

GEOLOGISCHE UND PETROLOGISCHE ENTWICKLUNG DES PLEISTOZÄNEN
VULKANKOMPLEXES RIEDEN, OST-EIFEL

| <u>Gliederung</u> | | |
|-------------------|--|-----|
| | Zusammenfassung | VII |
| | Abstract | XI |
| 1. | <u>Einleitung</u> | 1 |
| 1.1 | Lage des Untersuchungsgebietes und Problemstellung | 1 |
| 1.2 | Geologischer Überblick und bisheriger Untersuchungsstand | 3 |
| 1.2.1 | Geologischer Bau des prä-vulkanischen Untergrundes | 3 |
| 1.2.2 | Literaturüberblick und Bearbeitungsstand zu Beginn dieser Arbeit | 4 |
| 1.3 | Arbeitsmethoden, Aufbau der Arbeit | 8 |
| 1.4 | Vulkanologische Einführung | 10 |
| 2. | <u>Lithostratigraphie</u> | 12 |
| 2.1 | Riedener Haupt-Tuffserien | 13 |
| 2.1.1 | Riedener Leuzitphonolith-Tuff 1 - RLPT 1 | 13 |
| 2.1.2 | Riedener Foiditischer Tuff 1 - RFT 1 | 18 |
| 2.1.3 | Riedener Leuzitphonolith-Tuff 2 - RLPT 2 | 26 |
| 2.1.4 | Weiberner Leuzitphonolith-Tuff 1 - WLPT 1 | 30 |
| 2.1.5 | Riedener Leuzitphonolith-Tuff 3 - RLPT 3 | 36 |
| 2.1.6 | Riedener Foiditischer Tuff 2 - RFT 2 | 43 |
| 2.1.7 | Riedener Leuzitphonolith-Tuff 4 - RLPT 4 | 50 |
| 2.1.8 | Riedener Leuzitphonolith-Tuff 5 - RLPT 5 | 54 |
| 2.2 | Lokale Leuzitphonolith-Bims-Vorkommen - LLPT 1-7 | 61 |
| 2.2.1 | LLPT 1 - Basisbims | 62 |
| 2.2.2 | LLPT 2 - Appentaler Maar | 65 |
| 2.2.3 | LLPT 3 - Volkesfelder Bims | 65 |
| 2.2.4 | LLPT 4 - Bims Sägewerk | 67 |
| 2.2.5 | LLPT 5 - Bims Priestertal | 67 |
| 2.2.6 | LLPT 6 - Bims Riedener Berg | 69 |
| 2.2.7 | LLPT 7 - Bims Stumpfes Kreuz | 73 |

| | | |
|---------|--|-----|
| 2.3 | Zusammenfassung und Interpretation der sedimentologischen Daten | 74 |
| 2.4 | Lage der Eruptionszentren und geophysikalische Daten | 78 |
| 2.5 | Leuzitphonolith-Dome | 81 |
| 2.6 | Periphere Schlackenkegel und Tuffringe | 87 |
| 2.6.1 | Basisfoidit | 88 |
| 2.6.2 | Sulzbusch-Vulkan | 89 |
| 2.6.3 | Hochstein-Vulkan | 90 |
| 2.6.4 | Bräuning-Vulkan | 90 |
| 2.6.5 | Kempenicher Palagonit-Tuffring | 90 |
| 2.6.6 | Humersberg-Katzenkopf-Vulkankomplex, Kapellen-Tuffring | 91 |
| 2.6.7 | Grube Engelner Sppl., Schorberg-Vulkan | 91 |
| 2.6.8 | Meirother Kopf-Tiefenstein-Kappiger Ley-Vulkankomplex | 92 |
| 2.6.9 | Nephelinit auf PLPT 4 | 92 |
| 2.6.10. | Hochsimmer-Vulkan | 93 |
| 2.7 | Epiklastische Sedimente | 94 |
| 2.7.1 | Tertiär und Ältest-Pleistozän | 94 |
| 2.7.2 | Intervall A ₁ | 96 |
| 2.7.3 | Intervall A ₂ bis E (?) | 97 |
| 2.7.4 | Intervalle B-E und C-E | 100 |
| 2.7.5 | Intervalle D und E | 100 |
| 2.7.6 | Intervall F | 102 |
| 2.7.7 | Intervall G - Riedener See | 102 |
| 2.7.8 | Intervall H | 108 |
| 2.7.9 | Intervall I | 109 |
| 2.8 | Tektonik | 109 |
| 2.9 | Alterseinstufung | 112 |
| 2.10 | Vulkanologische Entwicklung des Riedener Vulkankomplexes | 116 |
| 3. | <u>Petrographie</u> | 122 |
| 3.1 | Klassifikation und Nomenklatur der vulkanischen und subvulkanischen Gesteine | 122 |
| 3.2 | Riedener Leuzitphonolith-Tuffe - PLPT 1-5, WLPT 1 | 123 |
| 3.2.1 | Modalzusammensetzung des Bims | 129 |

| | | |
|-----------|--|-----|
| 3.3 | Lokale Leuzitphonolith-Bims-Vorkommen - LLPT 1-7 | 133 |
| 3.3.1 | Modalzusammensetzung des Bimses | 134 |
| 3.4 | Leuzitphonolith-Dome | 136 |
| 3.4.1 | Mineralphasen und deren Kristallisationsfolge | 137 |
| 3.4.2 | Petrographie einzelner Domgesteine | 149 |
| 3.4.2.1 | Granatführende Dome, Typ I | 149 |
| 3.4.2.1.1 | Dome Nr. 1,2,3 (ehem. Leuzitophyr oder Selbergit) | 149 |
| 3.4.2.1.2 | Dom Nr. 4 (Auf dem Büchel, ehem. Tinguait) | 150 |
| 3.4.2.1.3 | Dom Nr. 5 (ehem. Schorenbergit) | 150 |
| 3.4.2.1.4 | Dome Nr. 6+7 (Riedener Berg und Im Koemp) | 151 |
| 3.4.2.1.5 | Dom Nr. 8 (Priestertal) | 151 |
| 3.4.2.2 | Granatfreie Dome, Typ II (ehem. Noseanphonolith) | 152 |
| 3.5 | Leuzititische und nephelinitische Ablagerungen einschließlich der Riedener Eruptionsfolgen RFT 1 und 2 | 153 |
| 3.5.1 | Mineralphasen und deren Kristallisationsfolge | 153 |
| 3.5.2 | Klassifikation und Modalzusammensetzung der Foidite | 160 |
| 3.5.2.1 | Nephelinite | 161 |
| 3.5.2.2 | Leuzitite | 161 |
| 3.5.2.3 | Noseanite/Hauynite | 161 |
| 3.6 | Fremdgesteine | 162 |
| 3.6.1 | Sedimentgesteine | 163 |
| 3.6.2 | Leuzitphonolithische Vulkanite und Vulkaniklastika | 163 |
| 3.6.3 | Foiditische Vulkanite und Vulkaniklastika | 164 |
| 3.6.4 | Kristallakkumulate | 164 |
| 3.6.5 | Lherzolithe | 166 |
| 3.6.6 | Nosean-Syenite und Karbonatite | 167 |
| 3.6.6.1 | Melanokrate Nosean-Syenite (No-Shonkinite, No-Melteigite) | 169 |
| 3.6.6.2 | Leukokrate Nosean-Syenite | 170 |
| 3.6.6.3 | Mesokrate karbonatische Nosean-Syenite | 170 |
| 3.6.6.4 | Leukokrate Restphasen-Gesteine (Sövite und Karbonatite) | 173 |

| | | |
|---------|--|-----|
| 3.6.7 | Fenite - Metasomatite | 173 |
| 3.6.7.1 | Fenitisierte Sedimentgesteine | 173 |
| 3.6.7.2 | Fenitisierte Foidite (?) | 175 |
| 3.7 | Zusammenfassung der petrographischen Daten | 176 |
| 3.7.1. | Vulkanite | 176 |
| 3.7.2 | Xenolithe | 177 |
| 4. | <u>Mineralchemie</u> | 179 |
| 4.1 | Analytische Methoden | 179 |
| 4.2.1 | Olivin | 180 |
| 4.2.2 | Cr-Spinell, Orthopyroxen, Cr-Diopsid | 183 |
| 4.2.3 | Klinopyroxen | 183 |
| 4.2.4 | Amphibol | 194 |
| 4.2.5 | Phlogopit/Biotit | 194 |
| 4.2.6 | Granat | 197 |
| 4.2.7 | Titanomagnetit | 201 |
| 4.2.8 | Titanit | 203 |
| 4.2.9 | Apatit | 205 |
| 4.2.10 | Nosean/Hauyn | 205 |
| 4.2.11 | Kalifeldspat | 212 |
| 4.2.12 | Leuzit | 215 |
| 4.2.13 | Nephelin | 216 |
| 4.2.14 | Zeolithe | 217 |
| 4.3 | Zusammenfassung: Zonierung der Mineralphasen | 219 |
| 5. | <u>Gesamtgesteinschemie</u> | 223 |
| 5.1 | Analytische Methoden | 223 |
| 5.2 | Variation der Elemente | 223 |
| 5.2.1 | Chemie der Foidite (Gesamtgesteine) | 227 |
| 5.2.2 | 'Foiditische' Gläser (EMS-Analysen) | 229 |
| 5.2.3 | Mela-Nosean-Syenit | 229 |
| 5.2.4 | Phonolithische Leuzitite | 230 |
| 5.2.5 | Leuzitphonolithe | 230 |
| 5.2.5.1 | Leuzitphonolith-Dome | 230 |
| 5.2.5.2 | Leuzitphonolith-Bims | 231 |

| | | |
|---------|--|-----|
| 5.2.5.3 | Hydratisierung und Zersetzung des Leuzitphonolith-Bims | 235 |
| 5.3 | Zusammenfassung der geochemischen Daten | 236 |
| 6. | <u>Petrogenese der Riedener Leuzitphonolithe</u> | 240 |
| 6.1 | Differentiationsmodelle zur Phonolith-Genese | 240 |
| 6.1.1 | Assimilationsmodell | 240 |
| 6.1.2 | Modell partieller Aufschmelzung der Unterkruste | 240 |
| 6.1.3 | Modell der Phonolithe als primäres Schmelzprodukt des Erdmantels | 241 |
| 6.1.4 | Modell der fraktionierten Kristallisation | 241 |
| 6.2 | Leuzitphonolithe - Differentiationsprodukte fraktionierter Kristallisation der beobachteten Einsprenglingsphasen | 242 |
| 6.3 | Fraktionierungsberechnungen | 246 |
| 6.4 | Phasenpetrologische Interpretation der mineralogischen und geochemischen Daten | 248 |
| 6.5 | Zusammenfassung der petrologischen Daten | 251 |
| 7. | <u>Vulkanologisch-petrologisches Modell des Riedener Magmareservoirs</u> | 252 |
| 7.1 | Tiefenlage der Magmakammern | 252 |
| 7.2 | Berechnung der eruptierten Magmavolumina | 253 |
| 7.3 | Größe des Magmareservoirs | 255 |
| 8. | <u>Zusammenfassung: Zeitlich-räumliches Modell des Riedener Magmasystems</u> | 256 |
| 9. | <u>Geothermisches Potential</u> | 261 |
| 10. | <u>Vergleich des Riedener Vulkankomplexes mit anderen Vulkan- und Magmasystemen</u> | 263 |
| 10.1 | Periodische Entleerung langlebiger Magmakammern | 263 |
| 10.2 | Differentiationsserie Leuzit-Leuzitphonolith | 264 |
| 10.3 | Geothermik-Projekt Latera - Vulsiniberge, Italien | 265 |

Gliederung Anhang

| | | |
|---------|---|-----|
| A 0 | <u>Verwendete Abkürzungen</u> | 269 |
| A 1 | <u>Definitionen, Klassifikationen pyro- klastischer Gesteine</u> | 270 |
| A 1.1 | Pyroklastische Gesteine | 270 |
| A 1.1.1 | Korngrößenklassen | |
| A 1.1.2 | Anteil xenolithischer Komponenten | |
| A 1.1.3 | Sortierungsgrad | |
| A 1.1.4 | Rundungsgrad | |
| A 1.1.5 | Essentielle Komponenten | |
| A 1.2 | Eruptionstypen | 272 |
| A 1.3 | Vulkanformen | 273 |
| A 1.4 | Gefügekundliche Klassifikation pluto- nischer Gesteine | 273 |
| A 2 | <u>Lokalitäten</u> Karte A2 Tabelle A2 | 275 |
| A 3 | <u>Probenliste</u> | 282 |
| A 4 | <u>Stratigraphische Profile (Kap. 2)</u> | 287 |
| A 5 | <u>Gesteinschemie</u> | 293 |
| A 5.1 | Geochemische Referenzproben und Sta- tistik der Standardisierungen des Rönt- genfluoreszenzspektrometers, Min.Inst., Ruhr-Univ. Bochum | 293 |
| A 5.2 | Analysen | 295 |
| A 5.3 | Fraktionierungsberechnungen | 315 |
| A 6 | <u>Mineralchemische Analysen (Kap. 4)</u> Standardisierungen der Camebax-EMS, Ruhr- Univ. Bochum und ARL-EMS, MPI, Heidel- berg | 316 |
| A 7 | <u>Lage der Bohrungen und Profilschnitte</u> Karte A7 Tabelle A7 | 319 |
| A 8 | <u>Liste der Pollen- und Sporengehalte der Riedener Seesedimente</u> | 322 |
| A 9 | <u>Geologische Karte RIEDENER VULKANKOMPLEX</u> | 324 |
| | <u>Literatur</u> | 325 |