

## Erfassung und Beurteilung von Festgesteinen in der Steiermark Stand der Dokumentation

Von FRITZ EBNER, REINHOLD NIEDERL & GUNTHER SUETTE\*)

Mit 6 Abbildungen und 1 Tabelle

Herrn em. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. O. M. FRIEDRICH  
aus Anlaß der Vollendung seines 85. Lebensjahres  
zugeeignet

*Steiermark  
Naturraumpotential  
Festgesteine  
Dekorgesteine  
Versorgungssituation  
Dokumentation*

Österreichische Karte 1 : 50.000

Blätter 72, 73, 96-106, 127-137, 158-167, 183, 184, 186, 188-193, 205-209

### Inhalt

Zusammenfassung .....	145
Abstract .....	145
1. Einleitung .....	146
2. Stand der Dokumentation in der Steiermark .....	146
3. Versorgungssituation mit Festgesteinen in der Steiermark .....	150
4. Steirische Festgesteine im Hinblick auf eine Nutzung als Dekorgesteine .....	150
4.1. Karbonatgesteine .....	150
4.1.1. Kalkkonglomerate, Brekzien .....	150
4.1.2. Nichtkonglomeratische Karbonatgesteine .....	152
4.2. Sandsteine .....	154
4.3. Kristalline Gesteine (ohne Marmore) .....	155
4.4. Vulkanische Gesteine .....	156
4.4.1. Paläozoische Vulkanite .....	156
4.4.1.1. Diabase .....	156
4.4.1.2. Porphyroide .....	156
4.4.2. Tertiäre Vulkanite .....	157
4.4.2.1. Vulkanite des Miozäns .....	157
4.4.2.2. Vulkanite des Pliozäns .....	157
Literatur .....	157

### Zusammenfassung

In den Jahren 1983-1986 wurden in einer Reihe von Detailprojekten (Durchführung: Institut für Umweltgeologie und Angewandte Geographie, Forschungsgesellschaft Joanneum) die Dekor- und Nutzgesteine der Steiermark neu aufgenommen und besonders vor dem Hintergrund naturräumlicher und raumordnerischer Aspekte neu bewertet.

Im Hinblick auf eine Dekorgesteinsverwendung wurde für die Karbonatgesteine ein Farb- und Gefügevarietätenkatalog erstellt. Bei den übrigen Teilprojekten (Kalkkonglomerate/Brekzien, Sandsteine, Kristalline Gesteine, Vulkanite) wurden von den die gesamte Steiermark abdeckenden Probenpunkten zur Dokumentation Lagerstättenblätter angelegt. Aus der Zu-

sammenfassung der Einzelprojekte resultiert eine Übersicht der in der Steiermark auftretenden Festgesteine und deren Verfügbarkeit bezogen auf die ÖK 1 : 50.000. Als mit Festgesteinen gut versorgt erscheinen dabei die „alpinen“ Landesteile, während das Oststeirische Tertiärbecken geologisch bedingt vor allem mit Karbonatgesteinen unterversorgt erscheint.

### Abstract

In 1983-1986 the hard rocks of Styria were investigated in several detailed projects. In evaluating the data special attention was given to natural environment, aspects of area planning, and economic use.

The value of carbonatic rocks for decoration purposes is documented in a catalogue showing the great varieties in colours and structures. Conglomerates/breccias, sandstones, crystalline and volcanic rocks were investigated by taking samples all over Styria and registering them with their rock specific data in deposition sheets. All these works lead to a summarized survey of all hard rocks in Styria and an indication of their availability based on the official Map of Austria 1 : 50.000.

\*) Anschriften der Verfasser: a.o. Univ.-Prof. Dr. FRITZ EBNER, Institut für Geowissenschaften, Montanuniversität Leoben, Parkstraße 27, A-8700 Leoben; Dr. REINHOLD NIEDERL, Abteilung für Geologie und Paläontologie, Landesmuseum Joanneum, Raubergasse 10, A-8010 Graz; Dr. GUNTHER SUETTE, Landesbaudirektion Steiermark, Wasserwirtschaftliche Rahmenplanung, Stempfergasse 5-7, A-8010 Graz.

The supply with hard rocks is good in the "Alpine" part of Styria whereas the Tertiary basin in the east of Styria shows a lack of carbonatic rocks due to its geological situation.

## 1. Einleitung

Im Zuge der im Rahmen der Bund-Bundesländerkooperation erfolgten Erstellung von Naturraumpotentialkarten der Steiermark wurden in den Jahren 1983–1986 die Festgesteine auf ihre wirtschaftliche und industrielle Verwertbarkeit bzw. im Rahmen von fünf Teilprojekten auf ihre Eignung als Dekorgestein untersucht. Mit der Durchführung aller Projekte wurde das Institut für Umweltgeologie und Angewandte Geographie der Forschungsgesellschaft Joanneum in Graz beauftragt.

Etwa 60 % der Oberfläche des Bundeslandes Steiermark werden von Festgesteinen eingenommen. Dementsprechend groß ist das Rohstoffpotential, das in diesen „Steinen“ verborgen ist, und dem in Zukunft als Massenrohstoff erhöhtes Augenmerk zugewendet werden sollte. Die folgend grob zusammengefaßte Übersicht der Verwendungsbereiche von Festgesteinen (Detailaufstellungen siehe BENDER et al., 1981) soll die Bedeutung einer systematischen Erfassung und Dokumentation von Festgesteinen ins rechte Licht rücken.

Eine große Anzahl der in Tab. 1 angeführten Verwendungsbereiche ist hochspezialisiert und setzt spezielle physikalische und chemische Eigenschaften des Rohstoffes voraus. Eine Betrachtung und Bewertung von Festgesteinen als Massenrohstoffe im Hinblick auf eine möglichst hochqualifizierte und komplexe Nutzung muß daher unterschiedlichste Gesichtspunkte berücksichtigen.

Zur Begriffsbestimmung im Bereich Baustein, Dekorstein sei festgehalten, daß diese Begriffe national wie

**Tabelle 1.**  
Übersicht der Verwendungsbereiche von Festgesteinen.

Anwendungsbereiche	Kalke Marmore	Dolomite	Kristalline Gesteine Vulkanite
Brechermaterial (Schotter, Splitt, Brechersande)	x	x	x
Flußbaustein, Wurfstein	x	x	x
Mauerstein	x	x	x
Dekorstein	x	x	x
Schmuck-, Dekorationsgestein	x	x	x
Bauindustrie, Baugewerbe, Zementrohstoff, Puzzolan	x	x	x
Eisen-, Stahlindustrie	x	x	x
Glasindustrie	x	x	x
Feuerfestindustrie		x	x
Chemische Industrie	x	x	
Landwirtschaft	x	x	x
Lebensmittelindustrie	x		x
Mineralwolle			x
Whitings (Füllstoffe)	x	x	
Wasseraufbereitung, Abwasserbehandlung	x		
Rauchgasentschwefelung	x		x

auch international unterschiedlichst verwendet werden (vgl. dazu auch PESCHL, 1977; HAYDARI & UCIK, 1983). Wir gebrauchen sie folgend:

- **Flußbaustein, Wurfstein**  
Grobblockiges Material wie es in Blockhalden auftritt bzw. im Steinbruchbetrieb anfällt.
- **Mauerstein**  
Nichtbearbeitete Gesteinsblöcke, die für Mauerwerk Verwendung finden.
- **Dekorgestein**  
Dekoratives, bearbeitetes (gespalten – behauen – geschritten – poliert) Gestein, das für Bauzwecke Verwendung findet.
- **Schmuck-, Dekorationsgestein**  
Gesteine die zur Erzeugung kunstgewerblicher Gegenstände (Aschenbecher, Möbel, Skulpturen, Vasen) verwendet werden.

## 2. Stand der Dokumentation in der Steiermark

Aufbauend auf der von HAUSER & URREGG 1949–1951 herausgegebenen Serie „Die bautechnisch nutzbaren Gesteine Steiermarks“, in der jene Gesteine dokumentiert wurden, die bis zum damaligen Zeitpunkt im Baugewerbe Verwendung fanden und den Arbeiten von KIESLINGER 1926–1928 und ZIRKL 1975 bis 1981 wurden in den Jahren 1983–1986 in einer Reihe von Detailprojekten die Dekor- und Nutzgesteine der Steiermark neu aufgenommen und bewertet. Mit Ausnahme der Bewertung der Karbonatvarietäten (siehe Kap. 5.1.2.) wurden, um ein einheitliches Dokumentationsschema beizubehalten, in den übrigen Teilprojekten für jede Probenlokalität Lagerstättenblätter angelegt (siehe Abb. 1). Von den Vorkommen, die für eine technische Verwendung günstig erschienen, wurden Proben genommen, um erste Hinweise auf ihre Einsatzmöglichkeit im Baugewerbe zu erlangen. In der Dokumentation der einzelnen Gesteinsvorkommen auf den Lagerstättenblättern wurden die bisherigen Verwendungsbereiche, Aufschlußbedingungen und makroskopischen Beobachtungen angeführt, die in Verbindung mit der lithologischen Typisierung Überlegungen einer allfälligen Nutzung erlauben.

Der gegenwärtige Stand der Dokumentation der Festgesteinsvorkommen in der Steiermark entspricht einer Weiterführung der Arbeiten von HAUSER & URREGG und stellt einen aktuellen Überblick über die Vorratssituation und eine erste Beurteilung der naturräumlichen Gegebenheiten und der raumordnerischen Belange dar (Abb. 2).

Bei spezieller Nachfrage nach bestimmten Typen müßten zusätzlich zu den bisher erhobenen Daten gezielt folgende Untersuchungen durchgeführt werden:

- Aufsuchen von Vorkommen, entsprechend Substanz und Qualität in den gewünschten Räumen
- Verifizierung der geologischen Daten mit künstlichen Aufschlüssen (Bohrungen, Schürfe)
- Entnahme repräsentativer Großproben zur Ermittlung gesteinsphysikalischer Kennziffern
- Produktionsversuche mit dem Probematerial
- Durchführung der Feasibility-Studien für das Vorkommen
- Beurteilung der Umweltsituation
- Überprüfung infrastruktureller Gegebenheiten

<b>VORRÄTE</b>		<b>FORDERDATEN</b>	
1986	1 Mio m		
<b>UMWELTFAKTOREN</b>			
VERMESSUNG/LITUNGEN IN LAGERSTÄTTENBEREICH		ANALYSE METHODEN IN HAUPTBEREICH	
1. <input type="checkbox"/> Bohr	10. <input type="checkbox"/> Vertikalbohr	17. <input type="checkbox"/> Lithologische Messung	
2. <input type="checkbox"/> Sond	11. <input type="checkbox"/> Markt, Vertikal- und Horizontalbohr	18. <input type="checkbox"/> Petrographische Messung	
3. <input type="checkbox"/> Bohr-Log	12. <input type="checkbox"/> Bohrlochbohrer für vertikale und geneigte	19. <input type="checkbox"/> Strahlungsbestimmung	
4. <input type="checkbox"/> Gas-Log	13. <input type="checkbox"/> Sondbohr		
5. <input type="checkbox"/> Probe	14. <input type="checkbox"/> Sond 10m	<b>FOLGENUTZUNG</b>	
6. <input type="checkbox"/> Sondbohr	15. <input type="checkbox"/> 50 bis 100m	20. <input type="checkbox"/> verbleiben	<input type="checkbox"/> 100m
7. <input type="checkbox"/> Probe	16. <input type="checkbox"/> über 100m	21. <input type="checkbox"/> entsorgen	<input type="checkbox"/> 200m
8. <input type="checkbox"/> Probe		22. <input type="checkbox"/> Abtransport	<input type="checkbox"/> 300m
9. <input type="checkbox"/> Probe		23. <input type="checkbox"/> Sonstige	<input type="checkbox"/> 400m
<b>BEMERKUNGEN</b> (Standortname, Schutzfunktion etc.)			
Suette 1986 Bruchgelände ist von Gemeinde Graz als Mülldeponie vorgesehen, gleichzeitig läuft Unterschutzstellungsverfahren, beantragt von HADITSCH, Schlarbaum wollen gegen E und SE ausweiten			

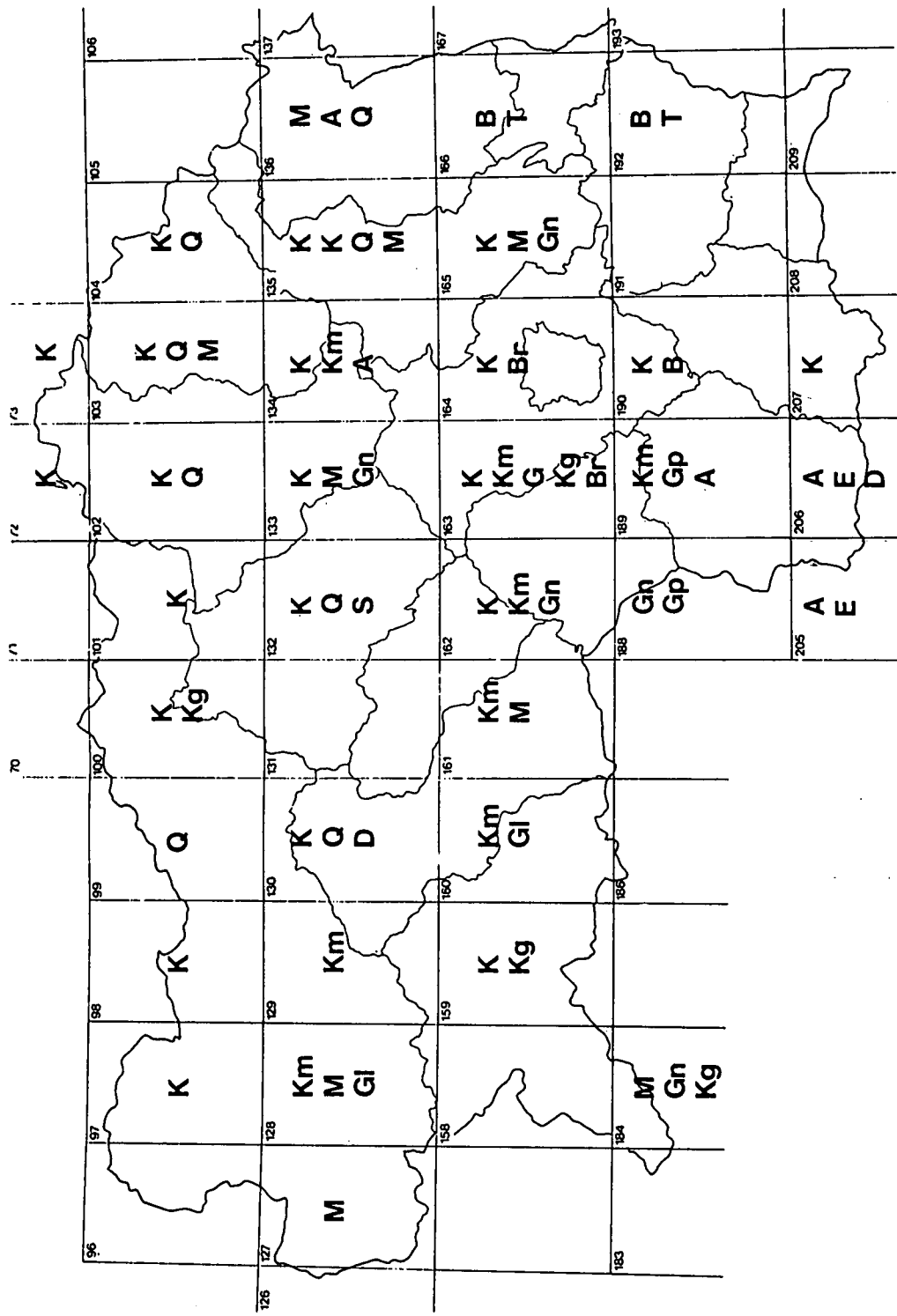
<b>UNTERLAGEN</b>		<input type="checkbox"/> V = vertikale Unterlage <input type="checkbox"/> B = horizontaler Querschnitt, Bereich, Breite <input type="checkbox"/> F = Fotoaufnahmen, Filme	
1	B	Steinbruchkarte: S255	ArchGBA
2	V	Leitmeier, H.: 1909: Der Basalt von Weitendorf in Steiermark und die Mineralien seiner Hohlräume. - N. Jb., 27, 219 ff., Stuttgart 1909	ArchGDF
3	B	Werk Weitendorf bei Wildon, Bericht der Stadtgemeinde Graz	MGLD
4	B	Bericht der Gem. Weitendorf, 1 S., 3 Fotos, 16.8.1938	MGLD
5	B	Steir. Steinbruchkarte 190/1, 4 S., 16.8.1938 und Jänner 1970 (Flügel, H.W.): Das Steirische Neogenbecken. - Exkursionsführer 42. Jahreshauptvers. Paläont. Ges., 199-227, Graz 1972	
6	V	Hauser, A. & Urragg, H.: Die bautechnisch nutzbaren Gesteine Steiermarks, RT, Graz 1951	
7	V	Pöschl, M., Suette, G. & Th. Unterweg: Erläuterungen zu den geogenen Naturraumpotentialkarten des Bezirkes Leibnitz. - Unver. Ber., FCJ, Graz 1982	
8	V	Machatschki, F.: Über den Basalt von Weitendorf (Steiermark), seine exogenen Einschlässe und Klüftfüllungen. - Cbl. Min. Geol. Paläont. Abt. A, Stuttgart 1927	
9	V	Walter, F.: Untersuchungsbericht Proj. 000-032 Basalte des oststeirischen Vulkangebietes - Weitendorf - Steinberg bei Feldbach - Hochstraden und Kioch. - Unv. Anal. Kadetten 1981	
10	B	Steirische Basalt- und Hartgesteinswerke: Analyse, Feldbach 1982	
11	B	FREN: Projekt Mineralwolle Burgenland und Steiermark. Beprobung, Untersuchung und Beurteilung. - Unveröff. Ber. Leoben 1979	
12	B	Heritsch, H.: Exkursion zum Basaltbruch von Weitendorf. - Mitt. naturv. Ver. Stmk., 93, Graz 1963	

<b>Nr. des Verzeichnisses</b>		<b>Nr. des Verzeichnisses</b>	
Weitendorf	1046/1	Ansatz	
<b>Pol. Basis</b>		<b>Pol. Basis</b>	
Steiermark	Leibnitz	Weitendorf	
Kainachtal	Steir. Tertiarbecken	Tertiar	
Nieder/Suette	1986	EDV	
<b>ORTSANGABEN:</b>			
Ortsangabe	190	System	
NE Wildon, Weitendorf, westl.		System	
Gemeindegrenze		System	
<b>ALLGEMEINE ANGABEN:</b>			
Struktur	1.0	Struktur	1.0
Verk	1908	Verk	1908
Bes	1986	Bes	1986
Aufs	1986	Aufs	1986
Hist 1908 Anlage eines Steinbruches Direkt an der Landesstraße Wildon - Zwaring Betz 1986 Steir. Basalt- und Hartgesteinswerke Gebr. Schlarbaum Bes 1986 Stadtgemeinde Graz Aufs 1986 Etageabbau, Abbau nur auf 2. Sohle, 300x150x36m, 6-8m Abraum, Abbau bis 14m unter Kainachpigeel			

<b>LAGERSTÄTTENBESCHREIBUNG:</b>	
Form	Farm und Aufschüttung
Grö.	Grö. = Größe
Art	Art = Lagerstättentyp
Verh.	Verh. = Verwitterung
Abst.	Abst. = Abtransport
Verh.	Verh. = Verwitterung
Abst.	Abst. = Abtransport
Hauptgestein/-gestalt: - Basalt Begleitgestein/-gestalt: - Lehm, Mergel Gangart, Lagerart: Lagerstättentyp: Lagerstättentyp:	
Alter Miozän (1) Bruchsteine, 0-90mm (0-0,8; 0,8-2; 2-5; 5-8; 8-12; 12-18; 18-25; 25-50; 50-90) Straßenbau (1) bricht in Blöcken bis zu 2m, Gestein ist völlig gleichmäßig und zu 100% verwertbar, Drusen des Materials sind mit Chalzedon, Kalkpat etc gefüllt SE-Ecke: engständig geklüftet, teilw. stark verbogene Strukturen, Fließwüste angeordnete Pillows, bricht meist kleinstückig, von feinsten Haarrissen durchzogen NE-Ecke: Andesitische Lage, ca. 12m unter TOP	

Abb. 1. Lagerstättenblatt, herausgegeben von der Geologischen Bundesanstalt.





**Legende**

- K Karbonate i.a.
- Km Marmor
- Kg Konglomerate
- Br Brekzien
- Q Quarzite
- M Migmatite, Gra.
- Gn Gneise i.a.
- Gp Plattengneise
- Gl Glimmerschiefe
- D Diabase
- A Amphibolite i.a.
- E Eklogite
- S Serpentinite
- B Basalte i.a.
- T Tuffe

Abb. 3. Räumliche Verteilung der Versorgungsmöglichkeiten mit den in der Steiermark auftretenden Festgesteinstypen (bezogen auf die Österreichische Karte 1 : 50.000).

Unter Berücksichtigung der naturräumlichen Situation und mit Hilfe raumordnender Planungsinstrumente sollte es in Zukunft möglich sein, die Gewinnung von Festgesteinen, die in jedem Fall einen Eingriff in das Landschaftsbild darstellt, schonend und mit einem Minimum an Belastung für die Natur und die in der Umgebung der Abbaustellen lebende Bevölkerung durchzuführen.

Für eine qualitative Beurteilung der Festgesteine und der daraus resultierenden höchstqualifizierten Verwendung ist eine Reihe von technischen Prüfungen notwendig. Diese liegen veröffentlicht nur in ganz geringem Ausmaß in der Serie der bautechnisch nutzbaren Gesteine der Steiermark (HAUSER & URREGG, 1949–1951) vor. Daneben existieren in einzelnen Abbaubetrieben nicht öffentlich zugängliche Prüfungsergebnisse, die meist auf den speziellen Verwendungszweck des jeweiligen Steinbruchproduktes abgezielt sind. Erstrebenswert wäre jedoch eine EDV-gestützte Datenbank mit ÖNORM-gerechten Prüfdaten aller steirischen Festgesteine mit:

- Druckfestigkeit
- Biegezugfestigkeit
- Scherfestigkeit
- Schlagfestigkeit
- Schleiffestigkeit
- Abnutzungswiderstand
- Kantenfestigkeit
- Porosität
- Verwitterungsbeständigkeit
- Wasseraufnahmefähigkeit
- spezifisches Gewicht
- Bitumenhaftfähigkeit
- Wärmeausdehnung
- Spinnbarkeit
- natürliches Bruchverhalten
- Spaltbarkeit

Ergänzt sollte diese Datenbank durch petrographisch-strukturelle Eigenschaften, groben Chemismus (CaO, MgO, SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SO<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>O, K<sub>2</sub>O, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, Cl<sup>-</sup>), toxische Spurengehalte (z. B. Schwermetalle) und unlöslichen Rückstand (qualitativ, quantitativ) werden. Weiters wären für eine Gesamtbeurteilung auch Angaben über die Farben bzw. die Pulverhelligkeit des Gesteinsmehles und das Ölaufnahmevermögen wichtig.

Die ständig am aktuellen Stand zu haltende Datenbank könnte dann für hochspezialisierte Verwendungen unter spezieller Berücksichtigung des Verbrauchsortes und der Umweltsituation Unterlagen für gezielte Prospektionsstrategien und detaillierte Abbauplanungen liefern.

### **3. Versorgungssituation mit Festgesteinen in der Steiermark**

Vielseitig verwendete Festgesteine finden sich in Abhängigkeit vom geologischen Bau nahezu in allen Landesteilen der Steiermark. So werden in den Nördlichen Kalkalpen, in der Grauwackenzone und im Grazer Bergland vorwiegend Kalke und Dolomite gewonnen, in den zentralalpiner Anteilen sind es im wesentlichen granitische Gesteine, Gneise, Serpentine, Eklogite, Amphibolite, Quarzite und Marmore, die größere Beachtung finden. Im an Festgestein armen Tertiär des Steirischen Beckens müssen vor allem die Basalte des

Oststeirischen Raumes sowie die Leithakalke im Bereich des unteren Murtales genannt werden. Lokal begrenzt, im Hinblick auf Dekorgesteinsverwendung jedoch interessant, treten vor allem in den inneralpinen Tälern und Becken Sandsteine, Konglomerate und Brekzien auf.

Als Zusammenfassung der Einzelprojekte (EBNER, 1983, 1984; EBNER & FLACK, 1984; KRAINER et al., 1984; NIEDERL & SUETTE, 1986a, b; SUETTE, 1985) resultiert eine Übersichtsdarstellung der Gesteinstypenverbreitung sowie möglicher Gewinnungsorte. Dabei wurde vor allem getrachtet, nach Möglichkeit Gewinnungen im Bereich bestehender bzw. stillgelegter Abbaustellen vorzuschlagen. Aus diesem Grunde resultiert, daß z. B. im Bereich des Kartenblattes ÖK 96 Bad Ischl trotz des weitläufigen Auftretens von Karbonaten kein Abbau vorgeschlagen wurde. Zu diesem Vorschlag führten vor allem auch Überlegungen betreffend Naturschutz und Fremdenverkehr sowie die Berücksichtigung von Wasserschutz- und Schongebieten (siehe Abb. 3).

Im Zuge der einzelnen Teilprojekte wurden die für eine Nutzung als Dekorgestein in Betracht kommenden Gesteinstypen detailliert bearbeitet.

Dabei können von folgenden Gesteinen günstige Eigenschaften im Hinblick auf eine Dekorgesteinsverwendung erwartet werden:

- Konglomerate (hier vor allem jene von Hieflau und Stiwohl)
- Karbonatgesteine (besonders die bunten Kalke der Nördlichen Kalkalpen sowie die Marmore vom Sölker/Salla-Typus)
- Plattengneise der Koralpe
- Migmatite und Gneise granitischer Zusammensetzung (Schladminger Tauern, Seetaler Alpen, Mürztal, Stubenberg)
- Amphibolite und Eklogite (Bereich Unzmarkt, Gleinalpe, Koralpe)

## **4. Steirische Festgesteine im Hinblick auf eine Dekorgesteinsnutzung**

### **4.1. Karbonatgesteine**

Aufgrund ihrer Bearbeitbarkeit, Ästhetik und großen regionalen Verbreitung sind Karbonatgesteine begehrte Dekorgesteine. Bei den paläozoischen und mesozoischen Karbonatgesteinen wirkt sich jedoch vielfach die alpine Tektonik nachteilig auf die gewinnbaren Rohblockgrößen aus, sodaß heimische Karbonat-Dekorgesteine nur in Einzelfällen (Salla-Marmor, Sölker Marmor) am Markt zu finden sind. Günstiger ist im Hinblick auf das tektonische Gefüge die Situation bei den känozoischen Kalken, Kalkkonglomeraten und Kalkbrekzien, wengleich auch hier aus Preisgründen die starke ausländische Konkurrenz eine wirtschaftliche Nutzung derzeit verhindert.

#### **4.1.1. Kalkkonglomerate, Brekzien**

Ihre Bearbeitung stellte aus marktpolitischen Gründen einen Schwerpunkt des im Rahmen der Bund-Bundesländer Kooperation laufenden Projektes StA 32 „Aufnahme und Bewertung von Dekor- und Nutzgesteinen der Steiermark“ dar. Bearbeitungsschwerpunkte waren dabei:

# Konglomerat von Stiwoll

AUFSCHLUSS NR.: 3	LOKALITÄT: Stiwoll N/E	<input checked="" type="checkbox"/> GELÄNDEBEFUND
FOTO NR.: 14a, 15a; 3	SEEHÖHE: ca. 510 m	<input checked="" type="checkbox"/> HANDSTÜCKBEFUND
HANDSTÜCK NR.: 3	AUFSCHLUSSART UND GRÖSSE: Wandstufe in Grabenböschung 3 x 5 m	

ROHBLÖCKDIMENSION (3 x 1,2 x 0,6 m)  gegeben  nicht gegeben

FARBE des polierten HANDSTÜCKES: gelbbraun mit gelbbraunen und grauen Komponenten

OBERFLÄCHENBESCHAFFENHEIT des polierten HANDSTÜCKES: glatt - zellig

<b>BANKUNGSFORM</b> <input checked="" type="checkbox"/> massig <input type="checkbox"/> bankig _____ cm durchschnittl. Bankung		<b>GRAD DER VERFESTIGUNG</b> <input checked="" type="checkbox"/> fest <input type="checkbox"/> locker <input type="checkbox"/> nicht verfestigt		<b>VERITTERUNGSFORM</b> <input type="checkbox"/> viel herausgewitterte Komponenten <input checked="" type="checkbox"/> wenig herausgewitterte Komponenten <input type="checkbox"/> vollständig aufgewittert	
<b>GERÖLLBESTAND</b> <input checked="" type="checkbox"/> Dominanz <input type="checkbox"/> Karbonate <input type="checkbox"/> Rauchwacken <input type="checkbox"/> Dolomitsandsteine <input type="checkbox"/> Grüngesteine <input type="checkbox"/> Tonschiefer <input type="checkbox"/> Gosausandsteine <input type="checkbox"/> Lydite, Anzahl: _____ <input type="checkbox"/> Quarz, Anzahl: _____		<b>KORNGRÖSSENSPEKTRUM</b> <input type="checkbox"/> "homogen" <input checked="" type="checkbox"/> streuend <input type="checkbox"/> stark streuend 12-15 cm max. Durchmesser 5-6 cm durchschnittl. $\varnothing$		<b>SEDIMENTSTRUKTUREN</b> <input type="checkbox"/> Gradierung im Bankbereich <input type="checkbox"/> Schrägschichtung <input type="checkbox"/> Schichtung <input type="checkbox"/> feinklast. Einschaltungen <input type="checkbox"/> Gefügeregelung im Handstück vorhanden	
		<b>RUNDUNG</b> <input type="checkbox"/> subrounded <input checked="" type="checkbox"/> rounded <input checked="" type="checkbox"/> well rounded	<b>POROSITÄT</b> <input checked="" type="checkbox"/> herausgelöste Komponenten "Rindengerölle" <input type="checkbox"/> primäre Porosität 1,8 cm max. Poren $\varnothing$ im Handstück	<b>MATRIX</b> <input type="checkbox"/> mergelig <input type="checkbox"/> feinsandig (< 2mm) <input checked="" type="checkbox"/> grobsandig (> 2mm)	
<input type="checkbox"/> Wasserführung <input type="checkbox"/> Höhlen <input type="checkbox"/> Dolinen <input checked="" type="checkbox"/> Karren an Komponenten <input type="checkbox"/> Klüfte		<b>NUTZUNG DES AREALS</b> <input type="checkbox"/> Wald <input type="checkbox"/> Acker <input checked="" type="checkbox"/> Weide <input type="checkbox"/> Objekte	<b>BÖSCHUNGSFORM</b> <input checked="" type="checkbox"/> steil <input type="checkbox"/> flach	<input type="checkbox"/> Zufahrt vorhanden 0,1 km ENTFERNUNG zur STRASSE	
		<b>ÜBERLAGERUNG:</b> Konglomerat			

**SONSTIGES:**

Die gesamte Geländestufe, ca. 10 m, scheint aus massigem Konglomerat zu bestehen. Die Böschung ist von Strauchwerk bestanden, die Wiese darüber wird als Weide genutzt.

Lagerung: flach

Abb. 4. Beispiel eines Datenblattes zum Teilprojekt „Konglomerat von Stiwoll“ (EBNER, 1983).

- jungpleistozäne Konglomerate des mittleren Ennstales („Hieflauer Konglomerat“) mit einer speziellen Bearbeitung des Praunseisbruches bei Hieflau (BAUER et al., 1983; ZIRKL, 1975)
- jungtertiäres Stiwooller Konglomerat W Graz (EBNER, 1983)
- Konglomerate und Sandsteine der Mittelsteirischen Gosau (Kainach, Gams/Bärenschütz; KRAINER et al., 1984)
- jungtertiäre Eggenberger Brekzie des Grazer Berglandes (KRAINER et al., 1984).
- quartäre Konglomerate und Brekzien des Trofaiacher Beckens (EBNER & FLACK, 1984)
- oberpermische Kalkkonglomerate/Brekzien der Präbichlschichten im Raum Eisenerz-Präbichl (EBNER & FLACK, 1984).

Nicht bearbeitet wurden in diesem Zusammenhang bisher die Basiskonglomerate der kalkalpinen Gosauschichten, die zwar flächenmäßig eine weite Verbreitung besitzen, aus Gründen des Naturschutzes wie auch ihrer hochalpinen Situierung erst in zweiter Linie an eine Verwendung denken lassen.

Grundlage für die Beprobungen im Zuge der oben angeführten Bearbeitungen waren Detailkartierungen und profilmäßige Erfassung der bestehenden Steinbrüche. Gleichzeitig wurde dabei im Felde durch Hammer Schlag der Verfestigungsgrad bewertet, die im Großbereich beobachtbaren sedimentologischen und tektonischen Merkmale erfaßt und die Umwelt- bzw. Verkehrslage erhoben.

Das Probenmaterial wurde dann makroskopisch zu Großgruppen zusammengefaßt, von denen an ausgewählten Proben Schneid-, Schleif- und Poliertests im Handstückbereich sowie sedimentologische Untersuchungen durchgeführt wurden. Die Klassifikation der Zementtypen wurde durch Dünnschliff- und Röntgendiffraktometeruntersuchungen unterstützt. Die Dokumentation erfolgte mit Farbfotos (Maßstab 1 : 1) ausgewählter Proben und auf Formblättern, auf denen die oben angeführten aus Gelände- und Laborbefund resultierenden Daten festgehalten wurden (siehe Abb. 4).

#### **Kurzcharakteristik der einzelnen Projektbereiche**

##### **Hieflauer Konglomerat**

ZIRKL (1981) untersuchte die Konglomerate des Waaggrabens bei Hieflau (speziell Praunseisbruch). Technische Prüfdaten, Petrographie und geologische Verhältnisse lassen durchaus einen neuerlichen Abbau und eine Verwendung als Bau- und Dekorgestein als erfolversprechend erscheinen.

##### **Konglomerat von Stiwooll**

Die gute karbonatische Zementation, die Bankungsmächtigkeit, fehlende tektonische Zerlegung, das Fehlen von silikatischen Geröllkomponenten, das gute Schneid- und Polierverhalten lassen eine Verwendung als Dekorgestein zu. Dazu kommt im Verbreitungsgebiet guter Qualitäten nördlich Stiwooll eine problemlose Umweltsituation.

##### **Basiskonglomerat der Kainacher Gosau**

Starke Varianz in Hinblick auf Verfestigung und Korngrößen, intensive tektonische Zerklüftung und ein unterschiedliches Schneid- und Polierverhalten von Matrix und Komponenten scheiden diese Konglomerate als mögliche Dekorgesteine aus.

##### **Gams / Bärenschütz-Konglomerat**

Günstige Voraussetzungen hinsichtlich Geröllzusammensetzung, Kornbindung und massigen Charakters werden durch ein inhomogenes Korngrößenspektrum, starke tektonische Zerstückelung, ungünstiges Schleif- und Polierverhalten (Ausbrechen und Unpolierbarkeit der siltig-sandigen Matrix) derart abgewertet, daß diese Konglomerate als Dekorgestein kaum verwendbar erscheinen.

##### **Eggenberger Brekzie**

Diese im Grazer Bergland weit verbreiteten Karbonatbrekzien weisen bei einer ziegelfarbenen bis braungelben karbonatischen Zementation mit mittlerer bis guter Verfestigung einen schlechten Sortierungsgrad (Hauptkomponentengröße zwischen 2 und 5 cm, maximale Korngrößen bei 50 cm) auf.

Aufgrund ihrer Situierung, Ausdehnung, Lagerung und Lithologie (gutes Schneid-, Schleif-, Polierverhalten) erscheinen einige Vorkommen im Raum Rein – Rötzgraben und Röttschgraben – Jasen eventuell im Bereich einer wirtschaftlichen Nutzungswürdigkeit.

##### **Konglomerate / Brekzien im Raum Trofaiach**

Karbonatisch gut verfestigte und gut bearbeitete dickbankige bis massige, bunte polymikte Konglomerate/Brekzien (teilweise mit Nagelfluhcharakter mit bis zu 30 % Porenvolumen) treten im Bereich Scharndorf – Dirnsdorf und im Gössbachtal in einer Umweltsituation auf, die einen Abbau möglich erscheinen läßt.

##### **Präbichl-Konglomerat**

Trotz des bunten und attraktiven Aussehens wird von einer Verwertung als Dekorgestein aus folgenden Gründen abgeraten:

- sandig-siltige Matrix ist nur bedingt schleifbar und nicht frostbeständig
- Lage eines Teils der Vorkommen in Hochgebirgsregionen
- Gefüge leicht erreichbarer Vorkommen am Erzberg ist durch Sprengungen stark aufgelockert (verschossen).

#### **4.1.2. Nichtkonglomeratische Karbonatgesteine**

Der „Varietätenkatalog steirischer Karbonatgesteine“ (EBNER, 1984, 1985) versucht gesamtheitlich, die Mannigfaltigkeit steirischer Karbonatgesteine hinsichtlich Petrographie, Farbe, Zeichnung, Bearbeitbarkeit, bekannter gesteintechnischer Eigenschaften und Verwendungsbereiche zu dokumentieren. Damit soll nach Prinzip eines „Warenhauskataloges“ (189 Farbfotos von polierten Handstücken im Maßstab 1 : 1) dem Bedarfsträger ein Mittel in die Hand gegeben werden, einen gefragten Karbonatgesteinstyp visuell zu suchen und zu finden.

Der umfangreiche Textteil des Kataloges beinhaltet für jede in die Dokumentation aufgenommene Karbonatgesteinsformation ein Stammbblatt mit einer Übersicht der wichtigsten Informationen (Abb. 5). Der anschließende Beschreibungsteil bringt Details der auf dem Stammbblatt vermerkten Informationen, den Abschluß bildet eine Detailbeschreibung der im Fototeil abgebildeten Proben (Abb. 6).

Kriterien für die Aufnahme in den Katalog waren neben Gesichtspunkten der Petrographie und Bearbeitbarkeit vor allem die flächenhafte Ausdehnung der einzelnen Karbonatgesteinsformationen. Nach ersteren Gesichtspunkten wurden von den steirischen Karbo-



<b>SCHICHTBEZEICHNUNG:</b> Salla Marmor (Almhaus Marmor, Kainacher Marmor, Kainachtal-Marmor, Steirischer Marmor)		
<b>PROBEN NR.:</b> 38, 39, 40	<b>FOTO NR.:</b> 1,16,23	
<b>GEOLOGISCHE GROSSEINHEIT:</b> Mittelostalpinen Kristallin <b>STRATIGRAPHISCHES ALTER:</b> (Muriden)	<b>MÄCHTIGKEIT:</b> 500 m	
<b>FARBE(N):</b> weiß, grau, hellrötlich <b>AUFFALLENDE</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>FARBZEICHNUNG</b> mitunter <input type="checkbox"/> <b>FOSSILZEICHNUNG</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>GEFÜGEZEICHNUNG</b> mitunter		
<b>PETROGRAPHIE:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Marmor <input checked="" type="checkbox"/> Kalk <input checked="" type="checkbox"/> Dolomit <input type="checkbox"/> Magnesit <input type="checkbox"/> Kalksinter <input type="checkbox"/> Klastische Zwischenmittel <input type="checkbox"/> Hornstein	<b>BANKUNG:</b> <input checked="" type="checkbox"/> massig <input checked="" type="checkbox"/> dickbankig (0,8-m-Bereich) <input checked="" type="checkbox"/> bankig (0,1-0,8 m) <input type="checkbox"/> schichtig (0,01-0,1 m) <input type="checkbox"/> wellig-schichtig (0,01-0,1 m) <input type="checkbox"/> dünn-schichtig (0,01 m) <input type="checkbox"/> knollig	
<b>BEKANNTE VERWENDUNGSBEREICHE:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Bau-/Werkstein <input checked="" type="checkbox"/> Dekorstein <input type="checkbox"/> Agglomarmor <input checked="" type="checkbox"/> Schotter <input checked="" type="checkbox"/> Flußbaustein <input checked="" type="checkbox"/> Edelputz/Terrazzo <input type="checkbox"/> Feuerfestindustrie <input checked="" type="checkbox"/> Branntkalk <input type="checkbox"/> Kunstgewerbliche Zwecke	<input checked="" type="checkbox"/> <b>TECHNISCHE PRÜFDATEN PUBLIZIERT</b> <input type="checkbox"/> <b>CHEMISCHE ANALYSEN PUBLIZIERT</b>	
	<b>STEINBRÜCHE:</b> <input checked="" type="checkbox"/> gewerbemäßig betrieben <input checked="" type="checkbox"/> stillgelegt <input type="checkbox"/> unbekannt	
	<b>VERGLEICH MIT HANDELSÜBLICHEM DEKORSTEIN:</b> Laaser Fantastico (gemusterter Typ)	
<b>RÄUMLICHE VERBREITUNG:</b> Im Raum Salla-Oswaldgraben-Kleintal am Stubalpen-Gleinalpen S-Abfall.		
<b>GEOLOGISCHE LITERATUR UND KARTEN:</b> HERITSCH & CZERMAK 1923, HAUSER & URREGG 1951, BECKER 1980, 1981, SUETTE 1984.		

Abb. 5.  
 Beispiel eines Stammdatenblattes zum Projekt „Farb- und Gefügevarietäten steirischer Karbonatgesteine“ (EBNER, 1984).

SCHICHTBEZEICHNUNG: Erzführender Kalk			
TYP: 4, Sauberger Kalk			
FUNDORT: Erzberg			
PROBEN NR.:	143	FOTO NR.:	156
FARBANSPRACHE: rotorange-rötlichbraun-dunkelrot; weiß			
ROCK-COLOR CHART: 10 R 6/6 - 10 R 4/6 - 10 R 3/4			
BANKUNG: massig-dickbankig			
SCHNEIDFÄHIGKEIT: +	POLIERFÄHIGKEIT: +	OBERFLÄCHE: g	HOMOGENITÄT: +
<b>BESCHREIBUNG:</b>  In rot-rotbraunen Farbtönen fleckiger, dichter Kalk mit bis zu einigen Cm großen, weißen, kalzitisch erhaltenen Crinoidenresten. Vereinzelt dunkelrotbraune Flaserung durch Tonhäute angedeutet.			

Abb. 6.

Beispiel eines Detailbeschreibungsblattes zum Projekt „Farb- und Gefügevarietäten steirischer Karbonatgesteine“ (EBNER, 1984).

natsgesteinen, die Dolomite wegen ihrer zu geringen Kantenbeständigkeit und die Eisenkarbonate wegen ihrer Oxidationserscheinungen („rostiges“ Aussehen) von vornherein ausgeschieden. Das entscheidende Größerkriterium war eine flächenmäßige Kartendarstellbarkeit im Maßstab 1 : 50.000, weil daran eine Ausdehnung und Mächtigkeit im Bereich einer Nutzungswürdigkeit gebunden und eine Beurteilung der regionalen Verbreitung aus bestehenden geologischen Spezialkarten möglich ist.

Damit wird eine umfassende Dokumentation aller steirischen nichtkonglomeratischen Karbonatgesteine erreicht. Diese vermittelt einen generellen Überblick und bildet bei Bedarf die Basis für folgende Fragestellungen:

- Gezielte Prospektion auf Dekorgesteine
- Verfügbarkeit und Substituierbarkeit von Karbonatgesteinen für Restaurierungsarbeiten
- Suche spezieller Farbtypen für Agglomarmorherstellung.

Auf diese Weise wurden aus allen präquartären Einheiten der Steiermark insgesamt 53 Karbonatgesteinschichtglieder dokumentiert.

Das Auffinden eines gewünschten Farbtyps wird dadurch erleichtert, daß der Fototeil des Kataloges nach Farbnuancen geordnet ist.

#### 4.2. Sandsteine

Von den in der Steiermark auftretenden Sandsteinen wurden von KRÄINER et al. (1984) die Gosau-Sandsteine

der Kainacher Gosau detailliert bearbeitet. Die Werfener Sandsteine sowie die tertiären Sandsteine wurden bereits von HAUSER & URREGG (1951), KIESLINGER (1953) und POLESNY (1970) näher behandelt.

##### 4.2.1. Werfener Sandstein

Nach HAUSER & URREGG (1951) wurden Werfener Sandsteine in Brüchen in der Umgebung Eisenerz und Aflenz gebrochen. Aus dem Bruch Aflenz konnte dabei Material zum Bau von Einfriedungen gewonnen werden.

Nachteilig wirkt sich bei den Werfener Sandsteinen die intensive Wechsellagerung mit Werfener Schiefern aus, was auch eine negative Beurteilung dieses Gesteinstyps im Hinblick auf eine Verwertung als Dekorgestein bedingt.

##### 4.2.2. Gosau-Sandstein

Die im Bereich des Hemmerberges bei Afling auftretenden kretazischen Sandsteine wurden im Hinblick auf ihre Verwendung als Dekorgestein von KRÄINER et al. (1984) neu aufgenommen und bemustert. Vor allem der gute Verfestigungsgrad, die günstigen Lagerungsbedingungen und ihre weiteren Einsatzmöglichkeiten lassen eine Verwendung der Sandsteine als Dekorgestein günstig erscheinen. Als bevorzugte mögliche Abbauorte erweisen sich nach den Bearbeitungen vor allem die schon bis zum Beginn der 50er Jahre betriebenen Steinbrüche am Westabhang des Hemmerberges.

Die der Hauptbeckenfolge der Kainacher Gosau zugeordneten Sandsteine sind meist unregelmäßig gebankt und weisen charakteristische Rutschungsstrukturen und Gradierung auf. Vorwiegend treten feinkörnige Typen auf, Konglomerateinschaltungen sind selten.

In der Vergangenheit fanden die gewonnenen Sandsteine Verwendung als Mauerstein für Fundamente und Kellergewölbe („Kalter Stein“) sowie zur Herstellung von Tür- und Fenstereinfassungen, Bodenplatten und Mühlsteinen. Weiters wurden Brunnenröge, Bänke, Tischplatten und Stiegenstufen erzeugt.

#### 4.2.3. Tertiäre Sandsteine

Sandsteine sind im Tertiär der Steiermark weit verbreitet, haben in der Steinindustrie aber abgesehen vom Aflenzer Sandstein nie eine wichtigere Rolle gespielt. Ausschlaggebend dafür ist, daß in vielen Vorkommen der Sandstein nur geringe, der Abraum dagegen sehr ansehnliche Mächtigkeit besitzt. Weiters wirkt sich die im allgemeinen nicht zufriedenstellende Verwitterungsbeständigkeit negativ aus.

Eine Gewinnung der tertiären Sandsteine findet derzeit nicht statt. In der Vergangenheit wurden jedoch vor allem in Aflenz bei Leibnitz sowie im Raum Arnfels – Leutschach Sandsteine gewonnen, die für Platten bei Brücken sowie Gebäuden verwendet wurden.

Als qualitativ besser erwies sich in der Vergangenheit der Seckauer Sandstein. Aus diesem Material wurden große Teile der Seckauer Basilika sowie zahlreiche Kirchen in der Region Seckau – Judenburg – Knittelfeld erbaut.

Der Sandstein ist in seiner Korngröße stark wechselnd, so tritt innerhalb einer Bank feinkörniger Sandstein neben grobkörnigen brekziösen Abschnitten auf.

An eine Wiederaufnahme des Abbaubetriebes kann nach dem derzeitigen Wissensstand über die Verbreitung des Seckauer Sandsteines nicht gedacht werden.

#### 4.3. Kristalline Gesteine (ohne Marmore)

Unter dem Aspekt einer Nutzung als Dekorgestein sowie in wirtschaftlicher Hinsicht sind die granitischen Gesteine, die Augen- und Plattengneise zu erwähnen. Vor allem die granitischen Gesteine und die Plattengneise fanden in der Vergangenheit und finden auch in der Gegenwart große Verwendung. Granite bzw. granitische Gesteine treten in der Steiermark in folgenden Bereichen auf:

- Oststeiermark: Feistritztal, Pöllau, Hartberg, Wechsel
- Mittelsteiermark: Gleinalpe, Humpelgraben, Übelbach
- Obersteiermark: Mürztal, Troiseck-Floning-Zug, Rennfeld, Mugel, Seckauer Tauern, Rottenmanner Tauern, Schladminger Tauern, Seetaler Alpen.

Zu den in der Oststeiermark auftretenden granitischen Gesteinen muß bemerkt werden, daß kein einziges im klassischen Sinn als Granit angesprochen werden dürfte, vielmehr handelt es sich bei diesen vorwiegend um Gesteine mit granitischem Gepräge.

Detaillierte gesteintechnische Beurteilungen für diese granitischen Gesteine liefern HAUSER & URREGG (1949).

Von größter Bedeutung ist der im Raum Stubenberg auftretende Granit, der in der Vergangenheit in zahlrei-

chen Steinbrüchen abgebaut wurde. Nach HADITSCH (1970/71) handelt es sich um eine Zweiglimmermigmatit, der von mehreren tektonischen Trennflächen durchzogen wird.

Zu den Einsatzmöglichkeiten bemerken HAUSER & URREGG (1949), daß das anfallende Material für die Erzeugung von Werksteinen (Randsteine, Stufen, Quader u. a. m.) gut geeignet sei, weiters weist der Migmatit die Polierfähigkeit eines Feingranites auf. Nachteilig wirkt sich dabei allerdings die nicht sehr ansprechende Musterung aus.

Verwendung fand das gewonnene Material im Brückenbau (z. B. Raabbrücke in Feldbach) für Stufen und Randsteine beim Wiederaufbau in Graz (Hauptbahnhof), für Groß- und Kleinpflasterungen in zahlreichen Orten der Steiermark (Wildon, Gratkorn, Hartberg, Bruck a. d. Mur) sowie zur Herstellung von Türleibungen.

Die mittelsteirischen granitischen Gesteine sind vor allem im Bereich des Übelbachgrabens und seiner Seitengraben in Form eines Granodioritkörpers mit einer Ausdehnung von etwa 9×15 km aufgeschlossen.

Größte Bedeutung erlangte in der Vergangenheit das Vorkommen im Humpelgraben, wo Gneisgranit und Gneisgranodiorit für Pflasterungen und Mauersteine gewonnen wurden. EBNER (1983) beschreibt diese Gesteine der Gleinalpe als hellgraue bis graubräunliche, mittel- bis feinkörnige, schwach geschieferte Gesteine, die sehr spröde sind und ebene bis muschelige Bruchflächen aufweisen.

Von den obersteirischen granitischen Gesteinen sind in erster Linie die im Mürztal, in den Seckauer Tauern und in den Schladminger Tauern auftretenden Typen zu nennen. Die im Mürztal auftretenden Varietäten sind im wesentlichen Migmatite mit grobgranitischem Gepräge, die Mineralkomponenten bis 5 mm Größe führen und lokal porphyrische Struktur zeigen. Im allgemeinen sind die Gesteine, die ihre Hauptverbreitung im Troiseck-Floning-Zug haben, sehr fest und massig, hell, fleckig grau und mittelkörnig entwickelt.

Die in den Seckauer und Rottenmanner Tauern auftretenden Typen liegen teils als vollgranitische, helle, mittel- bis grobkörnige Gesteine, die kaum erkennbare Gefügerichtungen aufweisen bzw. als Biotitgranit und Porphyrgneisgranit vor, die eine ± deutliche schiefrige Textur zeigen. Die granitischen Gesteine der Schladminger Tauern sind meist massige, mittel- bis feinkörnige, schwach bis deutlich geschieferte Granitgneise bis Granodioritgneise.

Derzeit werden alle genannten Typen vor allem für Brecherzeugnisse sowie als Flußbausteine verwendet. Aufgrund ihres teilweise ansprechenden Aussehens könnten die granitischen Gesteine des Mürztales sowie die der Schladminger Tauern verstärkt für eine Gewinnung von Mauersteinen sowie Dekorgesteinen herangezogen werden.

Möglicherweise dürften auch die im Bereich der nördlichen Seetaler Alpe auftretenden Granitgneise von St. Peter ob Judenburg für eine zukünftige Verwendung von Interesse sein.

Unter den Metamorphiten finden vor allem Gneise unterschiedlichster Ausbildung in der Steiermark weite Verbreitung. Derzeit werden vor allem die Plattengneise der Koralpe, die eine besondere Eignung als Mauersteine sowie als Dekorgesteine besitzen, gewonnen, wobei ein hoher Prozentsatz in den Export geht. Sie zeichnen sich durch einen deutlichen, nahezu ebenflä-

chigen Lagenbau, bestehend aus einem Wechsel von dunklen, schiefrigen und hellen, pegmatoiden Lagen aus. Von den übrigen Gneistypen sollten in Zukunft die Augengneise der Gleinalpe sowie die Grobgneise des Mürztales aufgrund ihres attraktiven Aussehens und ihrer guten technischen Eigenschaften weiteren Untersuchungen unterzogen werden.

Wie die Gneise sind auch Amphibolite, Eklogitamphibolite und Eklogite in der Steiermark weit verbreitet. Als Dekorgestein sind vor allem die Amphibolite der Stub- und Gleinalpe, die in großer Variationsbreite auftreten, sowie die Eklogitamphibolite und Eklogite der südlichen Koralpe von größtem Interesse.

Letztgenannte treten vorwiegend in körniger, massiger bis geschieferter Ausbildung auf. Als hervorhebende Merkmale sind ihre Farbenprächtigkeit, die gute Polierfähigkeit und die große Verwitterungsresistenz zu nennen. Ihre technische Eignung hängt im wesentlichen von der Gefügeentwicklung ab, die bereits im Aufschlußbereich stark wechseln kann.

Bisher wurden die Eklogite vorwiegend zur Gewinnung von Wasserbausteinen und Schotter herangezogen, sollten in Zukunft jedoch verstärkt auch als Dekorgestein eingesetzt werden.

Der oststeirische Raum könnte mit Amphiboliten und Eklogitamphiboliten aus den Vorkommen im Bereich Pinggau – Friedberg versorgt werden, welche annähernd die selben Eigenschaften wie jene der Koralpe aufweisen.

Die neben den vorhin erwähnten Metamorphiten auftretenden metamorphen Gesteine (Glimmerschiefer, u. ä.) sind aufgrund ihrer stark wechselnden Ausbildung sowie ihrer technologischen Eigenschaften für eine Verwendung als Bau- bzw. Dekorgestein nur bedingt einsetzbar.

#### 4.4. Vulkanische Gesteine

Gesteine vulkanischen Ursprungs treten in der Steiermark in verschiedenen geologischen Positionen vom Ordovizium bis in das jüngste Tertiär auf. Aufgrund ihres unterschiedlichen Alters und der damit zusammenhängenden Umprägung treten stoffliche und bautechnische Differenzierungen auf.

##### 4.4.1. Paläozoische Vulkanite

###### 4.4.1.1. Diabase

Diabase treten stets in mehrfach überprägter Form auf. Weit verbreitet ist in ihnen ein schiefriges Gefüge entwickelt, so daß sie heute meist als diabasische Grünschiefer vorliegen. Probleme bei der Nutzung der Diabase ergeben sich daher im technischen Bereich wegen des sich rasch ändernden Gefüges, es wechseln massige mit schiefrigen bis dünnblättrigen Abschnitten. Damit ist vielfach eine exakte Substanzschätzung und -prognose erschwert. Diabase bzw. Grünschiefer treten in der Grauwackenzone, dem Murauer-, Grazer- und Sausal/Remschnigg-Paläozoikum auf.

###### Grauwackenzone

Diabase liegen hier in Form von max. 300 m mächtigen und mehrere km anhaltenden Grüngesteinszügen vor, Steinbrüche darin bzw. Anwendungsbeispiele sind nicht bekannt.

###### Murauer Paläozoikum

Diabasische Gesteine treten in drei Ausbildungsformen auf:

- reine Diabasabkömmlinge
- Abkömmlinge von Diabastuffen
- Mischtypen (Diabasmaterial mit tonig-kalkigen Sedimenten)

Quantitativ ist von allen Typen genügend Material vorhanden, zwei aufgelassene Steinbrüche (Laßnitz bei Murau und Mühlen) zeugen von Abbautätigkeiten. Das gewonnene Material wurde weitgehend im Straßenbau verwendet, Hinweise auf eine Dekorgesteinsverwendung fehlen.

###### Grazer Paläozoikum

Auch hier lassen sich drei Typen unterscheiden:

- dichte, dunkelgrüne, ± verschieferte Metadiabase
- grobkörnige, massige „Diabase“
- blasenreiche Metadiabase („Mandelsteine“), deren Hohlräume sekundär ausgefüllt sind.

Ehemals wurden diese Gesteine in mehreren Steinbrüchen des Grazer und Passailer Raumes gewonnen, eigneten sich jedoch wegen der durchwegs ausgeprägten Schieferung nur als Bausteine und Schotter. Vereinzelt wurden damit Grundmauern errichtet (z. B. wurde der Kreuzgang des Franziskaner-Klosters in Graz damit gepflastert).

###### Sausal und Remschnigg / Poßruck

Im Bereich des Sausals treten Diabase nur geringflächig zutage und wurden, soweit bekannt, kaum zu Bauzwecken genutzt.

Im Remschnigg/Poßruck werden zwei Diabastypen unterschieden:

- echte Diabase
- Fleckengrünschiefer und Tuffitschiefer in genetischem Zusammenhang mit Diabasen stehend.

Die Diabase werden zur Zeit in zwei Steinbrüchen gewonnen (W Radlpaß und im Kleinlieschengraben S Oberhaag). Verwendung findet er vorwiegend als Schüttmaterial im Straßenbau und als Flußbaustein.

##### 4.4.1.2. Porphyroide

Porphyroide findet man v. a. in der Grauwackenzone, kleinere Vorkommen um den Roßkogel (W Mürzzuschlag), im Wechselgebiet und im Sausal.

Es treten zwei Typen auf:

- Porphyroide mit porphyrischer Struktur (Einsprenglinge von Quarz, Feldspat, Biotit)
- Porphyroide mit dichter Struktur.

Beide zeigen durchwegs helle Farbe, massige Bereiche wechseln mit verschieferten.

Bautechnische Verwendung der Quarzkeratophyre und ihrer Umwandlungsprodukte (Porphyroide) sind weitgehend unbekannt, nach A. HAUSER & H. URREGG (1951) ist der Porphyroid des Gsollgrabens (W Präbichl) den steirischen Basalten gleichwertig. Vor allem die optische Wirkung der Porphyroide würde eine Verwendung als Dekorgestein rechtfertigen, allerdings fehlen Untersuchungen zum Spaltverhalten. Wirtschaftlich betrachtet erweisen sich die Aufschlußverhältnisse und Gewinnungsmöglichkeiten als ungünstig.

#### 4.4.2. Tertiäre Vulkanite

Tertiäre Vulkanite treten konzentriert im Raum der Südoststeiermark sowie im Einzelforkommen bei Weitendorf in der Weststeiermark auf. Die Förderung vulkanischen Materials erfolgte in zwei Phasen, einer älteren, miozänen, und einer jüngeren am Ende des Tertiärs.

##### 4.4.2.1. Vulkanite des Miozäns

Der miozäne Vulkanismus liegt heute obertags im Raum Bad Gleichenberg in Form von Trachyten, Andesiten und Trachyandesiten und bei Weitendorf als Schoschonit vor. Tuffe wurden nur bedingt gefördert. Diese wurden teilweise in Bentonit umgewandelt (z. B. Fohnsdorfer Becken, Stainz).

Im Raum Bad Gleichenberg werden Vulkanite im Steinbruch in der Gleichenberger Klause abgebaut. In den meisten Fällen ist ihre Ausbildung einem kleinräumigen Wechsel unterworfen, Farbänderungen zwischen roten und grünlichen Typen sowie eine kleinklüftige Zerlegung des Gesteins verhindern eine Verwendung als Dekorgestein. Der gebrochene Fels wird v. a. als Schüttgut im Straßenbau verwendet.

Tuffe treten bei Bad Gleichenberg in stark verbauten Ortsteilen auf, wodurch eine Gewinnung ausgeschlossen ist.

Wirtschaftlich bedeutend ist der Trass-Steinbruch von Gossendorf, wo der Trachyandesit sekundär durch Opalisierung, Alunitisierung und Montmorillonitierung umgewandelt wurde.

Der dunkelgraue Basalt („Schoschonit“) von Weitendorf ist über weite Bereiche kompakt und durch Großklüfte in m<sup>3</sup>-große Blöcke zerlegt. Verwendung findet das gebrochene Material im Bahn- und Straßenbau, eine Verwendung als Dekorgestein sollte von den technischen Gesteinswerten her möglich sein, da auch die geforderte Rohblockdimension abschnittsweise gegeben ist. Die eintönige graue Farbe macht den Basalt jedoch nicht sehr attraktiv.

Zusammenfassend wird festgestellt, daß eine Nutzung der miozänen Vulkanite für Dekorgesteinszwecke nur bedingt möglich ist. Das Vulkangebiet von Bad Gleichenberg ist weitgehend durch das Landschaftsschutzgebiet Nr. 37 sowie durch das Grundwasser-Schon- und Schutzgebiet W 13 abgedeckt. Hinzu kommt intensiver Fremdenverkehr, wodurch eventuelle zukünftige Steinbruchaktivitäten erschwert werden.

##### 4.4.2.2. Vulkanite des Pliozäns

Sie treten in Form von Basalten und Tuffiten auf, die einem Förderungszyklus angehören.

###### Basalte

Diese treten im Raum Klöch, Hochstraden, Feldbach und Stein auf. In der Klöcher Klause, in Wilhelmsdorf bei Hochstraden sowie am Steinberg bei Feldbach werden derzeit Basalte gewonnen, die vorwiegend als hochwertiges Schüttmaterial im Bahn- und Straßenbau Verwendung finden. Teile der Basaltvorkommen würden sich zur Mineralwolleerzeugung (Projekt FREN 1979) bzw. gemahlen als Filtersand eignen (mündliche Mitteilung der Firma Gebrüder Schlarbaum KG).

Ehemals wurde Basalt auch in Stein gewonnen, wegen der schlechten technischen Werte ist aber eine Verwendung in der Bauindustrie nicht möglich. Für sämtliche genannten Basaltvorkommen gilt, daß wegen

der kleinstückigen Zerlegung eine Verwendung als Dekorgestein ausgeschlossen werden muß. Einzelne Bereiche des Basaltstockes vom Steinberg, die sehr regelmäßige Säulenmuster aufweisen, könnten als Mauerwerkverkleidungen Verwendung finden.

###### Tuffite

Mit den Basalten eng verknüpft treten an folgenden Lokalitäten Tuffitvorkommen auf: Klöch, Kapfenstein, südlich Fehring, Pertlstein, Feldbach, Riegersburg – Altenmarkt, Fürstenfeld, Jobst – Lindegg.

Wie begehrt früher die Tuffite für Bauzwecke waren, dokumentieren die vielen heute aufgelassenen Steinbrüche. Derzeit wird nirgends Tuffit abgebaut.

Sofern aus den verschiedenen Tuffitvorkommen die am stärksten verfestigten Bänke mit entsprechend guten Festigkeitseigenschaften ausgewählt werden, stellen diese ausgezeichnete Bausteine dar. Sie besitzen ausreichende Druck- und Kornbildungsfestigkeit, sie sind frostbeständig und ein hervorragendes thermisch isolierendes Baumaterial mit recht geringer Dichte.

Als weitere Verwendungsmöglichkeit könnten dünn geschnittene Platten (10–12 mm) als Grundlage für glasierte Wandfliesen herangezogen werden. Steine dieser Art verziehen sich beim Brennen der Glasur nicht und sind sehr gut maßhaltig.

Eine aussichtsreiche Verwendungsmöglichkeit dürfte in der Land- und Forstwirtschaft zur Bodenverbesserung (nicht zur Düngung) gegeben sein. Die regelmäßige Zugabe von Steinmehl aus feingemahlenem Tuffit bringt zahlreiche Vorteile für bestimmte durch Kunstdünger verdorbene und durch jahrzehntelang betriebene Monokulturen ausgelaugte Bodenarten mit sich (Mitteilung E. ZIRKL).

Bei entsprechender Nachfrage würden sich die Tuffite des Raumes Altenmarkt bei Riegersburg als Dekorgestein anbieten. Für kleinere Bauvorhaben sollten Quantität und Qualität ausreichen.

Im Falle geplanter Abbautätigkeiten ist zu berücksichtigen, daß die Basaltvorkommen im Raum Klöch in Landschaftsschutzgebieten bzw. Grundwasser-Schon- und Schutzgebieten liegen, letzteres gilt auch für den Tuffit von Pertlstein. Dazu kommt in vielen Fällen die intensive Nutzung der Landoberfläche durch Landwirtschaft, insbesondere den Weinanbau.

#### Literatur

Um den Rahmen der vorliegenden Arbeit nicht durch ein umfassendes Literaturverzeichnis zu sprengen, werden an dieser Stelle nur die dieser Arbeit zugrunde liegenden Projekte angeführt, denen die weiterführende Literatur zu entnehmen ist. Die Projekte liegen in Berichtsform am Institut für Umweltgeologie und Angewandte Geographie (Forschungsgesellschaft Joanneum) auf.

EBNER, F.: Das Konglomerat von Stiwill. – Forschungsgesellschaft Joanneum, StA 32F, Graz 1983.

EBNER, F.: Farb- und Gefügevarietäten steirischer Karbonatgesteine. – Forschungsgesellschaft Joanneum, StA 32c, Graz 1984.

EBNER, F. & FLACK, J.: Kalkkonglomerate und -brekzien im Raum Eisenerz/Trofaiach. – Forschungsgesellschaft Joanneum, StA 32F, Graz 1984.

KRAINER, B., SCHIRNIK, D., SUETTE, G. & TSCHELAUT, W.: Mittelsteirische Brekzien, Konglomerate und Sandsteine. – Forschungsgesellschaft Joanneum, StA 32F, Graz 1984.

NIEDERL, R. & SUETTE, G.: Aufnahme und Bewertung von Dekor- und Nutzgesteinen der Steiermark V. Tertiäre Vulkanite und abschließende Gesamtdokumentation der Projektabschnitte I–V. – Forschungsgesellschaft Joanneum, StA 32e, Graz (1986a).

NIEDERL, R. & SUETTE, G.: Systematische Erfassung der Festgesteinsvorkommen in der Steiermark. – Forschungsgesellschaft Joanneum, StA 66, Graz 1986b.

SUETTE, G.: Aufnahme und Bewertung von Dekor- und Nutzgesteinen der Steiermark IV. Granite, Gneise, Amphibolite, Eklogite, Diabase und Quarzite. – Forschungsgesellschaft Joanneum, StA 32d, Graz 1985.