

**Der Rhyolith vom Königsberg in der Pfalz:  
Vererzungen und historischer Bergbau, Untersuchung des mineralischen  
Rohstoffs Rhyolith, Prüfung der Gewinnungsmöglichkeiten**

ANSGAR WEHINGER

Kurzfassung: Der Königsberg westlich von Wolfstein in der Pfalz wird von einem rhyolithischen Lakkolith aufgebaut. Die im Rhyolith auftretenden Erzgänge waren insbesondere vom achtzehnten bis zwanzigsten Jahrhundert wiederholt Ziel bergbaulicher Aktivitäten. Die wichtigsten Wertminerale sind Quecksilbererze und Schwerspat. Außer im Eulental (Kästenteicher Tal) unmittelbar westlich von Wolfstein bestand keine nennenswerte historische Gewinnung des mineralischen Rohstoffs Rhyolith. Im Zuge einer rohstoffgeologischen Erkundung im Jahr 2001 wurde vom Geologischen Landesamt, heute Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz, das Rhyolithvorkommen übersichtsmäßig auf seine Eignung zur Herstellung von Mineralgemischen und Zuschlagstoffen für die Bauindustrie untersucht. Dabei ergaben sich vergleichsweise große Variationen der Güteeigenschaften. Die untersuchten Parameter können miteinander korreliert werden. Entlang der Erzgänge ist die Festigkeit des Rhyolithes deutlich verringert. Aufgrund dieser entfestigten Zonen sowie verschiedener naturschutzfachlicher Überplanungen und derzeit konfliktträchtiger Zufahrtsmöglichkeiten sind die Rahmenbedingungen für einen Neuaufschluss einer Gewinnungsstelle als ungünstig einzustufen.

Abstract: The Königsberg near Wolfstein (Pfalz / Germany) is formed by a rhyolitic laccolith. The metalliferous veins hosted by the rhyolite have been exploited by underground mining repeatedly from the 18th to the 20th century. The most important valuable minerals are mercury ore and baryte. Except for the Eulental (Kästenteicher Tal) to the west of Wolfstein no considerable historical exploitation of the mineral raw material rhyolite existed. In the year 2001 the Geological survey of Rheinland-Pfalz enforced the exploration of the rhyolite as mineral raw material in a general standard. The aim of the exploration was to determine the suitability of the rhyolite as a solid bulk material. The results of the quality features varied in a wide range. The examined parameters can be correlated with each other. Along the vein zones the mechanical strength of the rhyolite is significantly reduced. Considering these zones as well as limitations due to existing nature reserves and a problematic situation concerning the roads for haulage the basic conditions of a new stone quarry are to be classified as unfavourable.

## 1. Einleitung

Das Geologische Landesamt, heute Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz, hat im Jahr 2001 orientierende rohstoffgeologische Untersuchungen des Rhyolith-Vorkommens am Königsberg westlich von Wolfstein im Landkreis Kusel (Westpfalz) durchgeführt. Dabei wurden geotechnische Parameter zur Beurteilung der grundsätzlichen Eignung des anstehenden Rhyolithes zur Produktion von Mineralgemischen und Zuschlagstoffen für die Bauindustrie untersucht. Die vorliegende Arbeit dokumentiert die Untersuchungsergebnisse (Geologisches Landesamt Rheinland-Pfalz 2001). Unabhängig von der Rohstoffqualität müssen für einen Neuaufschluss einer Gewinnungsstelle weitere Voraussetzungen erfüllt sein. Räumliche Variationen der Rohstoffqualität, die Belange des Arten- und Biotopschutzes und infrastrukturellen Randbedingungen werden vorgestellt. Bei einer rohstoffgeologischen Untersuchung des Königsberges können die Erzlagerstätten und der Altbergbau nicht unberücksichtigt bleiben, weshalb auch dieses Thema zusammenfassend abgehandelt wird.

Die geotechnische, geochemische und petrographische Analytik und Auswertung wurden in den Labors des Landesamtes für Geologie und Bergbau (LGB) durchgeführt. Der Autor dankt Herrn Dipl.-Geol. M. Siemers für die Mitwirkung bei der Probennahme und den Laborarbeiten.

## 2. Arbeitsgebiet

Das Rhyolith-Vorkommen des Königsberges befindet sich westlich bis südwestlich der Gemeinde Wolfstein in der Pfalz. Der Königsberg weist verschiedene Einzelgipfel auf, wobei in der TK 25, Blatt 6411 Wolfstein, namentlich der Leienberg, der Hahnenkopf und der Schmelzerkopf genannt sind (s. Abb. 1). Die höchste Erhebung liegt auf + 568,6 m NN. Der Fuß des Königsbergs (hier: die Grenze vom Rhyolith zum Nachbargestein) liegt auf ca. + 230 m NN bis ca. + 490 m NN. Der Königsberg ist nahezu durchgehend von Wald bestanden (Nadel, Laub- und Mischwald). Ausgenommen hiervon sind einige Hangschutthalden. Bei Übertragung der Ausbissgrenze des Rhyolithes aus der Geologischen Karte (ATZBACH 1986) zeigt sich, dass diese zu großen Anteilen etwa mit der Waldgrenze zusammenfällt. Der in der topographischen Karte dargestellte Poggrech-Weiher ist für die historische Aufbereitung des Quecksilbererzes aufgestaut worden. Das Erz wurde in einem Pochwerk mit Wasserkraft-Antrieb zerkleinert (SCHMITT 1988b).

## 3. Geologische Verhältnisse

Der Königsberg stellt einen vulkanischen Lakkolith dar, der durch Intrusion rhyolithischer Schmelzen zwischen ältere Gesteine entstanden ist. Die Intrusion selbst weist eine gewölbte Oberfläche auf. Die initiale Platznahme geschah in etwa 2000 bis 3000 m Tiefe unter der damaligen Landoberfläche als Subvulkanit. Im Anschluss daran kam es bei weiterer Magmenzufuhr zur kuppelförmigen Aufwölbung der überlagernden Schichten. Am Königsberg erfasst diese Aufwölbung die Sedimente des Oberkarbon und unteren Rotliegend auf einer

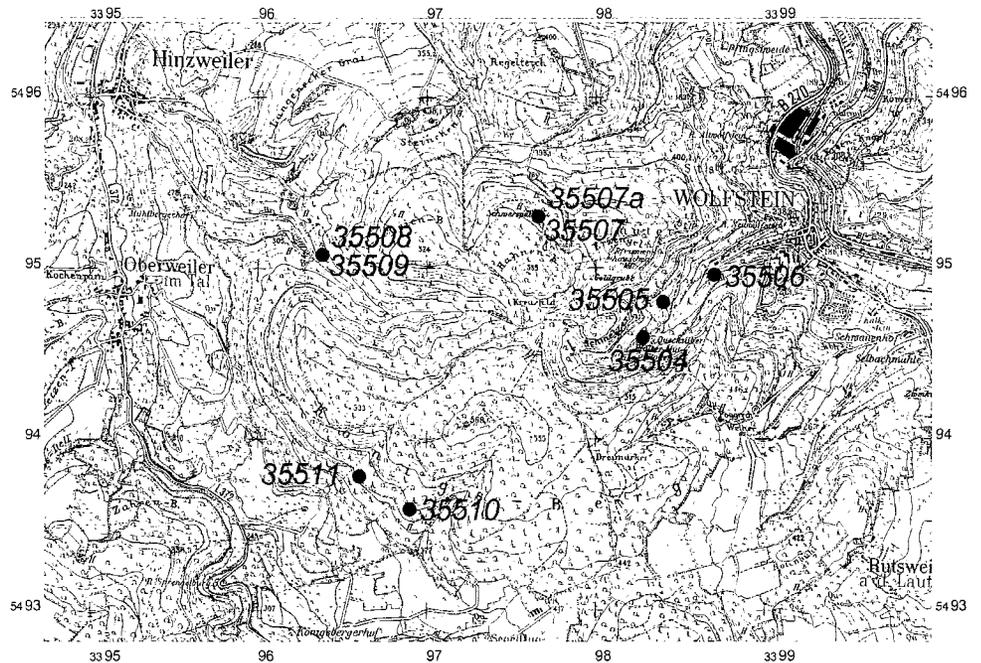
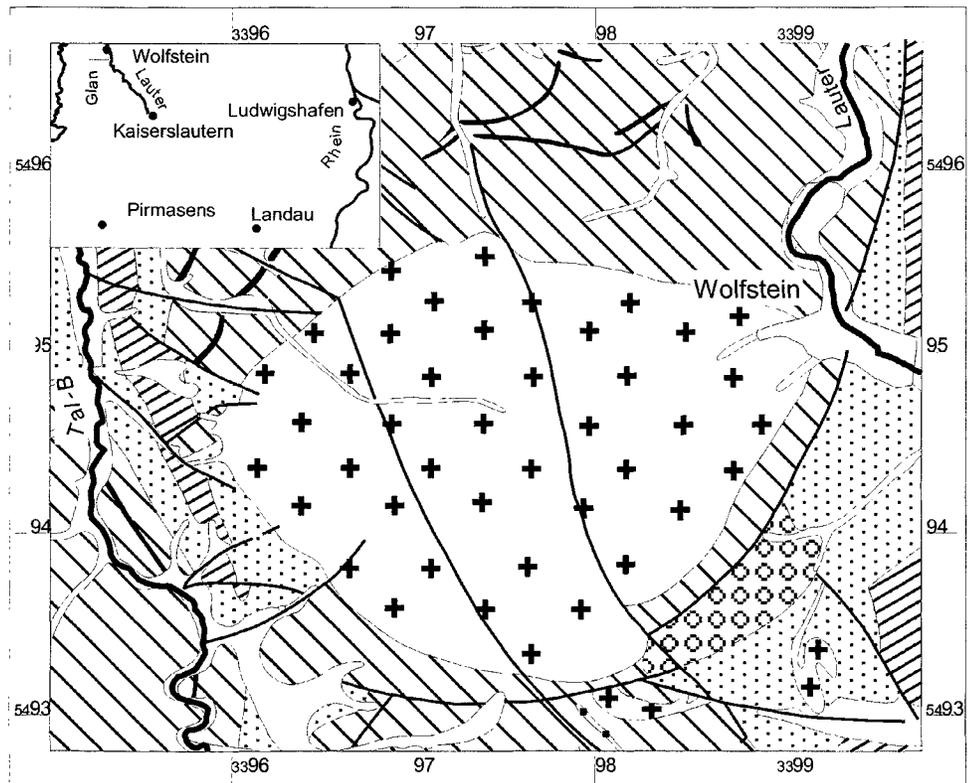


Abb. 1: Der Königsberg auf der TK 25, Blatt 6411 Wolfstein (verkleinerter Ausschnitt aus Blatt Wolfstein). In der Karte sind die Probenahmestellen mit den Probennummern eingetragen (Geobasisinformation TK 25 © Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz vom 09.02.2005 – Az.: 26 722-1.401).

Fläche mit einem Durchmesser von etwa 5 km. Die Höhe der Aufwölbung betrug etwa 600 m. In der Folge wurden die im Hangenden des Lakkoliths anstehenden Schichten abgetragen. Aus den geologischen Kartierungen (AMMON et al. (o.J.), DREYER 1970a, ATZBACH 1986) ergibt sich eine maximale Erstreckung des Rhyolithes in Nord-Süd-Richtung von etwa 2,4 km und in West-Ost-Richtung von etwa 3,0 km. Der Rhyolith bedeckt eine Grundfläche von etwa 5 km<sup>2</sup> (s. Abb. 2). Der Lakkolith nahm vor rund 285 Millionen Jahren, zur Zeit der Donnersberg-Formation (Rotliegend), Platz (LORENZ & HANEKE 2004).



- Quartär
- Holozän: Talaue-Ablagerungen
  - Pleistozän: Hangschutt und -lehm
- Permokarbon: Rotliegend
- Quirnbach- und Wahnwegen-Formation, Sand-, Silt- und Tonsteine
  - Remigiusberg- und Altenglan-Formation, Sand-, Silt-, Ton- und Kalksteine
- Rhyolith
- Basaltischer Andesit ( Kuselit)
- Permokarbon: Oberkarbon
- Heusweiler- und Breitenbach-Formation, Sand-, Silt- und Tonsteine
- Störung
- Bebauung

Abb. 2: Geologische Karte des Königsbergs (verändert nach ATZBACH 1986). Durch die Intrusion des Rhyolith-Lakkoliths wurden die Sedimente des Permokarbon aufgewölbt, so dass deren Schichten um den Königsberg ein umlaufendes Streichen und meist steiles Einfallen nach außen aufweisen. Die Aufwölbung erfasste auch zwei basische Lagergänge (Kuselit), die den Beginn der vulkanischen Aktivitäten im Saar-Nahe-Becken markieren.

#### 4. Petrographie

Sowohl nach den Ergebnissen der eigenen Untersuchungen als auch den Angaben in DREYER (1970a) und ATZBACH (1986) ist der Rhyolith des Königsbergs petrographisch uneinheitlich ausgebildet. Wie in der Tab. 1 beschrieben, weist der Rhyolith teils eine graue, gelbe bis ockerfarbene und teils eine rot- bis dunkelvioletle Farbe auf. Insbesondere die rot- bis dunkelvioletle Färbung (infolge Hämatitinfiltration) ist an die Umgebung der hydrothermalen Gänge gebunden und zeigt in der Regel eine stärkere Zersetzung bzw. geringere Festigkeit an.

Tab. 1: Zusammenstellung der Probennummern des LGB, der Entnahmestellen und der makroskopischen Probenbeschreibung. Der Parameter „d“ beschreibt den mittleren Trennflächenabstand im Aufschluss. Die Alkalifeldspat-Einsprenglinge sind weiß gefärbt und in der Regel kaolinisiert. Die Biotit-Einsprenglinge sind im Handstück an ihrer schwarzen Färbung zu erkennen. Alle Entnahmestellen liegen auf TK 25, Blatt 6411 Wolfstein (s. Abb. 1).

| Probe  | Rechtswert | Hochwert | Entnahmestelle und Probenbeschreibung   |
|--------|------------|----------|---|
| 35504  | 3398280    | 5494590  | <i>Aufschluss südwestlich des Stollen-Mundlochs „Pfälzer Mut“:</i><br>Rhyolith, teilkörnig, dicht, dunkelviolet, in Flecken heller, feine Matrix, wenig Alkalifeldspat- und Biotit-Einsprenglinge; d = ca. 2 bis 30 cm.   |
| 35505  | 3398400    | 5494800  | <i>Aufschluss am Weg an der Nordseite des Eulentals:</i><br>Rhyolith, teilkörnig, dicht, rotviolett, feine Matrix, wenige zum Teil größere Alkalifeldspat-Einsprenglinge (hellrosa bis weiß) sowie durchscheinende Einsprenglinge; d = ca. 3 bis 15 cm.                     |
| 35506  | 3398700    | 5494960  | <i>Aufgelassener Rhyolith-Steinbruch im Eulental am westlichen Ortseingang von Wolfstein:</i><br>Rhyolith, teilkörnig, dicht, hellgrau, einige zum Teil größere Alkalifeldspat- und Biotit-Einsprenglinge; das Gestein bricht zu plattigen bis gedrunenen Körpern.          |
| 35507  | 3397660    | 5495300  | <i>Aufschluss in Pinge auf dem Hauptgang des Schwerspats nördlich des Hahnenkopfs:</i><br>Rhyolith, teilkörnig, dicht, alteriert, rotviolett, im Vergleich grobe Matrix, einige durchscheinende Einsprenglinge; das Gestein bricht zu plattigen bis unregelmäßigen Körpern. |
| 35507a | 3397660    | 5495300  | <i>Aufschluss in Pinge auf dem Hauptgang des Schwerspats nördlich des Hahnenkopfs:</i><br>Rhyolith, teilkörnig, dicht, alteriert, rotviolett, feine Matrix, einige Biotit-Einsprenglinge; das Gestein bricht zu plattigen bis unregelmäßigen Körpern.                       |
| 35508  | 3396380    | 5495080  | <i>Aufschluss an der Südwestflanke des Leienbergs:</i><br>Rhyolith, teilkörnig, dicht, dunkelviolet, feine Matrix, etliche Alkalifeldspat-Einsprenglinge; das Gestein bricht zu plattigen bis gedrunenen Körpern; d = ca. 3 bis 12 cm.                                      |
| 35509  | 3396380    | 5495080  | <i>Aufschluss an der Südwestflanke des Leienbergs:</i><br>Rhyolith, teilkörnig, dicht, ockerfarben, feine Matrix, einige Alkalifeldspat- und Biotit-Einsprenglinge; das Gestein bricht zu plattigen bis gedrunenen Körpern; d = ca. 3 bis 12 cm.                            |

|       |         |         |   |
|-------|---------|---------|---|
| 35510 | 3396900 | 5493590 | Aufschluss an einem Waldweg an der Südwestflanke des Königsbergs:<br>Rhyolith, teilkörnig, dicht, rotocker, feine Matrix, etliche kleine Biotit-Einsprenglinge; das Gestein zerbricht kleinstückig, d = ca. 1,5 bis 8 cm  |
| 35511 | 3396600 | 5493780 | Aufschluss an einem Waldweg an der Südwestflanke des Königsbergs:<br>Rhyolith, teilkörnig, dicht, graugelb bis rotgelb, feine Matrix, einige graue Einsprenglinge, mit schlierenförmigen Eisen-Mangan-Ausfällungen bzw. Lösungshorizonten; das Gestein zerbricht kleinstückig, d = ca. 1,5 bis 8 cm |

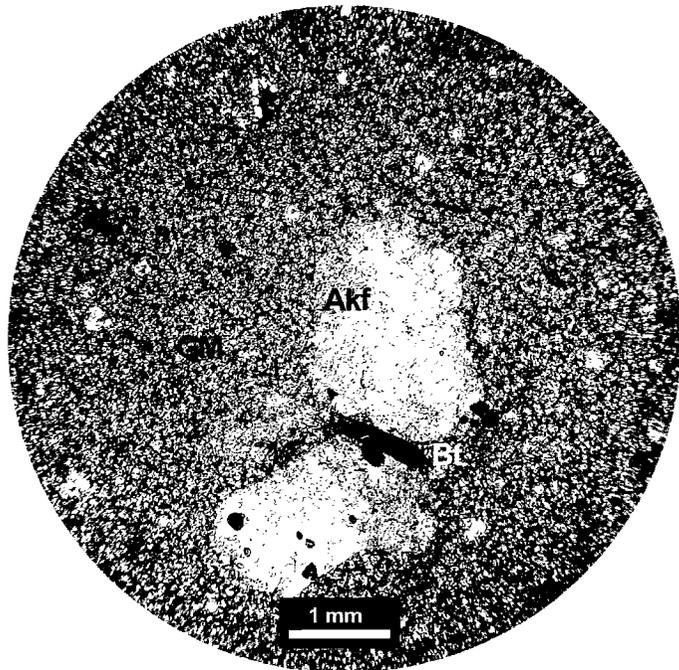


Abb. 3: Dünnschliffbild einer Probe des Rhyolithes vom Königsberg (Parallele Nicols, Probe 35506, Aufnahme M. GRELLER). Das Mikrogefüge des Rhyoliths ist holokristallin-porphyrisch. In eine felsitische Grundmasse (GM) sind meist  $\leq 3$  mm große, idiomorphe Alkalifeldspäte (Akf) sowie meist  $\leq 2$  mm große Biotit-Kristalle (Bt) eingelagert. Nach dem röntgendiffraktometrischen Befund handelt es sich bei den Feldspäten um Albit und Orthoklas. Die Alkalifeldspat-Einsprenglinge sind teilweise kaolinisiert. Die Biotit-Kristalle sind zum Teil chloritisiert oder in Karbonat, Erz und Hellglimmer umgewandelt und deuten eine Fließregelung an. Die Hauptkomponenten der Grundmasse sind Quarz, Feldspat, Biotit und Hellglimmer. Akzessorisch wurden Apatit, Zirkon und Erz nachgewiesen. Die Quarze der Grundmasse weisen eine Korngröße von im Mittel  $< 0,1$  mm auf. Der Rhyolith der Probe 35506 ist relativ frisch ausgebildet.

Nach den Angaben in DREYER (1970a) weisen die stärker zersetzten Randbereiche der hydrothermalen Hauptgänge eine Breite von bis zu mehreren hundert Metern auf. Das Gestein bricht muschelig bis splittrig und zeigt manchmal Fluidaltexturen (DREYER 1970a). Zum Teil säulenförmige Erstarrungskörper sind im ehemaligen Steinbruch des Eulentals vorhanden. Im Übrigen herrscht eine starke Klüftigkeit mit kleinteiligen, oft plattigen Bruchstücken vor.

Von den Proben 35506 bis 35508 (s. Tab. 1) wurden Dünnschliffe angefertigt und unter dem Mikroskop untersucht. Die Abb. 3 zeigt das Dünnschliffbild einer Rhyolith-Probe vom Königsberg. Aus den Dünnschliffbildern ergibt sich teils ein relativer frischer (Probe 35506) und teils ein alterierter (Proben 35507 und 35508) Erhaltungszustand des Rhyolithes.

Tab. 2: Chemische Analysenwerte von zwei Proben des Rhyolithes vom Königsberg (Probe 35506: Summe = 100,82 Masse-%; Probe 35508: Summe = 101,00 Masse-%; LOI = Loss on Ignition).

| Element /<br>Probe             | Masse-% |        | Element /<br>Probe | ppm    |        | Element /<br>Probe | ppm    |       |
|--------------------------------|---------|--------|--------------------|--------|--------|--------------------|--------|-------|
|                                | 35506   | 35508  |                    | 35506  | 35508  |                    | 35506  | 35508 |
| SiO <sub>2</sub>               | 75,45   | 75,33  | Ba                 | 1823,8 | 1687,4 | Rb                 | 276,8  | 261,9 |
| TiO <sub>2</sub>               | 0,09    | 0,070  | Bi                 | < 20   | < 20   | Sb                 | < 50   | < 50  |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 13,53   | 13,44  | Ce                 | 50,4   | 70,1   | Sc                 | 9,3    | < 5   |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 1,81    | 1,03   | Co                 | 82,8   | 9,1    | Sr                 | 57,1   | 82,5  |
| MnO                            | 0,040   | 0,070  | Cr                 | < 12   | < 12   | Sn                 | < 20   | < 20  |
| MgO                            | 0,63    | 0,68   | Cu                 | < 15   | < 15   | Ta                 | < 20   | < 20  |
| CaO                            | 0,20    | 0,97   | Ga                 | 14,5   | 16,4   | Y                  | < 10   | < 10  |
| Na <sub>2</sub> O              | 3,00    | 1,42   | Hf                 | < 10   | < 10   | V                  | < 8    | < 10  |
| K <sub>2</sub> O               | 4,33    | 3,83   | Mo                 | 21,6   | 18,7   | U                  | < 15   | < 15  |
| SO <sub>3</sub>                | < 0,01  | < 0,01 | Nb                 | 18,9   | 14     | W                  | 1392,5 | 508,5 |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 0,03    | 0,03   | Ni                 | < 15   | < 15   | Zn                 | 50,2   | 17,4  |
| LOI                            | 1,71    | 4,11   | Pb                 | 8,4    | 15,2   | Zr                 | 398,9  | 396,2 |

Tabelle 2 enthält die Ergebnisse der chemischen Analysen zweier Rhyolith-Proben. Bei Übertragung der Ergebnisse ins TAS-Diagramm (TAS = Total Alkali Silica) ergibt sich der wissenschaftliche Name „Rhyolith“. Im STRECKEISEN-Diagramm fällt die Probe 35506 in das Feld für „Alkali-Feldspat-Rhyolith“ und die Probe 35508 in das Feld für „Rhyolith“ (s. Abb. 4).

Zur Einstufung des Rhyolithes als „Feldspat-Rohstoff“ nach § 3 Abs. 4 des Bundesberggesetzes (BBergG) sind neben dem nachgewiesenen Feldspat-Anteil auch die Gehalte an den Elementen Eisen, Natrium und Kalium von Bedeutung. Nach den Angaben in Landesamt für Geologie und Bergbau (2004) darf ein Feldspat-Rohstoff unter anderem nicht mehr als 2,0 Masse % Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> aufweisen und die Summe der Gehalte an Na<sub>2</sub>O und K<sub>2</sub>O muss mindestens 5,0 Masse.% betragen. Die Analysenergebnisse der Proben 35506 und 35508 (s. Tab. 2) zeigen, dass der Rhyolith des Königsbergs als Feldspat-Rohstoff nach § 3 Abs. 4 BBergG einzustufen ist.

**Diagramm nach Streckeisen**

- 2 Alkali-Feldspat-Rhyolith
- 3 Rhyolith
- 4 Dacit
- 5 Plagi-Dacit
- 6 Quarz-Alkali-Feldspat-Trachyt
- 7 Quarz-Trachyt
- 8 Quarz-Latit
- 9 Basalt/Andesit
- 10 Alkalifeldspat-Trachyt
- 11 Trachyt
- 12 Latit

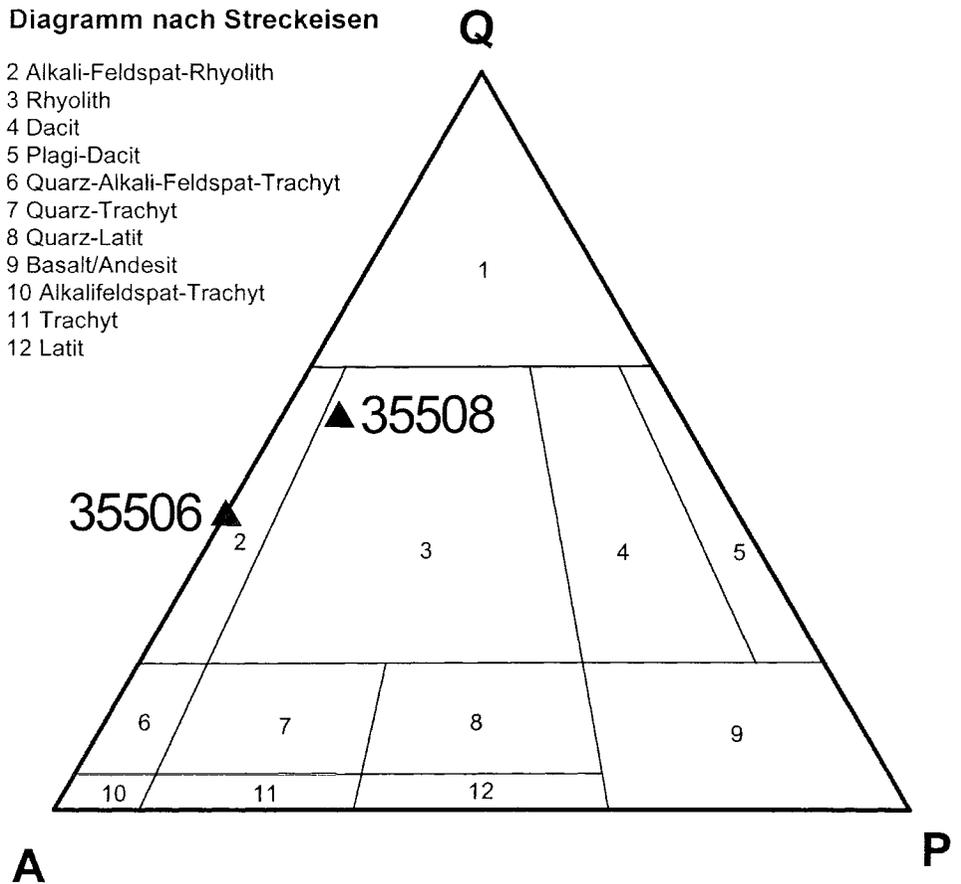


Abb. 4: Eintragung der Rhyolith-Proben 35506 und 35508 in das Diagramm nach STRECKEISEN (Q = Quarz, A = Alkalifeldspat, P = Plagioklas).

Der Königsberg ist auch für besondere Erzmineralfunde bekannt. Diese Minerale sind in der Regel an gangförmige Vererzungen gebunden (s. Kap. 5.). Neben den typischen Erz-Mineralen wie Zinnober, Hämatit, Limonit, Markasit, Pyrit, Psilomelan (SCHMITT 1988a) und Baryt wurden beispielsweise bei einem Probeschurf in der Nähe der „Hohen Buche“, dem Hauptgipfel des Königsbergs verschiedene Uran-haltige Minerale gefunden. Hierzu gehören Uranglimmer (Metatorbernit, Metaautunit und Phosphoruranylit) und Carburan (DREYER 1970b). Im gleichen Schurf gelang DREYER der Nachweis von Corderoit – einer weltweit bisher nur zweimal beschriebenen Quecksilber-Halogen-Verbindung (HEIDTKE 1987). Im Pulverstollen der ehemaligen Quecksilbergrube „Pfälzer Hoffnung“ wurde Uranospinit (Calcium-Arsen-Uranit) nachgewiesen (DREYER & KRUPP 1971).

## 5. Erzlagerstätten und historischer Bergbau

Den Rhyolith durchschlagen verschiedene Erzgänge, so dass der Königsberg im Laufe der Jahrhunderte wiederholt Ziel bergbaulicher Aktivitäten war. Die Entstehung der Erzgänge kann wie folgt zusammengefasst werden: Aus wasserreichen Restschmelzen tiefer gelegener Magmenkammern stiegen Fluide mit gelösten Metallen auf. Vor allem auf Grund der beim Aufstieg sinkenden Umgebungstemperatur fielen dann aus den hydrothermalen Lösungen die verschiedenen Metalle aus. Dies geschah entlang von Klüften und Spalten innerhalb des Rhyolithes. Der ganze Prozess wiederholte sich in zeitlichen Abständen mehrfach, so dass verschiedene Gang-Generationen vorliegen. Entlang der Erzgänge kam es auch zu einer Zertrümmerung und Zersetzung des Rhyolithes. Die bedeutendsten Erzgänge streichen 140 bis 180°, das heißt Nordwest-Südost bis Nord-Süd (DREYER 1970b), und besitzen ein Einfallen von meist 60 bis 75°. Die Gänge fallen teils nach Westen und teils nach Osten ein (GEIS 1953; DREYER & KRUPP 1971; DREYER 1975; RÉE in ATZBACH 1986, S. 50). Die Gänge erhielten von den Bergleuten verschiedene Namen, wie zum Beispiel 11 Uhrgang, 12 Uhrgang (Horngang / Hauptgang / Bruderborner Gang), Erzengelgang oder Christiansglücker Gänge. Der Horngang stellt die bedeutendste mineralisierte Spalte und Störungszone dar. Er teilt den Königsberg in zwei Blöcke, wobei der östliche Block gegenüber dem westlichen relativ abgesunken sein soll (DREYER 1975).

Die größte wirtschaftliche Bedeutung der Erze am Königsberg hatten die des **Quecksilbers**. Die Quecksilbererze fanden sich größtenteils in von den Hauptgängen abzweigenden Nebengängen, den „Seitentrümmern“. Das wichtigste Quecksilbermineral war Zinnober (HgS). Die Erzgehalte schwankten zwischen etwa 0,1 bis 10 Masse-% (SCHMITT 1988b).

Der Beginn des Quecksilber-Bergbaus am Königsberg liegt im 18. Jahrhundert. Damals schickte der pfälzische Kurfürst Karl Theodor Erzsucher in die Pfalz. Dabei wurden auch die Quecksilbervorkommen am Königsberg entdeckt. Als erste Grube soll im Jahr 1725 die Grube „Theodors Erzlust“ eröffnet worden sein. Der Höhepunkt des Bergbaus am Königsberg war in den Jahren 1760 bis 1790. In dieser Zeit bestanden bis zu 17 Gruben (SCHMITT 1988b). Abbildung 5 zeigt die historischen Grubenfelder aus dieser Zeit nach einem Situationsplan des damaligen Bergmeisters Ludolph (etwa 1778). Die wichtigsten Grubenfelder waren „Theodors Erzlust“, „Christiansglück“, „Pfälzer Muth“, „Pfälzer Hoffnung“ und „Herrenpitz“. Die Gesamtfördermenge an Quecksilber wird von RÉE (in ATZBACH 1986, S. 49) auf etwa 100 Tonnen geschätzt. Dabei wird von FREY (1837 in SCHMITT 1988b, S. 166) allein für das wohl ergiebigste Bergwerk „Theodors Erzlust“ für die Jahre 1771 bis 1787 eine Quecksilber-Förderung von 126 764 Pfund (etwa 60 Tonnen) genannt. Der Quecksilberbergbau fand noch im 19. Jahrhundert sein vorläufiges Ende. Neben dem Fehlen nennenswerter Neufunde war einer der Gründe für das Erliegen des Bergbaus auch die wachsende Unbeherrschbarkeit des Bergwassers mit zunehmender Grubentiefe. Erst in den Jahren 1934 bis 1942

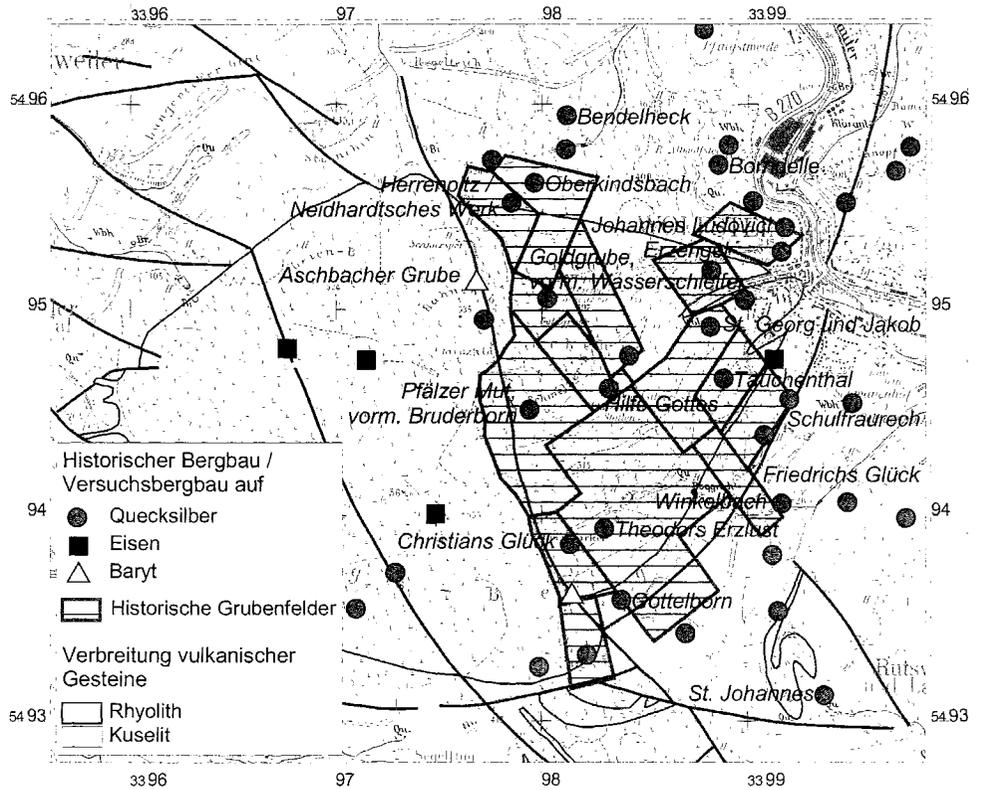


Abb. 5: Darstellung der historischen Grubenfelder nach dem Situationsplan von LUDOLPH (etwa 1778 in DREYER 1975) sowie der Bergbaureste nach den Recherchen von WALLING (im Druck). Die Quecksilbergruben wurden in späterer Zeit teilweise auf der Suche nach Schwerspat und Eisen wieder aufgefahren. Ein Beispiel hierfür ist die Grube Pfälzer Mut (Geobasisinformation TK 25 © Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz vom 09.02.2005 – Az.: 26 722-1.401).

wurde wieder ein Quecksilberbergbau angestrengt. Bei der Aufbereitung alter Halden und Nachlese in alten Bauten wurden unter nicht kostendeckenden Bedingungen etwa 249 Tonnen Quecksilber gewonnen (SCHMITT 1988b). Das ist ein mehrfaches der ursprünglichen Förderung.

Außer Quecksilber (Abbau im 18. Jahrhundert) wurde am Königsberg nur noch **Schwerspat** unter wirtschaftlich lohnenden Bedingungen gewonnen. Der Abbau konzentrierte sich auf den etwa 2 500 m langen Horngang (12 Uhr gang). Der Gang streicht in Richtung 165° und fällt mit 70 bis 90° nach Osten ein. Er besteht aus zwei erzführenden Zonen von je 1 bis 3 m Breite mit einem gegenseitigen Abstand von 5 bis 15 m. Örtlich sind Weitungen der Mineralisation bis 9 m vorhanden. Die

Schwerspatmineralisation ist bis etwa 150 m Tiefe nachgewiesen. Die wichtigste Grube war die Aschbacher Schwerspatgrube. Hier wurden in der Zeit von 1909 bis 1950 Untertage und Übertage etwa 140 000 bis 200 000 Tonnen Schwerspat gefördert. Das Erz wies Gehalte von 84 bis 95 Masse-% Bariumsulfat auf. Die Abb. 6 zeigt einen Teil der heute noch Übertage sichtbaren Reste der Schwerspatgrube Aschbach. Weitere Schwerspatgruben waren die Grube Pfälzer Mut und die Grube Rutsweiler (GEIS 1953, DREYER 1975, SCHMITT 1988b).

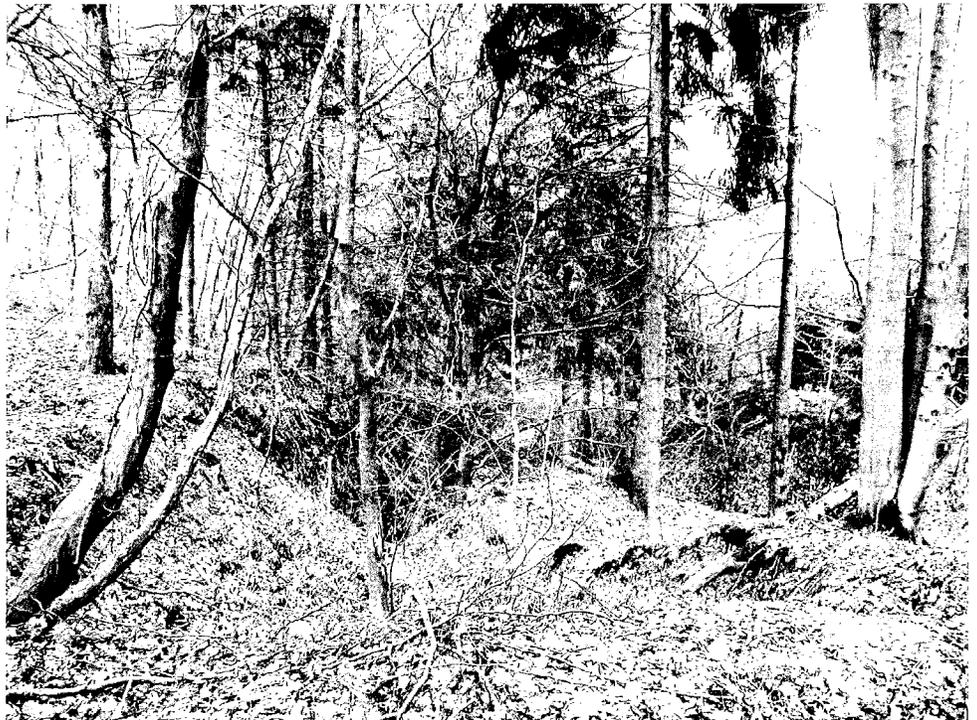


Abb. 6: Wald mit Resten des obertägigen Abbaus im Bereich der Schwerspatgrube Aschbach. Der Abbau fand im Wesentlichen in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts statt (Foto: Wehinger, Januar 2001).



Abb. 7: Im Jahr 1937 errichtetes Portal nahe dem Stollenmundloch der Grube Pfälzer Mut. In der ehemaligen Quecksilbergrube Pfälzer Mut wurden an den 12 Uhrgang (Hauptgang) gebundene Schwerspat- und Brauneisenmineralisationen vorgefunden. Im Unterschied zum Schwerspat wurde das gewonnene Eisen niemals tatsächlich genutzt (Foto: Wehinger, Januar 2001).

Obwohl Schlackenfunde auf eine römische Eisenverhüttung am Königsberg hinweisen und sowohl im 19. wie auch 20. Jahrhundert Bergbauversuche auf **Eisenerz** angestrengt wurden, spielte die Eisenerzgewinnung jedoch zu keiner Zeit eine bedeutende Rolle. So sind weder Förder- noch Beschäftigtenzahlen für den Eisenerz-Bergbau bekannt. Letzte Bergbauversuche fanden parallel zum Quecksilberabbau in den 1930er Jahren statt. Dabei wurden die Stollen „Pfälzer Mut“ und „Eliasstollen“ ausgebaut. An drei Eisenerz-Proben der „Unteren Pfälzer Mut“ wurden Eisengehalte von etwa 23 bis 27 Masse-% ermittelt (SCHMITT 1988b). Die Abb. 7 zeigt das Stollenportal der Grube „Pfälzer Mut“.

In den 1950er bis in die 1970er Jahre wurde am Königsberg auf **Uran** prospektiert. So wurde beispielsweise bei einem Probeschurf im Jahr 1969 durch die Gewerkschaft Brunhilde in der Nähe der „Hohen Buche“ eine 145° streichende Uran-Quecksilber-Vererzung gefunden. Die Anreicherung erstreckte sich über etwa 60 m Länge und 0,3 bis 1,5 m Breite. Die vererzten Partien wiesen zwischen etwa 0,3 bis 1,0 Masse-% Uran und mehrere Masse-% Quecksilber auf (DREYER 1970b). Weitere Uranminerale wurden im Pulverstollen der ehemaligen Quecksilbergrube „Pfälzer Hoffnung“ nachgewiesen (DREYER & KRUPP 1971, DREYER 1975). Für einen wirtschaftlichen Abbau sind die genannten Urangelhalte nicht ausreichend.

## 6. Geotechnische Untersuchung des Rhyolithes

### 6.1 Probenahme, Untersuchungen, Anforderungen

Die Tab. 1 dokumentiert die im Jahr 2001 entnommenen Proben. Sofern genügend Probematerial zur Verfügung stand wurden an diese folgende Kennwerte ermittelt:

- Trockendichte nach DIN 52 102,
- einaxiale Druckfestigkeit nach DIN 1926,
- Wasseraufnahme nach DIN EN 13 755,
- Frostwiderstand nach DIN 52 104-1 (Verfahren H).

Die Auswahl und der Umfang der genannten Laborversuche ist an dem Ersterkundungscharakter orientiert. Zur Beurteilung der Versuchsergebnisse werden diese mit den Anforderungen und Richtwerten von Regelwerken zum Einsatz von Gesteinskörnungen im Straßenbau verglichen. Im Jahr 2004 wurde der Entwurf der TL Gestein StB 2004 veröffentlicht. Allerdings ist bis auf weiteres die TL Min StB 2000 anzuwenden. Die Tab. 3 und 4 enthalten eine Auswahl der in den genannten Regelwerken angegebenen Anforderungen. Die Tab. 5 gibt die Anforderungen an Schütt- und Wasserbausteine an.

Tab. 3: Ausgewählte Anforderungen an Gesteinkörnungen zur Herstellung von Schichten im Straßenoberbau nach TL Min StB 2000: <sup>A</sup> für Rhyolith, <sup>B</sup> für alle Gesteine.

| Gesteinseigenschaft   |                                   | Zahlenwert              |
|---|-----------------------------------|-------------------------|
| Rohdichte $r_R$ [ $g/cm^3$ ]: ist anzugeben (keine Anforderung) |                                   | 2,50-2,85 <sup>A</sup>  |
| Druckfestigkeit $q_u$ [ $N/mm^2$ ] (keine Anforderung)          |                                   | 180-300 <sup>A</sup>    |
| Frostwiderstand<br>[M.-%]                                       | Wasseraufnahme                    | $\leq 0,5$ <sup>B</sup> |
|   | Absplitterungen Schotter > 32 mm  | $\leq 3,0$ <sup>B</sup> |
|   | Absplitterungen Splitte und Kiese | $\leq 3,0$ <sup>B</sup> |
|   | Absplitterungen Edelsplitt        | $\leq 1,0$ <sup>B</sup> |

Tab. 4: Ausgewählte Anforderungen an Gesteinkörnungen für die Verwendung im Straßenbau nach TL Gestein StB 2004 (Schichten ohne Bindemittel: Frostschuttschicht, Schotter-/ Kiestragschicht und Deckschicht): <sup>A</sup> für Rhyolith, <sup>B</sup> für alle Gesteine.

| Gesteinseigenschaft   |                                    | Zahlenwert                          |
|---|------------------------------------|-------------------------------------|
| Rohdichte $r_R$ [g/cm <sup>3</sup> ]: ist anzugeben (keine Anforderung) |                                    | 2,50-2,85 <sup>A</sup>              |
| Frostwiderstand   | Wasseraufnahme [M.-%]              | ≤ 0,5 ( $W_{cm}$ 0,5 <sup>B</sup> ) |
|   | Frostwiderstand, Verlust in [M.-%] | ≤ 4 ( $F_4$ <sup>B</sup> )          |

Tab. 5: Ausgewählte Anforderungen an Schütt- und Wasserbausteine: <sup>A</sup> TLW (alle Gesteine), <sup>B</sup> DIN EN 13383-1 (alle Gesteine).

| Gesteinseigenschaft                                  | Zahlenwert           |
|--|----------------------|
| Trockenrohichte $r_R$ [g/cm <sup>3</sup> ]           | ≥ 2,3 <sup>A</sup>   |
| Einaxiale Druckfestigkeit $q_u$ [N/mm <sup>2</sup> ] | ≥ 80 <sup>A B</sup>  |
| Verwitterungsbeständigkeit (Wasseraufnahme) [M.-%]   | ≤ 0,5 <sup>A B</sup> |
| Frostwiderstand (Massenverlust) [M.-%]               | ≤ 0,5 <sup>A B</sup> |

## 6.2 Ergebnisse

In der Tab. 6 sind die an den einzelnen Probekörpern ermittelten Kennwerte zusammengestellt. Die Tab. 7 enthält die Mittelwerte je Probe. Die Ergebnisse werden wie folgt erläutert:

**Dichte:** Die in den Tab. 3 und 4 genannten Rohdichten (= Feuchtdichten) gelten nicht als Anforderung. Auch unter Annahme eines natürlichen Wassergehalts von wenigen Masse-% liegen die im Labor ermittelten Trockendichten  $r_d = 2,355$  bis  $2,499$  g/cm<sup>3</sup> im Mittel unterhalb der in der TL Min StB 2000 genannten Rohdichten. Das deutet auf Verwitterungsprozesse und Mineralumbildungen hin.

**Einaxiale Druckfestigkeit:** Die einaxialen Druckfestigkeiten wurden an Prüfwürfeln mit Kantenlängen von 5 cm ermittelt. Bei Anwendung der TL Min-StB 2000 und Verwendung des Prüfmateri als Werkstein (z.B. Pflaster- und Bordsteine) darf die in der Tab. 3 genannte Druckfestigkeit  $q_u \geq 180$  N/mm<sup>2</sup> nicht unterschritten werden. Dieser Sollwert wird zuverlässig nur von den Proben 33506 und 35508 überschritten. Die Druckfestigkeiten der Proben 35510 und 35511 schwanken im Bereich des vorgenannten Sollwertes. Die im Vergleich sehr geringen Druckfestigkeiten der Proben 35507 und 35507a bestätigen die große Festigkeitsabnahme des Rhyolithes in der Nähe der hydrothermalen Hauptgänge.

## Der Rhyolith vom Königsberg in der Pfalz

Tab. 6: Ergebnisse der geotechnischen Versuche: Einzelwerte für die Probekörper ( $V$  = Massenverlust nach dem Frost-Tau-Wechselversuch).

| Probe    | Trockenroh-<br>dichte [ $\text{g}/\text{cm}^3$ ] | Einaxiale Druck-<br>festigkeit [ $\text{N}/\text{mm}^2$ ] | Wasserauf-<br>nahme [ $\text{M.}\%$ ] | Frostwiderstand [-]                     |
|----------|--|---|---------------------------------------|---|
| 35504    | -  | -   | -                                     | Probe intakt, $V \leq 0,5 \text{ M.}\%$ |
| 35505    | -  | -   | -                                     | Probe mehrfach zerbrochen               |
| 35506-1  | 2,499  | 235   | 1,0                                   | Probe intakt, $V \leq 0,5 \text{ M.}\%$ |
| 35506-2  | 2,455  | 223   | 1,5                                   |   |
| 35506-3  | 2,464  | 254   | 1,4                                   |   |
| 35507    | 2,355  | 64  | 4,0                                   | Probe mehrfach zerbrochen               |
| 35507a-1 | 2,401  | 90  | 2,8                                   | Probe intakt, $V \leq 0,5 \text{ M.}\%$ |
| 35507a-2 | 2,432  | 95  | 2,7                                   |   |
| 35508-1  | 2,487  | 181   | 2,0                                   | Probe intakt, $V \leq 0,5 \text{ M.}\%$ |
| 35508-2  | 2,464  | 192   | 1,9                                   |   |
| 35508-3  | 2,370  | 183   | 2,0                                   |   |
| 35509-1  | 2,436  | 154   | 2,3                                   | Probe intakt, $V \leq 0,5 \text{ M.}\%$ |
| 35509-2  | 2,451  | 163   | 2,4                                   |   |
| 35509-3  | 2,417  | 152   | 2,1                                   |   |
| 35509-4  | 2,447  | 178   | 2,1                                   |   |
| 35509-5  | 2,442  | 159   | 2,2                                   |   |
| 35510-1  | 2,444  | 209   | 2,1                                   | Probe intakt, $V \leq 0,5 \text{ M.}\%$ |
| 35510-2  | 2,406  | 164   | 2,3                                   |   |
| 35510-3  | 2,415  | 146   | 2,0                                   |   |
| 35510-4  | 2,454  | 200   | 2,1                                   |   |
| 35511    | 2,378  | 179   | 3,1                                   | Probe intakt, $V \leq 0,5 \text{ M.}\%$ |

Tab. 7: Ergebnisse der geotechnischen Versuche: Mittelwerte je Probe.

| Probe  | Trockenroh-<br>dichte [ $\text{g}/\text{cm}^3$ ] | Einaxiale Druck-<br>festigkeit [ $\text{N}/\text{mm}^2$ ] | Wasserauf-<br>nahme [ $\text{M.}\%$ ] | Beurteilung des Frostwider-<br>standes [-] |
|--------|--|---|---------------------------------------|--|
| 35504  | -  | -   | -                                     | Frostsicher                                |
| 35505  | -  | -   | -                                     | Nicht frostsicher                          |
| 35506  | 2,473  | 238   | 1,3                                   | Frostsicher                                |
| 35507  | 2,355  | 64  | 4,0                                   | Nicht frostsicher                          |
| 35507a | 2,417  | 93  | 2,8                                   | Frostsicher                                |
| 35508  | 2,440  | 185   | 2,0                                   | Frostsicher                                |
| 35509  | 2,439  | 161   | 2,2                                   | Frostsicher                                |
| 35510  | 2,430  | 180   | 2,1                                   | Frostsicher                                |
| 35511  | 2,378  | 179   | 3,1                                   | Frostsicher                                |

**Frostwiderstand:** Die im Labor bestimmten Wasseraufnahmen von ca. 1 Masse-% bis 4 Masse-% liegen durchgehend über dem Sollwert der TL Min StB 2000 von  $\leq 0,5$  Masse-%. Deshalb sind zur Beurteilung der Frostbeständigkeit die Ergebnisse der Frost-Tau-Wechselversuche heranzuziehen. Der Frost-Tau-Wechsel-Versuch wurde unter Wasserbedeckung und bei Atmosphärendruck durchgeführt. Hierzu wurden 10 Frost-Tau-Wechsel mit einer 24-stündigen Periode vorgenommen. Der Temperaturverlauf von  $+ 20^{\circ}\text{C}$  bis  $17,5^{\circ}\text{C}$  orientiert sich an der DIN 52.104. Nennenswerte Absplitterungen von etwa  $> 0,5$  Masse-% bzw. ein Zerschlagen der Probenkörper beim Frost-Tau-Wechselversuch wurden bei den Proben 35505 und 35507 festgestellt. Das Material dieser Proben ist in jedem Fall nicht ausreichend frostbeständig. Bei den anderen Proben wurden bei den Frost-Tau-Wechselversuchen keine anteilmäßig großen Absplitterungen festgestellt.

**Zusammenfassung der Laborversuchsergebnisse:** In der Abb. 8 werden die Ergebnisse der Dichte-, Wasseraufnahme- und Druckfestigkeits-Bestimmungen in einem Diagramm gegenübergestellt (Mittelwerte). Insbesondere die Ergebnisse der Probe 35506 (Probe mit größter Festigkeit) sowie der Probe 35507 (Probe mit geringster Festigkeit) zeigen die umgekehrt proportionale Korrelation der Druckfestigkeit und Dichte zur Wasseraufnahme. Das heißt, je höher die Druck-

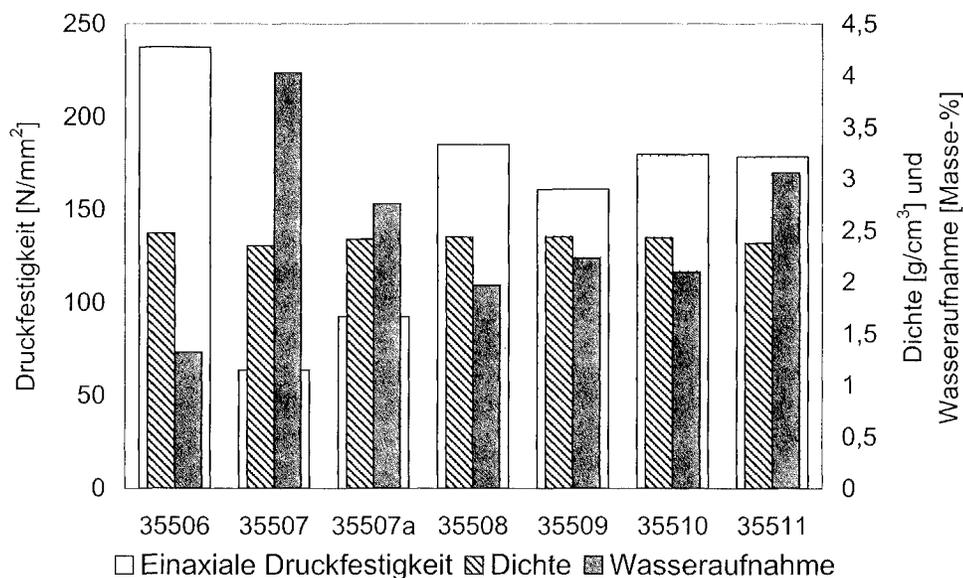


Abb. 8: Darstellung der Mittelwerte von einaxialer Druckfestigkeit, Dichte und Wasseraufnahme der untersuchten Proben. Die Grafik zeigt deutlich die wechselseitigen Abhängigkeiten. So verhalten sich beispielsweise die einaxiale Druckfestigkeit und die Wasseraufnahme umgekehrt proportional zueinander.

festigkeit und Dichte desto geringer ist die Wasseraufnahme. Die Abb. 9 zeigt exemplarisch die Abhängigkeit von Dichte und Druckfestigkeit für verschiedene Gesteine von Rheinland-Pfalz.

Die Tatsache, dass die aus dem alten Rhyolith-Steinbruch stammende Probe 35506 die größte Festigkeit zeigt, beweist die ehemals sehr gute Wahl des Steinbruch-Standorts. Nach der Angabe in DREYER (1970a) gehört dieser Steinbruch zu den wenigen Stellen innerhalb des Rhyolith-Komplexes, an denen einigermaßen frisches Gestein ansteht. Die Proben 35508 bis 35511 weisen zwar im Vergleich eine bis zu etwa 40 % geringere, aber noch sehr große Festigkeit auf (Klassifikation gemäß IAEG-Empfehlung; s. z. B. PRINZ 1997). Demgegenüber weisen die aus dem Bereich des Hauptgangs (Schwerspat-Pinge) entnommenen Proben 35507 und 35507a die mit Abstand geringsten Druckfestigkeiten auf (Festigkeitsabnahme gegenüber Probe 35506 um bis zu etwa 75 %).

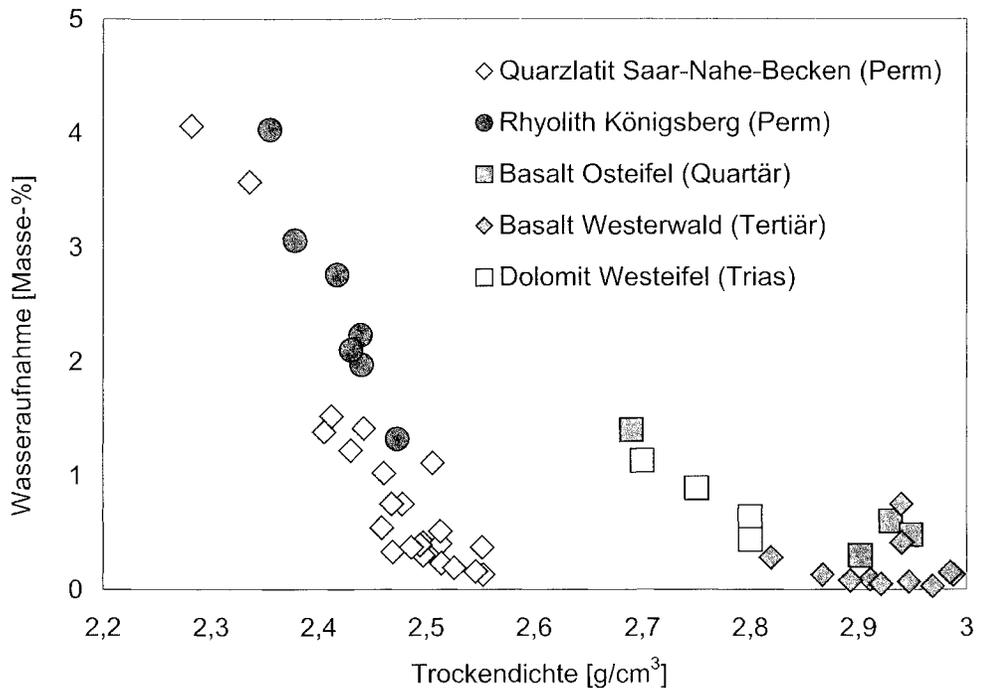


Abb. 9: Korrelation von Wasseraufnahme und Trockendichte für verschiedene Festgesteine aus Rheinland-Pfalz. Die Messwerte stellen Mittelwerte für mehrere Teilproben einer Probe dar (Messungen des Landesamtes für Geologie und Bergbau 2001-2004). Der Rhyolith des Königsbergs ist bezüglich seiner geotechnischen Eigenschaften mit anderen SiO<sub>2</sub>-reichen Gesteinen des Perm vergleichbar (s. Quarzlatit). Basalt und Dolomit weisen insgesamt eine höhere Dichte und weniger ausgeprägte Abhängigkeit der Eigenschaften voneinander auf.

### 6.3 Beurteilung

Erfahrungsgemäß variieren die Ausbildung und damit die Verwertbarkeit der Rhyolith-Vorkommen der Pfalz sehr stark. Dies wird auch für den Rhyolith des Königsbergs durch die vorliegenden Untersuchungen bestätigt. Dabei ist schon aufgrund der Entstehung des Rhyolithes durch vielfache bzw. engräumige Magmenintrusionen bereits primär auf kleinem Raum mit Unterschieden wechselnden Ausmaßes zu rechnen. Von noch größerer Bedeutung sind durch spätere hydrothermale Vorgänge eingetretene sekundäre Veränderungen des Rhyolithes. Diese verursachen unter anderem eine sehr deutliche Festigkeitsabnahme (s. Proben 35507 und 35507a).

Aus der Tatsache, dass große Anteile des Königsbergs ein im Vergleich flaches Relief und keine Aufschlüsse des anstehenden Gesteins aufweisen, ist zu schließen, dass zumindest oberflächennah große Anteile des Rhyolith-Vorkommens verwittert oder stark verwittert sind und im geo-/ bautechnischen Sinne kein Hartgesteinsvorkommen guter Qualität darstellen. Das heißt umgekehrt, dass der Rhyolith der derzeit aufgeschlossenen und damit beprobaren Bereiche sehr wahrscheinlich eine größere Festigkeit und Beständigkeit wie der Rhyolith des größten Flächenanteils des Königsbergs besitzt.

Die durchgeführten geotechnischen Untersuchungen ersetzen keinen verbindlichen Eignungsnachweis bzw. die Güteüberwachung eines Abbaubetriebes. Die Untersuchungen wurden zur grundsätzlichen Orientierung über die geotechnischen Eigenschaften und Qualität des Rhyolithes vom Königsberg vorgenommen. Bei der Beurteilung ist zu beachten, dass die Proben nur stichprobenartig Aufschluss über die tatsächliche Gesteinsqualität geben. Vorbehaltlich dieser Randbedingungen ist in der Tab. 8 die voraussichtliche Bandbreite der Eignung des Rhyolithes für verschiedene Einsatzzwecke dargestellt.

Tab. 8: Bandbreite der Eignung des Rhyolithes für verschiedene Einsatzzwecke. Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass die tatsächliche Eignung insbesondere von der Lage der Gewinnungsstelle beziehungsweise dem Vorhandensein hydrothermal veränderter Zonen abhängt.

| Verwendung   |                     | überwiegend gut geeignet |  |  | teilweise geeignet |  |  | überwiegend nicht geeignet |  |  |
|--|---------------------|--------------------------|--|--|--------------------|--|--|----------------------------|--|--|
|  |                     |                          |  |  |                    |  |  |                            |  |  |
| Gesteinskörnungen nach TL Min-StB 2000: Straßenoberbau                 | Schotter und Splitt |                          |  |  |                    |  |  |                            |  |  |
|  | Edelsplitt          |                          |  |  |                    |  |  |                            |  |  |
| Gesteinskörnungen nach TL Gestein-StB 2004: Schichten ohne Bindemittel |                     |                          |  |  |                    |  |  |                            |  |  |
| Werksteine nach TL Min-StB 2000  |                     |                          |  |  |                    |  |  |                            |  |  |
| Schütt- u. Wasserbausteine nach TLW und DIN EN 13 383-1                |                     |                          |  |  |                    |  |  |                            |  |  |

Für die Verwendung als Naturwerkstein, wie zum Beispiel Pflastersteine, Bordsteine und Gehwegplatten, weist der Rhyolith voraussichtlich meist eine zu geringe Härte auf. Darüber hinaus lassen die in der Regel sehr geringen Trennflächenabstände von im Mittel  $d < \text{ca. } 10 \text{ cm}$  keine Herstellung von Werksteinen zu. Für den Einsatz als Schütt- und Wasserbausteine weist der Rhyolith in der Regel eine zu hohe Wasseraufnahme auf.

Inwieweit der Rhyolith auch zur Herstellung von Beton und Mörtel nach DIN 4226-1 oder Gleisbettungsschotter nach TL 918 061 geeignet ist, kann auf der Grundlage der vorliegenden Untersuchungen nicht beurteilt werden. Hierzu sind weitere Untersuchungen, wie beispielsweise die Bestimmung des Widerstandes gegen Zertrümmerung nach DIN EN 1097-2, erforderlich.

### 7. Voraussetzungen für die Anlage eines Rhyolith-Steinbruchs

Für die Wieder- oder Neuanlage einer Gewinnungsstelle für mineralische Rohstoffe müssen verschiedene Voraussetzungen gegeben sein. Diese können nur zum Teil durch Bau-, Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen verbessert werden. In der Tab. 9 sind die verschiedenen Voraussetzungen und Prüfgegenstände zusammengestellt. Diese Liste ist unter Umständen noch zu erweitern.

Tab. 9: Voraussetzungen und Prüfgegenstände für die Anlage einer Gewinnungsstelle für mineralische Rohstoffe.

| Position | Voraussetzung / Prüfgegenstand  |
|----------|---|
| A        | Rohstoffqualität und -vorrat  |
| B        | Eigentumsverhältnisse / bisherige Nutzung / politische Durchsetzbarkeit |
| C        | Anbindung an das Straßennetz  |
| D        | Abstand und Sichtbeziehung zur Bebauung                                 |
| E        | Raumplanerische Vorgaben  |
| F        | Trinkwasserschutz   |
| G        | Naturschutzfachliche Schutzgebiete und -objekte                         |

Zu **A**: Die beste Qualität des Rhyolithes weist die Probe 35506 aus dem historischen Steinbruch im Kästenteicher Tal auf. Die Proben 35507 und 35507a aus dem Bereich der Schwerspatgrube Aschbach lieferte eine nur ungenügende Qualität. Die übrigen Proben (35508 bis 35511) zeigen zwischen den vorgenannten Extremfällen liegende Qualitätseigenschaften. Bei einer Konkretisierung einer Abbauplanung sind hier weitere Untersuchungen zu empfehlen (s. auch Kap. 8.). Vorratsangaben sind derzeit nicht möglich.

Zu **B**: Bei einer konkreten Planung muss selbstverständlich auch die privatrechtliche Verfügbarkeit des Interessensgebiet geklärt sein. Die betroffene Gemeinde sowie die zuständige Genehmigungsbehörde sind frühzeitig einzubeziehen. Erfahrungen aus vielen Genehmigungsverfahren zeigen, dass eine Abbaugenehmigung gegen den politischen Willen der Ortsgemeinde kaum durchsetzbar ist und zumindest zusätzlichen Zeit- und Investitionsbedarf verursacht. Für den Königsberg kann für diesen Prüfgegenstand keine generelle Erstbewer-

tung gegeben werden, da diese von der konkreten Lage und auch vom Interessenten selbst abhängig ist.

Zu C: Die Zufahrt zu den einzelnen Teilen des Königsbergs geschieht derzeit in der Regel über die umliegenden Gemeinden. So sind die Zufahrten für den Bereich des historischen Rhyolith-Steinbruchs (Probe 35506) oder den Leienberg (Probe 35508) durch die Gemeinden Wolfstein beziehungsweise Hinzweiler für Schwerlastverkehr nicht optimal und mit Beeinträchtigungen für die Anwohner verbunden. Abhängig von der konkreten Lage der Planungsfläche ist voraussichtlich der Neubau einer Zufahrt erforderlich. Als vergleichsweise geeignete Zufahrt

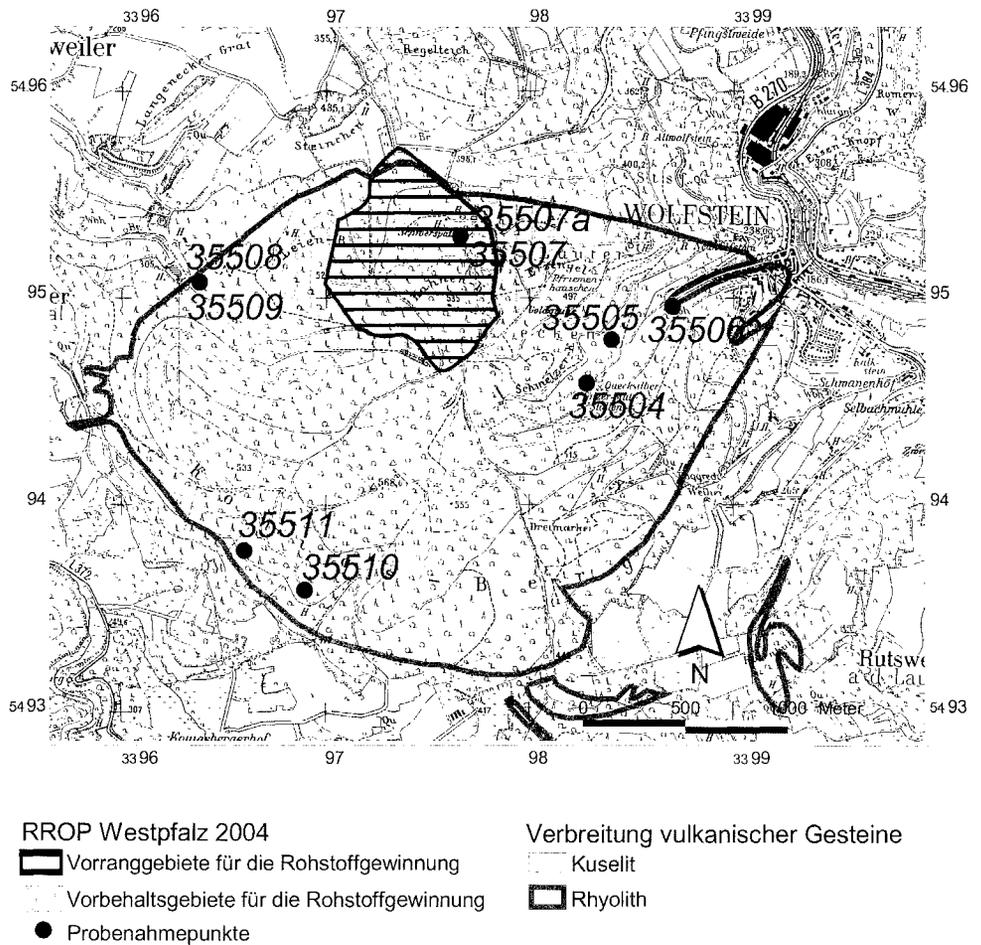
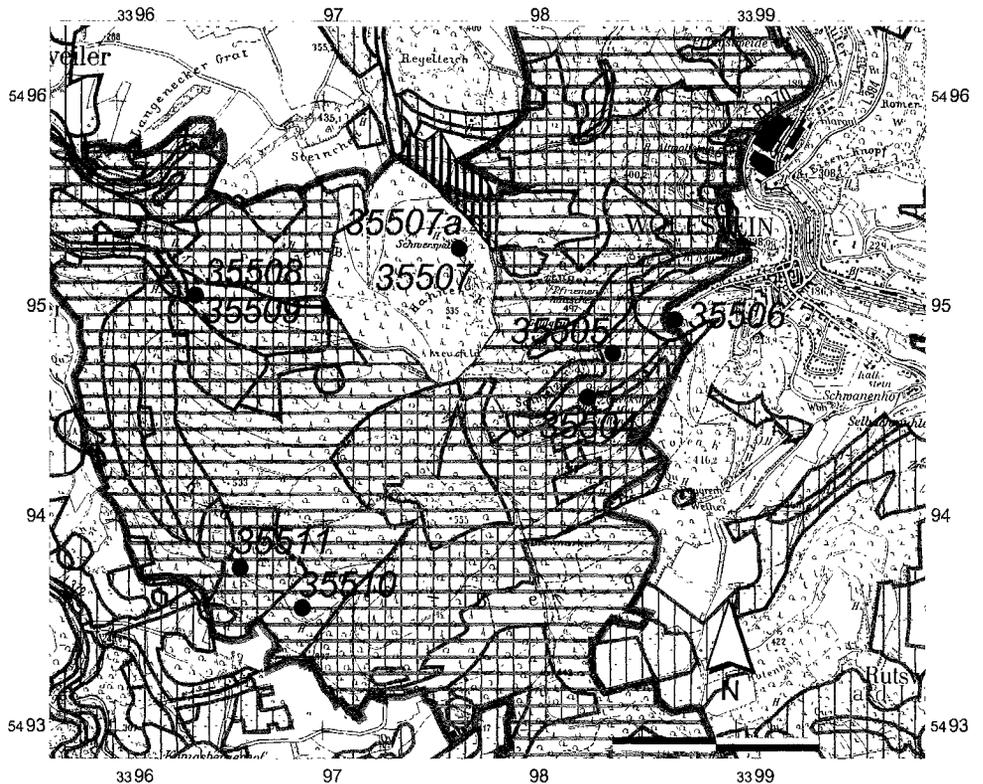


Abb. 10: Ausweisung der Vorrang- und Vorbehaltsgebiete für die Rohstoffgewinnung gemäß Regionalem Raumordnungsplan Westpfalz (RROP 2004) (Geobasisinformation TK 25 © Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz vom 09.02.2005 – Az.: 26 722-1.401).

ist beispielsweise eine Verbindung des Königsbergs zur Straße zwischen Aschbach und Reckweilerhof vorstellbar. Voraussetzung hierfür ist allerdings ein Neuaufschluss im Nordteil des Königsbergs.



**RROP Westpfalz 2004**

-  Vorranggebiet Arten-/ Biotopschutz
-  Vorranggebiet Wasserwirtschaft
-  Vorbehaltsgebiet Erholung

**Naturschutzfachliche Schutzgebiete und -objekte**

-  FFH-Gebiete (Mitteilung Planungsgem.)
-  Naturschutzgebiet (LUWG-Fachplanung)
-  Probenahmepunkte

Abb. 11: Ausweisung der Vorranggebiete für den Arten-/Biotopschutz und für die Wasserwirtschaft gemäß Regionalem Raumordnungsplan Westpfalz (RROP 2004) sowie der naturschutzfachlichen Schutzgebiete und -objekte im Bereich des Königsbergs. Nicht dargestellt – aber ausgewiesen – ist das Landschaftsschutzgebiet Königsland. Weiter sind im RROP Westpfalz (2004) im Umfeld des Königsbergs Vorbehaltsgebiete für Wasserwirtschaft sowie für Erholung vorgesehen (Geobasisinformation TK 25 © Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz vom 09.02.2005 – Az.: 26 722-1.401).

Zu **D**: Der historische Rhyolith-Steinbruch (Probe 35506) ist weniger als 300 m vom Bebauungsrand der Stadt Wolfstein entfernt. Da mit Ausnahme von Werksteinbrüchen vulkanische Hartgesteine über Sprengungen herein gewonnen werden, ist eine Wiederaufnahme des historischen Steinbruchs voraussichtlich nicht durchsetzbar. Die außerhalb des Kästenteicher Tals gelegenen Probenahme-punkte weisen eine Entfernung von mindestens 900 m zur nächstgelegenen Bebauung auf.

Zu **E**: Im aktuellen regionalen Raumordnungsplan (RRÖP) der Planungsregion Westpfalz (2004) ist im Bereich der ehemaligen Schwerspatgrube Aschbach eine Vorrangfläche für die Rohstoffgewinnung eingetragen (s. Abb. 10). Dies ist durch den historischen Schwerspatabbau begründet. In Bezug auf eine mögliche Rhyolithgewinnung ist dieser Bereich jedoch der denkbar ungünstigste, da hier der Rhyolith die schlechtesten Güteeigenschaften aufweist. Das übrige Fläche des Königsberges ist zu großen Teilen im regionale Raumordnungsplan als Vorrang-gebiet für den Arten-/Biotopschutz ausgewiesen (s. Abb. 11). Damit sind die raumordnerischen Vorgaben im Hinblick auf eine mögliche Rhyolithgewinnung als ungünstig einzustufen.

Zu **F**: Für das Gebiet des Königsbergs sind keine rechtskräftigen Wasserschutz-gebiete geplant. Allerdings bestehen am Fuße des Königsberges mehrere Brauchwasserentnahmen sowie eine Wasserentnahme aus dem Pfälzer Mut- und Eliasstollen (mündl. Mitt. Dr. BITZER). Da die umliegenden Gemeinden jedoch grundsätzlich an eine regionale Wasserversorgung angeschlossen sind, sollten die Belange des Trinkwasserschutzes voraussichtlich kein unüberwindbares Hinder-nis für eine mögliche Rohstoffgewinnung darstellen.

Zu **G**: Im Gebiet des Königsbergs sind verschiedene naturschutzfachliche Schutzgebiete und objekte vorhanden (s. Tab. 10). Dabei wiegt das gemeldete Flora-Fauna-Habitat-Gebiet (FFH-Gebiet) in Bezug auf die Planung einer Rohstoff-gewinnung besonders schwer. Die besondere Schutzwürdigkeit des Königsberges begründet sich nach Angaben des Landesamtes für Umweltschutz, Wasserwirt-schaft und Gewerbeaufsicht „in der hohen floristischen Vielfalt sowie in den viel-fältigen Formen der Laubwaldgesellschaft, die teilweise eng miteinander verzahn-te Waldkomplexe bilden“.

Tab. 10: Prüfung der im Bereich des Königsbergs vorhandenen Schutzgebiete und -objekte sowie Natura 2000-Flächen (Landesamt für Umweltschutz, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz, 2001/2004). Für vorhandene Schutzgebiete sind für den Fall einer geplanten Rhyolithgewinnung weitere Prüfungen erforderlich.

| <b>Schutzgebiete und -objekte</b>     | <b>Schutzgebiet-Nummer</b> | <b>Status / Erläuterung</b>                                  |
|---------------------------------------|----------------------------|--|
| Naturschutzgebiet Königsberg          | NSG 8.198                  | Schutzwürdig, jedoch anderweitig gesichert                   |
| Flora-Fauna-Habitat-Gebiet Königsberg | FFH 6411-302               | Die FFH-Gebiete wurden der Europäischen Kommission gemeldet. |
| Landschaftsschutzgebiet Königsland    | LSG 3.016                  | Ist ausgewiesen.   |
| Geschützter Landschaftsbestandteil    | -                          | Nicht vorhanden  |
| Naturpark                             | -                          | Nicht vorhanden  |
| Naturdenkmal                          | -                          | Nicht vorhanden  |
| Vogelschutzgebiet                     | -                          | Nicht vorhanden  |

### 8. Zusammenfassende Beurteilung

Die Vererzungen des Rhyolithes sind Fluch und Segen zugleich. Fluch – weil im Bereich mit den besten raumplanerischen Voraussetzungen für einen Festgesteinstagebau der Rhyolith als qualifizierter mineralischer Rohstoff zumindest größtenteils ungeeignet ist. Segen – weil die Vererzungen in der Vergangenheit ein lohnendes Prospektionsziel waren. Die Verbindung der Ergebnisse der geotechnischen Untersuchungen (s. Kap. 6.) und die der weiteren Voraussetzungen (s. Kap. 7.) zeigen, dass im Bereich mit den besten Güteeigenschaften des Rhyolithes – das Kästenteicher Tal – aus Gründen des Naturschutzes und der nahen Ortslage eine Gewinnungsstelle kaum vorstellbar ist. In der Summe aller Prüfungen drängt sich somit kein Bereich des Königsbergs als bester Standort für einen Festgesteinstagebau auf. Die Rahmenbedingungen sind in der Gesamtheit als ungünstig einzustufen.

Nach derzeitigem Kenntnisstand erscheint ein Standort an der Südwestflanke des Leienbergs am ehesten zur Gewinnung geeignet (s. Probe 35508). Auf Grund der bescheidenen Aufschlusssituation sowie des orientierenden Charakters der bisherigen Untersuchungen sind auch andere Standorte nicht auszuschließen. Im Zuge einer Abbauplanung wäre zunächst die grundsätzliche Verfügbarkeit und Genehmigungsfähigkeit für den gewählten Bereich zu prüfen. Bei einer positiven Prüfung sind für das betreffende Gebiet weitere geotechnische Untersuchungen zu empfehlen.

**Schriften**

- AMMON, L. v. & REIS, O.M. & BURCKHARDT, C. (O.J.): Geologische Karte des Gebietes vom Königsberg und Potzberg 1 : 25 000. (Piloty & Löhle) München.
- ATZBACH, O. (1986): Geologische Karte von Rheinland-Pfalz 1 : 25 000, Blatt 6411 Wolfstein. Erl. 88 S., 2 Abb., 5 Tab., (Geologisches Landesamt Rheinland-Pfalz) Mainz.
- DIN EN 1097-2 (6-1998): Prüfverfahren für mechanische und physikalische Eigenschaften von Gesteinskörnungen; Teil 2: Verfahren zur Bestimmung des Widerstandes gegen Zertrümmerung (Los-Angeles-Test). 20 S., (Beuth) Berlin.
- DIN EN 1926 (5-1999): Prüfverfahren für Naturstein; Bestimmung der Druckfestigkeit. 8 S., (Beuth) Berlin.
- DIN 4226-1 (7-2001): Gesteinskörnungen für Beton und Mörtel: Teil 1: Normale und schwere Gesteinskörnungen. 47 S., (Beuth) Berlin.
- DIN EN 13 775 (3-2002): Prüfverfahren für Naturstein: Bestimmung der Wasseraufnahme unter atmosphärischem Druck. 7 S., (Beuth) Berlin.
- DIN EN 13 383-1 (8-2002): Wasserbausteine: Teil 1: Anforderungen. 39 S., (Beuth) Berlin.
- DIN 52102 (8-1988): Prüfung von Naturstein und Gesteinskörnungen: Bestimmung von Dichte, Trockenrohdichte, Dichtigkeitsgrad und Gesamtporosität. 10 S., (Beuth) Berlin.
- DIN 52104-1 (11-1982): Prüfung von Naturstein: Frost-Tau-Wechsel-Versuch; Verfahren A bis Q. 6 S., (Beuth) Berlin.
- DREYER, G. (1970a): Geologische Kartierung im Bereich der Königsberg-Kuppel bei Wolfstein/Pfalz. Dipl.-Arb. Univ. Mainz, 81 S., 16 Taf., 1 geol. Kt., Mainz.– [unveröff.].
- (1970b): Uranvorkommen im Königsberg. – Westricher Heimatblätter, **NF**, 1/3, S. 92-95, 1 Abb., Kusel.
- (1975): Die Geologie des Königsberges, Erdgeschichtliche Entwicklung, geologischer Aufbau, Minerallagerstätten und ehemaliger Bergbau. – In: MATZENBACHER, H.: Wolfstein – Kleine Stadt im Königsland. S. 134-167, 24 Abb., Weißenthurm.
- DREYER, G. & KRUPP, R. (1971): Geologische und mineralogische Untersuchungen in einem neu geöffneten Stollen im Königsberg bei Wolfstein. – Westricher Heimatblätter, **NF**, 2, S. 21-30, 9 Abb., Kusel.
- GEIS, H.-P. (1953): Schwerspat- und Erzgänge am Königsberg bei Wolfstein (Rheinpfalz) und Untersuchung der Färbung von fleischroten Schwerspaten. – Neues Jb. Mineral., Mh., Jg. 1953, 5/6, S. 106-130, 7 Abb., 1 Tab., Stuttgart.
- Geologisches Landesamt Rheinland-Pfalz (2001): Untersuchung des Rhyolith-Vorkommens Königsberg westlich Wolfstein. Bericht vom 21.03.2001, 12 S., 1 Abb., 1 Tab., 3 Anlagen, Archiv Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz. – [unveröff.].
- HEIDTKE, U. (1987): Eine Quecksilber-Uran-Paragenese mit Corderoit vom Königsberg bei Wolfstein (Pfalz). – Der Aufschluss, 38, S. 169-172, 1 Abb., Heidelberg.

- Landesamt für Geologie und Bergbau (2004): Merkblatt: Anforderungen an Bodenschätze zur Einstufung als grundeigene Bodenschätze im Sinne von § 3, Abs. 4 Nr. 1 BBergG – Stand 01.12.2004. PDF 12 S., [www.lgb-rlp.de](http://www.lgb-rlp.de), LGB-Downloads, Mainz.
- Landesamt für Umweltschutz, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz (2001/2004): Schutzgebiete und -objekte und Natura 2000-Flächen, Stand 11/2001 bis 11/2004. GIS-Daten auf CD-ROMs. Oppenheim.
- LORENZ, V. & HANEKE, J. (2004): Relationship between diatremes, dykes, sills, laccoliths, intrusive-extrusive domes, lava flows, and tephra deposits with unconsolidated water-saturated sediments in the late Variscan intermontane Saar-Nahe Basin, SW Germany. – Geolog. Soc. Spezial Publ., **234**, S. 75-124, 14 figs., London.
- PRINZ, H. (1997): Abriß der Ingenieurgeologie. 3. Aufl., 546 S., 415 Abb., 85 Tab., (Enke) Stuttgart.
- RROP Westpfalz (2004): Regionaler Raumordnungsplan 2004. 60 S., 12 Abb., 1 Gesamtkarte, (Planungsgemeinschaft Westpfalz) Kaiserslautern.
- SCHMITT, H. (1970): Der Bergbau auf Quecksilber im Königsberg bei Wolfstein. – Westricher Heimatblätter, **NF, 1**, S. 66-69, Kusel.
- (1988a): Die geologische Grundlage des Bergbaus am Königsberg. – Westricher Heimatblätter, **NF, 19/2**, S. 59-80, 6 Abb., 3 Tab., Kusel.
- (1988b): Der ehemalige Bergbau im Königsberg.– Westricher Heimatblätter **NF, 19/4**, S. 155-203, 7 Abb., zahlr. Tab., Kusel.
- TL 918 061 (1-2001): Technische Lieferbedingungen für Gleisschotter. (DB AG) Berlin.
- TL Gestein-StB 2004: Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau, Ausgabe 28.03.2004, Entwurf 10. 53 S., Hrsg.: Forschungsgruppe für Straßen- und Verkehrswesen, (FGSV Verlag) Köln.
- TL Min-StB 2000: Technische Lieferbedingungen für Mineralstoffe im Straßenbau – Ausgabe 2000. 48 S., Hrsg.: Forschungsgruppe für Straßen- und Verkehrswesen, (FGSV Verlag) Köln.
- TLW 1984/1997: Rohstoffanforderungen an Ufer-, Schütt- und Wasserbausteine. Technische Lieferbedingungen des Bundesministeriums für Verkehr (BMVBW), Berlin.
- WALLING, H. (im Druck): Der Erzbergbau in der Pfalz von seinen Anfängen bis zu seinem Ende, eine montanhistorische Betrachtung. (Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz) Mainz.

Anschrift des Autors:

Diplom-Geologe ANSGAR WEHINGER,

Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz,

Emy-Roeder-Straße 5, D-55129 Mainz; E-Mail: [ansgar.wehinger@lgb-rlp.de](mailto:ansgar.wehinger@lgb-rlp.de).

Manuskript eingegangen am 16. 3. 2005