiedener Fraktionen aufbereitet.

VERWENDUNG: Die Sandgruben im Großraum Wiener Neustadt liefern heute Sand und Kies für Bauten in ganz Niederösterreich. Diese großtechnisch aufbereiteten Sande sind jedoch für die Herstellung von traditionellen Kalkputzen nicht gut geeignet. Durch die Waschung fehlen dem Sand in seiner Sieblinie die für Kalkputze benötigten Feianteile. Das Größtkorn des Sandes, das durch die standardisierte Trennung von Sand- und Kies meist bei 4 mm liegt, ist häufig zu fein für dicklagige Kalkputze.





WIENFLUSSSAND

*Katalog Nr. S029
Wien, Auhof
Flyschzone, Flusssand*

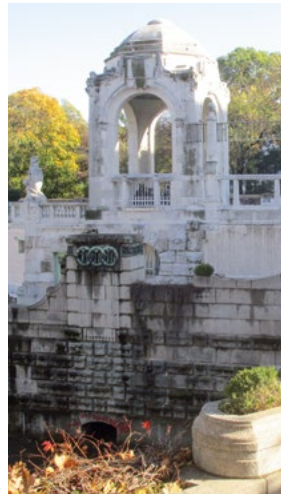
19

HERKUNFT: Aus der Sandlandschaft Wienfluss, rezente Alluvialsedimente, Natursande, ungewaschen. Entnahme aus dem Rückhaltebecken des Wienflusses bei Auhof in Wien.

BESCHREIBUNG: Mäßig gut sortierte Feinsande bis Kiese, 0,25 bis 20 mm. Die Kornform ist mäßig bis gut gerundet und weist eine hohe Kugeligkeit auf. Hauptkomponenten sind Sandstein, Quarz, Kalkstein.

Der im westlichen Wienerwald entspringende Wienfluss ist neben der Donau der bedeutendste historische Sandlieferant Wiens. Sein Einzugsgebiet liegt im Sandsteingebirge des Wienerwaldes. Der hohe, glimmerhaltige Feinanteil und die Lage direkt am Stadtrand machten den Wienflusssand zu dem klassischen Feinputzsand Wiens. Zwischen dem 17. und 19. Jahrhundert gab es zahlreiche Sandgruben in der Penzinger Au. Aufgrund zahlreicher verheerender Überschwemmungen wurden bereits im 18. Jahrhundert Regulierungsmaßnahmen avisiert, die endgültige Realisierung der Wienflussverbauung erfolgte schließlich in den 1890er Jahren, gleichzeitig mit dem Bau der Wiener Stadtbahn.

VERWENDUNG: In den Feinputzen Wiener Palais oder den von Otto Wagner geplanten Stadtbahn-Stationen sind die hellbraunen Körner des Wienflusssandes bis heute zu erkennen. Mit der Flussregulierung um 1900 verloren die Wienflusssedimente ihre Bedeutung als Zuschlagstoff für Putze. Eine begrenzte Entnahme von Wienflusssand ist heute nur mehr im Zuge der Reinigung bzw. Ausbaggerung der Rückhaltebecken möglich.





DONAUSAND

*Katalognummer S030
Wien, Alberner Hafen
Wiener Becken, Flusssand*

20

HERKUNFT: Aus der Sandlandschaft des Donautals, rezente Alluvialsedimente, Natursande, ungewaschen. Entnahme aus dem Hafenbecken des Alberner Hafens in Wien.

BESCHREIBUNG: Gut sortierte Feinsande bis Mittelsande 0,25 bis 4 mm. Die Kornform ist eckig mit beginnender Kantenrundung und weist eine hohe Kugeligkeit auf. Die Hauptkomponenten sind Quarz, Quarzit, Sandstein und Granit.

Die Donau ist nicht nur eine der ältesten europäischen Handelsrouten, sondern liefert als natürliches „Förderband“ auch enorme Mengen an Lockersedimenten während ihres langen Weges ab. Neben dem Wienflusssand waren die Donausedimente die wichtigsten Zuschlagstoffe für Wiener Bauprojekte. Bis zu den massiven Flussregulierungen der 1870er Jahren waren die heutigen Bezirke Floridsdorf und Donaustadt von ausgedehnten Auen geprägt. Der zwischen den Flussarmen mäandrierende Fluss lagerte massive Sandbänke ab, die für Sandschöpfer leicht abbaubar waren.

VERWENDUNG: Neben den Donausanden fanden auch gewaschene Donaukiese Anwendung. Zahlreiche Fassaden, insbesondere jene aus der Gründerzeit, waren durch gefärbte Rieselputze mit unterschiedlichen Korngrößen geprägt. Nach der Jahrhundertwende wurden die Donausande in großen Mengen in der Betonindustrie verwendet. Dies führte zur Erschließung von mächtigen Sandgruben in höher gelegenen Donauterrassen. Heute wird nur mehr an wenigen Stellen Donausand direkt aus dem Fluss oder aus kleinen Baggerseen gewonnen.





SODFRIED

*Katalog Nr. S112
Burgenland, St. Margarethen
Eisenstädter Becken, Grubensand*

21

HERKUNFT: Aus der Sandlandschaft Eisenstädter Becken, neogene, marine Küstensedimente, Natursand ungewaschen. Gewinnung durch Trockenbaggerung in mehreren Etagen. Bezug über die Sandgrube Sodfried bei St. Margarethen.

BESCHREIBUNG: Mäßig sortierter, Muschelschalen führender Feinsand bis Kies, 0,2 bis 4 mm mit Überkorn bis 8 mm. Die Kornform ist mäßig bis gut gerundet und weist eine hohe Kugeligkeit auf. Hauptkomponenten sind Kalkstein, Dolomit, Fossilien und Quarzit.

Die Schichtung der Sedimente in der Sandgrube Sodfried ist heterogen. Parallel geschichtete Lagen von Feinkies und Grobsand wechseln mit Lagen von feinen Sanden und tonigen Sanden. Vereinzelt treten auch sehr grobe Lagen mit Kiesgeröllen bis zu 20 mm auf. Im modernen maschinellen Abbau mit Baggern werden diese heterogenen Lagen gemeinsam abgebaut und dann in einer Siebanlage ausgesiebt. Im historischen Abbau wurden die einzelnen Lagen getrennt gewonnen und nur das Grobkorn händisch mittels Wurfsieb ausgeschieden. Sandlieferungen einer manuell abgebauten Sandgrube waren somit unterschiedlich in der Sieblinie und konnten für spezielle handwerkliche Anwendungen entsprechend ausgewählt werden.

VERWENDUNG: Die Sandgrube Sodfried war früher eine typische Gemeindesandgrube, welche die umliegenden Ortschaften, Gehöfte und Bauhöfe mit verschiedenen Sanden versorgte.





SERPENTINITTSAND

Katalognummer S107
Burgenland, Bernstein
Rechnitzer Fenster, Brechsand

22

HERKUNFT: Brechsand aus dem Rechnitzer Fenster, maschinell gebrochen, gesiebt. Bezug direkt aus dem Steinbruch Böhm bei Bernstein in verschiedenen Körnungen und Färbungen.

BESCHREIBUNG: Gut sortierte Mittelsande bis Grobsande, 0,5 bis 4 mm. Die Kornform ist eckig und weist eine geringe Kugeligkeit auf. Der Sand besteht ausschließlich aus Serpentin.

Umgeben von jungen Sedimentgesteinen ragt im mittleren Burgenland das aus kristallinen Schiefen und umgewandelten Magmatiten bestehende *Rechnitzer Fenster* heraus. Die Gesteine des Rechnitzer Fensters lagen vor ca. 170 Millionen Jahren im Becken der Thetys – der Ozean zwischen europäischer Kontinentalkruste und afrikanischem Kontinent. Die sandigtonigen Tiefwassersedimente und mittelozeanischen Rückenbasalte wurden bei Schließung des Ozeans und Entstehung der Alpen in kristalline Schiefer und Serpentine umgewandelt. Serpentine, besonders der dunkelgrüne Edelserpentin, werden seit 1860 als Dekorstein in Bernstein abgebaut.

VERWENDUNG: Neben der Anwendung als Bau- und Dekorstein wurde der Serpentin in gebrochener Form auch als Zuschlagstoff für portlandzementgebundene Terrazzoböden und Kunststeinobjekte verwendet. Moderne Künstler wie Hans Knesl griffen in den 1960er Jahren bei der Gestaltung ihrer realistischen Kunststeinskulpturen auf den damals weit verbreiteten Aluminatzement zurück, dem sie den grün-gräulichen Serpentinbrechsand als Körnung beimischten.





NAGY

*Katalog Nr. S038
Burgenland, Wimpassing
Eisenstädter Becken, Grubensand*

23

HERKUNFT: Aus der Sandlandschaft Eisenstädter Becken, neogene, marine Küstensedimente, Natursand ungewaschen. Gewinnung durch Trockenbaggerung. In der Sandgrube Nagy in Wimpassing besteht die Möglichkeit, Sand auch in kleineren Mengen selbst abzuholen.

BESCHREIBUNG: Gut bis mäßig gut sortierter Feinsand bis Kies, 0,1 bis 8 mm. Die Kornform ist eckig bis rund und weist eine hohe Kugeligkeit auf. Hauptkomponenten sind Quarz und Quarzit.

Das Eisenstädter Becken bildet eine eigenständige Sandlandschaft. Im Neogen vor ca. 15 Millionen Jahren senkte sich der Beckenuntergrund ab und das Meer konnte in die entstandene Bucht vordringen. Die flachen Hügel zwischen Mattersburg, Eisenstadt und der ungarischen Grenze werden von den Ablagerungen dieses Neogenmeeres aufgebaut.

Die Sandgrube Nagy weist eine geologische Besonderheit auf. An der Abbauwand finden sich zwischen den gelblich gefärbten Sanden dünne Lagen mit grobem Schotter. Diese gut gerundeten, meist aus kristallinen Gesteinen bestehenden Schottergerölle sind die durch die Küstenbrandung aufgearbeiteten Gesteine des geologischen Untergrundes, die nun wie dünne Geröllschnüre zwischen den Sandschichten, den ehemaligen Sandbänken und Sandbarren, liegen.

VERWENDUNG: Die Sande des Eisenstädter Beckens wurden historisch in großen Mengen in mehreren Sandgruben abgebaut und als Hauptbausand in der Region verwendet. Heute sind nur noch wenige Gruben in Betrieb, die diesen Sand anbieten.





LENGGER

Katalog Nr. S004
Steiermark, Tragöb
Nördliche Kalkalpen, Grubensand

24

HERKUNFT: Spezielles, örtlich begrenztes Sandvorkommen in der Region Hochschwab der Nördlichen Kalkalpen, Abbau aus einem Murenschuttkegel, Natursand, ungewaschen. Gewinnung erfolgt durch Trockenbaggerung. Der Sand ist direkt aus der Sandgrube Lengger bei Tragöb als Natursand oder aufbereiteter Sand zu beziehen.

BESCHREIBUNG: Schlecht sortierter Schluff bis Kies, 0 bis 16 mm, mit Überkorn bis 40 mm. Die Kornform ist eckig bis sehr eckig und weist eine geringe Kugeligkeit auf. Hauptkomponenten sind Kalkstein, Dolomit. Durch den Transport in Bächen und Flüssen sind Sandkörner von Flusssanden meist gut zugerundet. Sande von Meeresküsten oder Dünen sande in den Wüsten zeigen durch die Bewegung der Sandkörner bei Wind und Wellen häufig fast vollständig gerundete, glatte Körner. Natursande mit nicht gerundeten, eckigen Körnern, sogenanntem *Kantkorn*, sind eher selten. Kantkorn ist typisch für maschinell aus Gesteinen gebrochenen Sand, sogenanntem Brechsand. Eine Ausnahme stellt der Sand der Sandgrube Lengger dar. Hier wird ein Sand aus frisch verwittertem Material, das durch eine Mure nur kurz transportiert wurde, abgebaut. Durch diesen kurzen Transport sind die Sandkörner nicht zugerundet und werden als natürliches Kantkorn gewonnen.

VERWENDUNG: Sande mit Kantkorn eignen sich besonders als Zuschlagstoff für Estriche und Kalkmörtelböden.





ENNSSAND

*Katalognummer S077
Steiermark, Hieflau
Kalkalpen und Zentralalpen, Flusssand*

25

HERKUNFT: Aus der Sandlandschaft des Mittleren Ennstals, rezente alluviale Flussablagerungen, Natursand, ungewaschen. Gewinnung durch Nassbaggerung. Bezug bei der Fa. Käfer in Hieflau.

BESCHREIBUNG: Mäßig sortierte Feinsande bis Kiese, 0 bis 8 mm, mit Überkorn bis 40 mm. Die Kornform ist kantengerundet bis gerundet und weist eine mäßige Kugeligkeit auf. Hauptkomponenten sind Dolomit, Kalkstein, Quarz, Gneis und Schiefer.

Die Enns mit 254 km Länge ist der längste Binnenfluss Österreichs. Sie bildet eines der großen Längstäler der Ostalpen und gleichzeitig die Grenze zwischen den kristallinen Zentralalpen und den überwiegend aus karbonatischen Gesteinen aufgebauten Nördlichen Kalkalpen. Diese geologische Dualität spiegelt sich auch in den Sedimenten der Enns wider. Komponentenanalysen eines Ennssandes von Hieflau in der nördlichen Steiermark zeigen in etwa dieselben Anteile an karbonatischen wie an silikatischen Sandkörnern. Ähnlich zu anderen Flusssanden weisen die feineren Komponenten einen geringeren Rundungsgrad auf, während die Grobsand- und Kieskörner abgerundete Kanten haben.

VERWENDUNG: Flussabwärts, etwa 100 km nördlich von Hieflau, in Lorch bei Enns befindet sich eine archäologische Ausgrabungsstelle. Im Jahr 2001 konnte hier einer der bedeutendsten und umfangreichsten Funde römischer Wandmalereien in Österreich aus dem 3. Jahrhundert ergraben werden. Die Grobputze dieser Wandmalereien wurden mit Sanden aus dem Unterlauf der Enns ausgeführt.





SCHWARZENBERG

*Katalognummer S031
Steiermark, Frojach
Zentralalpines Kristallin, Grubensand*

26

HERKUNFT: Aus der Sandlandschaft des Oberen Murtals, Alluvialsedimente der Mur, Natursand, gewaschen, gesiebt. Gewinnung durch Nassbaggerung, Bezug in der Sandgrube Schwarzenberg-Katscher bei Frojach.

BESCHREIBUNG: Mäßig gut sortierte Feinsande bis Mittelsande 0 bis 6 mm. Die Kornform ist eckig bis kantengerundet und weist eine mäßige Kugeligkeit auf. Die Hauptkomponenten sind Quarzit, Glimmerschiefer, Marmor und Gneis.

Bevor die Mur im Grazer Becken einen Großteil ihrer Sedimente ablagert, quert sie die metamorphen und kristallinen Massive der Steiermark. Somit dominieren auch in den Mursanden die Überreste der zerkleinerten kristallinen Umwandlungsgesteine der Niederen Tauern und der Gurker und Lavanttaler Alpen wie Glimmerschiefer, Marmor und Gneis. Manche Sandvorkommen wie die Sandgrube bei Frojach enthalten zusätzlich karbonatische Sandkörner aus Kalzit- oder Dolomitmarmor. Solche Marmorlinsen deuten auf lokale Gesteinsvorkommen hin und sind auch in der Nähe von Oberwölz, unweit von Frojach, bekannt.

VERWENDUNG: Interessante Aufschlüsse über die Verwendung von lokalem Baumaterial zeigen petrographische Analysen von Putzen an einem protestantischen Bethaus in Salchau nahe Oberwölz, dessen Bausubstanz ins späte 16. Jahrhundert zurückreicht. Der verwendete lokale Sand weist eine sehr ähnliche Zusammensetzung zu jenem Sand aus der Sandgrube bei Frojach auf.





MURSAND

*Katalog Nr. S007
Steiermark, Tillmitsch
Steirisches Becken, Grubensand*

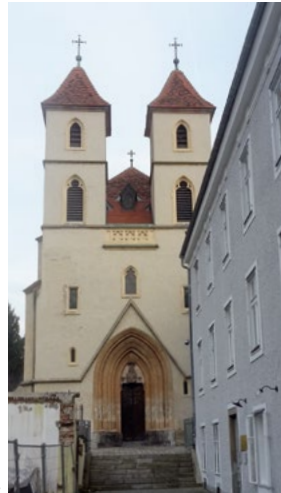
27

HERKUNFT: Aus der Sandlandschaft Grazer und Leibnitzer Feld im Unteren Murtal, pleistozäne Terrassensedimente, ungewaschen. Gewinnung durch Nass- und Trockenbaggerung. Bezug über die Fa. Rössler in Lang aus Sandgruben in der Umgebung von Tillmitsch.

BESCHREIBUNG: Mäßig gut sortierter Feinsand bis Kies, 0,2 bis 8 mm. Die Kornform ist eckig bis gerundet und weist eine hohe Kugeligkeit auf. Hauptkomponenten sind Quarzit, Gneis, Glimmerschiefer.

In der Eiszeit lagerte die Mur zwei große Schotterterrassen entlang ihres Flusslaufes von Graz bis an die steirische Grenze bei Radkersburg ab. Die beiden Schotterfelder werden Grazer und Leibnitzer Feld genannt. Sie bilden die Hauptquelle von Sand und Schotter für alle an der Mur gelegenen Bauten, insbesondere in der Landeshauptstadt Graz. Früher lagen die meisten Sand- und Schottergruben am südlichen Stadtrand von Graz oder die Sande wurden direkt aus der Mur entnommen. Durch das ständige Wachstum der Stadt wanderten die Abbaugelände immer weiter nach Süden. Heute befinden sich die meisten Gruben in der Nähe von Tillmitsch, zwischen Graz und Leibnitz und die mittlerweile aufgelassenen Gruben nahe der Landeshauptstadt sind Teil des bebauten Gebietes.

VERWENDUNG: Schon bei Bauten der Gotik wie der Leechkirche von Graz, die auf einer ehemaligen Schotterterrasse der Mur erbaut wurde, ist der Mursand als Zuschlagstoff in Mauermörteln und Putzen zu finden.





DRAUSAND

*Katalog Nr. S090
Kärnten, Föderlach
Südalpen und Zentralalpen, Flusssand*

28

HERKUNFT: Aus der Sandlandschaft der Drau, rezente Flusssedimente am Ufer der Drau nahe der Mündung der Gail bei Villach. Gewinnung durch Nassbaggerung, Natursand, ungewaschen. Bezug über das Sand- und Kieswerk Kostmann in Föderlach bei Wernberg.

BESCHREIBUNG: Schlecht sortierter Schluff bis Kies, 0 bis 8 mm, mit einem Überkorn bis 16 mm. Die Kornform ist kantengerundet bis gerundet und weist eine mäßige Kugeligkeit auf. Hauptkomponenten sind Quarzit, Gneis, Glimmerschiefer, Dolomit, Kalkstein.

Die Drau ist einer der wenigen Flüsse, aus dem heute noch direkt aus dem Flussbett Sand und Kies abgebaut wird. Es finden sich mehrere Sandgruben entlang des Flusslaufes, die neben Sand und Schotter der Terrassenablagerungen auch Material aus dem Flussbett verarbeiten. Die Stauräume der Draukraftwerke müssen regelmäßig von Schlamm, Sand und größerem Geschiebe befreit werden. Es werden, wie bei vielen großen Kraftwerken, neben konventionellen Baggern auch schwimmende Saugbagger eingesetzt, um Schlamm und Sand vom Boden der Stauräume abzusaugen. Das Material wird an den Uferbereichen der Sand- und Kiesgruben gelagert und weiter aufbereitet. Bei Villach, nach der Mündung der Gail in die Drau, befinden sich weite Schotterebenen und eine Sandgrube am Drauufer, die auch Baggermaterial aus dem Draubett verarbeitet.

VERWENDUNG: Durch die geographische Lage von Villach direkt an der Drau war der Drausand schon immer der wichtigste Bausand der Stadt.





KOPEIN

*Katalog Nr. S082
Kärnten, Finkenstein
Klagenfurter Becken und Südalpen, Grubensand*

29

HERKUNFT: Aus der Sandlandschaft des Klagenfurter Beckens, Schwemmfächer und Muredimente. Gewinnung durch Trockenbaggerung, Natursand, ungewaschen. Bezug aus der Sandgrube Kopein der Fa. Urschitz in Finkenstein bei Faak am See.

BESCHREIBUNG: Schlecht sortierter Schluff bis Kies, 0 bis 20 mm. Die Kornform ist eckig bis kantengerundet und weist eine mäßige Kugeligkeit auf. Hauptkomponenten sind Kalkstein und Dolomit.

Um die Eigenschaften eines Sandes zu untersuchen, ist die Korngrößenverteilung der wichtigste labortechnische Parameter. Die Erstellung einer solchen Verteilungslinie erfolgt durch Siebung des Sandes durch einen genormten Siebsatz. Siebe mit verschiedenen Maschenweiten von grob (16 mm) bis fein (0,04 mm) werden übereinander gestapelt und eine definierte Menge Sand wird gesiebt. Die einzelnen, in den Sieben gefangenen Korngrößenfraktionen werden gewogen und in einem Diagramm aufgetragen. Die Korngrößenverteilungslinie gibt Auskunft über die zu erwartenden technischen Eigenschaften des Sandes, es sind aber auch geologische Aussagen über die Ablagerungsbedingungen des Sandes wie Küstensand, Flusssand etc. möglich. Die Sande des Klagenfurter Beckens zeigen die typisch schlechte Sortierung und den mäßigen Rundungsgrad von Schwemmfächern und Murenablagerungen.

VERWENDUNG: Die Sande der Sandgrube Finkenstein werden als regionaler Bausand verwendet.





GAILSAND

*Katalognummer S085
Kärnten, Dellach
Südalpen und Drauzug, Flusssand*

30

HERKUNFT: Aus der Sandlandschaft des Gailtals, rezente Flussablagerungen der Gail, Natursand, ungesiebt. Gewinnung durch Nassbaggerung. Bezug bei der Fa. Seiwald in Kötschach.

BESCHREIBUNG: Schlecht sortierte Feinsande bis Kiese, 0,5 bis 16 mm. Die Kornform ist eckig bis gerundet und weist eine geringe Kugeligkeit auf. Hauptkomponenten sind Quarzit, Gneis, Glimmerschiefer, Dolomit, Kalkstein.

VERWENDUNG: Die Gailsande wurden traditionell für Mörtel und Putze in der Region verwendet. Interessanterweise konnten bei Untersuchungen der romanischen Filialkirche Wieserberg bei Dellach am Fuße des Ranzkofels andere Zuschlagstoffe nachgewiesen werden. Die materialwissenschaftliche Analyse zeigte schlecht gerundete, silikatische Zuschlagskörner im Kalkbindemittel. Die Verwendung des Gailsandes mit seinen karbonatischen Komponenten konnte entgegen der Annahme nicht bestätigt werden, obwohl der Fluss nur wenige Kilometer von der Kirche entfernt verläuft. Weitere Untersuchungen ergaben, dass beim ursprünglichen Bau der Hangschutt des Ranzkofels, Verwitterungsprodukte lokaler metamorpher Gesteine, als Zuschlagstoff genutzt wurde.

Dieses Beispiel zeigt, dass selbst bei einer klar definierbaren Sandlandschaft wie dem Gailtal, Abweichungen bei der Verwendung lokaler Baustoffe auftreten können. Dies bestätigt die Notwendigkeit materialtechnischer Voruntersuchungen bei Planung und Ausführung restauratorischer Projekte.



GLOSSAR

alluvial, Alluvium – durch strömendes Wasser an Fluss- und Seeufern abgelagertes, lockeres Sediment (überwiegend Sand und Kies).

Dünnschliff – für Durchlichtpolarisationsmikroskopie geeignetes, ca. 0,03 mm starkes, durchsichtiges Mineral- oder Gesteinspräparat.

fluvial – Transport und Ablagerung von Sediment durch fließendes Wasser

Gestein – durch natürliche (magmatische, metamorphe oder sedimentäre) Vorgänge entstandener, fester geologischer Körper, der aus einem Gemenge von Mineralen, Gesteinsbruchstücken bzw. Fossilienresten besteht.

glazial – durch Gletscheraktivität geschaffene Sedimente

karbonatisch – aus Kalzit (CaCO_3) und/oder Dolomit ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$) bestehendes Material

Kies – natürlich vorkommendes, unverfestigtes Sediment, das sich überwiegend aus Mineral- und Gesteinskörnern mit einer Korngröße von 2 bis 63 mm zusammensetzt.

Komponente – Bestandteil (Gesteins- oder Mineralkorn) eines Sediments

Korngrößenverteilung – siehe Sieblinie

Kugeligkeit, Kreisförmigkeit (Spherizität) – Eigenschaft, die beschreibt, in welchem Maß ein Korn der Kugel ähnelt. Körner mit geringer Kugeligkeit weisen längliche Formen, Körner mit hoher Kugeligkeit isometrische Formen auf.

magmatisch – mit durch abkühlungsbedingtes Erstarren einer Gesteinschmelze (Magma) in Zusammenhang stehendes Gestein (z.B. Granit) oder Mineral (z.B. Feldspat).

metamorph – ein beliebiges Gestein oder Mineral, das durch Druck und Temperatur infolge geologischer Prozesse umgewandelt wurde. Durch Metamorphose entstehen z.B. aus Graniten Gneise, aus Kalkstein Marmor oder aus tonigen Gesteinen Schiefer.

Mineral – natürlicher, anorganischer Bestandteil der Erde. Minerale sind physikalisch und chemisch homogene Festkörper (z.B. Kalzit: CaCO_3 , Quarz: SiO_2).

Miozän – Zeitabschnitt im Erdzeitalter des Neogen vor etwa 23 bis 5 Millionen Jahren.

Neogen – der Abschnitt der Erdgeschichte vor etwa 23 bis 2,6 Millionen Jahren. Das Neogen wird unterteilt in die Zeiterien Miozän und Pliozän. Auf das Neogen folgt das Quartär.

Paläogen – der Abschnitt der Erdgeschichte vor etwa 66 bis 23 Millionen Jahren.

Petrographie – die beschreibende Wissenschaft von den Gesteinen. Sedimentpetrographie ist die Beschreibung und Charakterisierung der Bestandteile (Mineral- und Gesteinskörner) von sandigen Sedimenten.

Pleistozän – Zeitabschnitt im Erdzeitalter des Quartär vor 2,6 Millionen Jahren bis 12000 Jahren. Es beinhaltet die Eiszeiten (Kaltzeiten) und Zwischeneiszeiten (Warmzeiten).

Quartär – der jüngste Zeitabschnitt der Erdgeschichte vor 2,6 Millionen Jahren. Das Quartär wird unterteilt in die Zeiterien Pleistozän (Eiszeiten) und Holozän (Neuzeit oder Gegenwart).

Rundungsgrad – Grad der Zurundung von Gesteins- und Mineralkomponenten in Sedimenten. Der durchschnittliche Rundungsgrad ist ein wichtiger Indikator für die Art des Transports von Sediment.

Sand – natürlich vorkommendes, unverfestigtes Sediment, das sich überwiegend aus Mineral- und Gesteinskörnern mit einer Korngröße von 0,063 bis 2 mm zusammensetzt.

Sandbank – Ablagerung von Sand und Kies am Grund von Flüssen, Flussmündungen oder an flachen Meeresküsten, gebildet durch periodische Wasserbewegungen und Strömung.

Schluff, Silt – natürlich vorkommendes, unverfestigtes Sediment, das sich überwiegend aus Mineral- und Gesteinskörnern mit einer Korngröße von 0,063 bis 0,002 mm zusammensetzt.

Schwemmfächer – ist ein Sedimentkörper, der dort entsteht, wo ein Fließgewässer abrupt an Gefälle verliert. Typischerweise entstehen

Schwemmfächer am Ausgang von steileren Tälern oder Gräben, wo sich das Sediment der Flüsse und Bäche fächerartig am Talrand abgelagert.

Sediment – aus Gewässern (Flüssen, Meeren, etc.), Eis (Gletscher) und Wind abgelagertes, lockeres Material (Ton, Sand, Kies, etc.).

Sedimentation – das Ablagern von Sedimenten in Flüssigkeiten unter Einfluss der Schwerkraft.

Siebanalyse – Verfahren zur Ermittlung der Korngrößenverteilung von Lockersedimenten. Das Sieben erfolgt mit einem Siebsatz aus mehreren Prüfsieben. Das Ergebnis der Siebanalyse ist die Korngrößenverteilung eines Sandes.

Sieblinie – durch Siebanalyse erstellte Durchgangs- oder Summenkurve, zur grafischen Darstellung der Korngrößenverteilung eines Sediments.

silikatisch – aus Mineralen silikatischer Herkunft (z.B. Feldspat, Glimmer, Quarz, etc.) bestehendes, natürliches Material (Sand, Gestein).

Sortierung, Sortierungsgrad – Güte der Trennung von Lockersedimenten nach ihrer Korngrößenverteilung. „Gut sortierter“ Sand besteht aus wenigen verschiedenen Korngrößen – „schlecht sortierter“ Sand besteht aus vielen verschiedenen Korngrößen.

Terrasse, Flussterrasse – durch die Ablagerung von Flusssedimenten entstandene, größere, natürliche Landschaftsmorphologie.

Ton – natürlich vorkommendes, unverfestigtes Sediment, das sich überwiegend aus Tonmineralen (Kaolinit, Illit etc.) mit einer Korngröße kleiner als 0,002 mm zusammensetzt.

Zuschlagstoffe – natürliche (Sand, Kies etc.) oder künstliche (Ziegelsplitt, Schlacke etc.) Kornfraktionen, die größer als 0,063 mm sind. Ein Mörtel besteht aus Zuschlagstoff, Bindemittel (z.B. Sumpfkalk) und Wasser.

Überkorn – Siebrückstand mit zu großer Korngröße, der sich von der Sieblinie abhebt.

LITERATURAUSWAHL

A.E. Adams, W.S. MacKenzie, C. Guilford, Atlas of sedimentary rocks under the microscope, Essex 1984; L. Collis, R. A. Fox, Aggregates: Sand, Gravel and Crushed Rock Aggregates for Construction Purposes, Engineering Geology Special Publication 1, Geological Society, London 1985; U. Hassler, S. Wolf, P. Dariz, K. Zehnder, W. Glaser, Kiese und Sande der Schweiz. Zuschläge für die Nachstellung historischer Mörtel und Putze, Zürich 2011; M. Heinrich, Bundesweite Übersicht zum Forschungsstand der Massenrohstoffe Kies, Kiessand, Brecherprodukte und Bruchsteine für das Bauwesen hinsichtlich der Vorkommen, der Abbaubetriebe und der Produktion sowie des Verbrauches, Berichte Geologische Bundesanstalt, Wien 1995; W.S. MacKenzie, C.H. Donaldson, C. Guilford, Atlas of igneous rocks and their textures, Essex 1982; R. Oberhauser, Geologische Bundesanstalt (Hg.), Der geologische Aufbau Österreichs, Wien 1980; Österreichisches Montan-Handbuch: Bergbau – Rohstoffe – Grundstoffe – Energie, Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend (Hg.), Wien 2012; A. Tollmann, Geology and tectonics of the Eastern Alps, in: Abhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, Bd. 34, Wien 1980, S. 197-255; M. Zötl, J. Meinhardt, H. Kersten H, L. Löhner, T. Franzen, U. Kalisch, Das Sandkataster für die Nachstellung historischer Putz- und Mörteloberflächen, in: restauro 2013/6, S. 45-51.

ABBILDUNGSNACHWEIS

Irene Dworak, BDA: Abb. S. 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46, 48, 50, 52, 54, 56, 58, 60, 62, 63, 64, 66, 68, 70, 72; Astrid M. Huber, BDA: Abb. S. 51; Severin Mair: Abb. S. 57; Farkas Pintér, BDA: Abb. S. 4, 12, 15, 17, 19, 21, 23, 27, 31, 43, 45, 53, 55, 59, 69, 73; Erich Reichl: Abb. S. 29; Alexandra Sagmeister: Abb. S. 65; Karl Stingl: Abb. S. 7, 25, 47, 67, 71; Robert Wacha, BDA: Abb. S. 8, 10, 33, 35, 37, 39, 41, 49, 61.

Mit freundlicher Unterstützung von
Verein zur Förderung der Baudenkmalpflege
Bundesinnung Bau Österreich



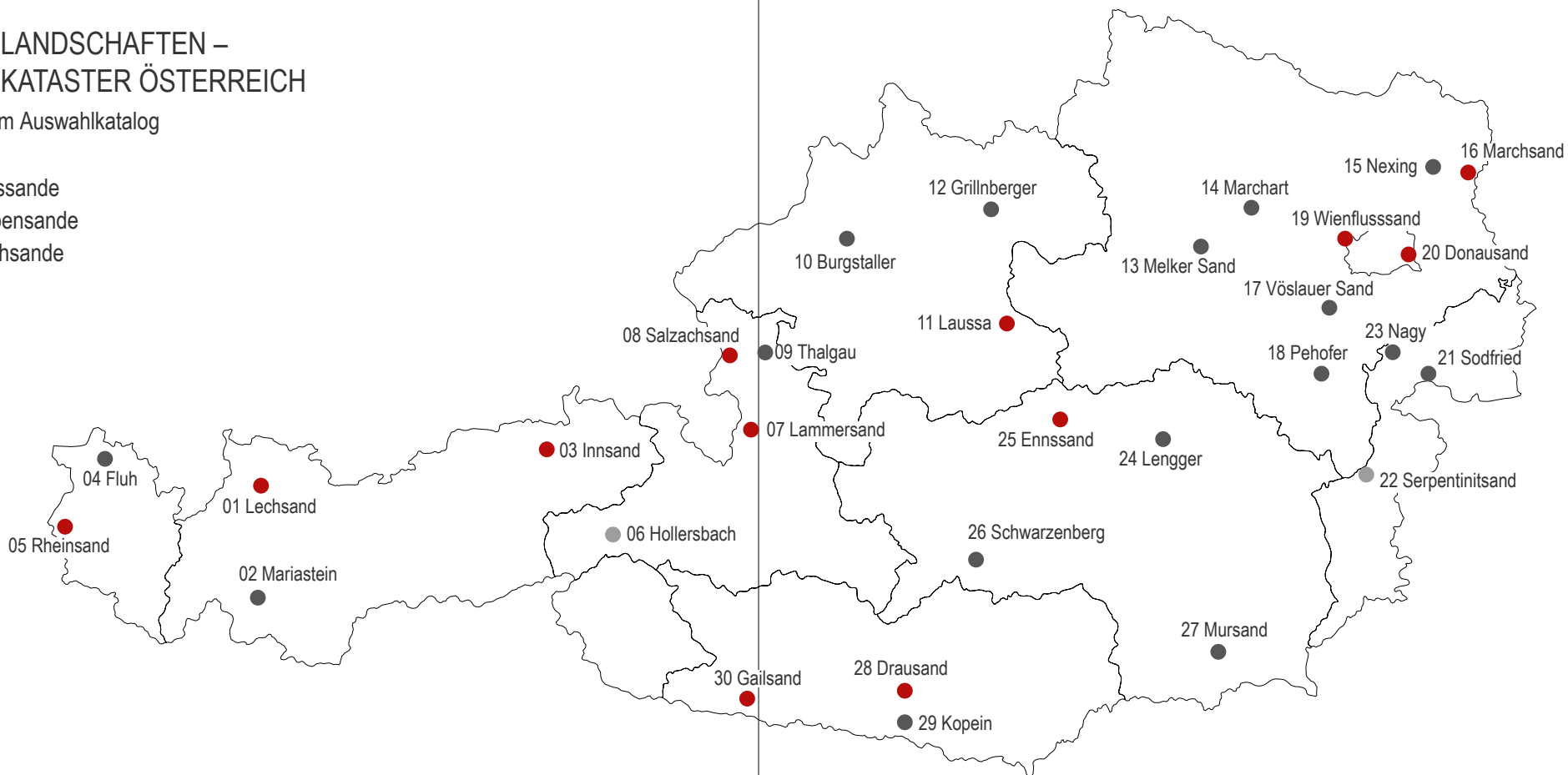


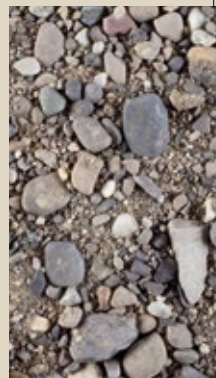
B U N D E S D E N K M A L A M T

SANDLANDSCHAFTEN – SANDKATASTER ÖSTERREICH

Sande im Auswahlkatalog

- Flusssande
- Grubensande
- Brechsande





B D A

B U N D E S D E N K M A L A M T