

Digitaler Angewandter Geo-Atlas – Stadtgeologie am Beispiel von Wien

SEBASTIAN PFLEIDERER & THOMAS HOFMANN*)
Mit einem Beitrag von HERIBERT PLACHY**)

9 Abbildungen

Österreichische Karte 1 : 50.000
Blätter 40, 41, 58, 59

Wien
Stadtgeologie
Baugeologie
Wiener Becken
Flyschzone
Rutschungen
Geographische Informationssysteme

Inhalt

Zusammenfassung	263
Abstract	263
1. Ausgangslage	264
2. Datengrundlage: Digitaler Baugrunderkater der Stadt Wien	264
3. Geologischer Überblick des Wiener Stadtgebietes (H. PLACHY)	264
3.1. Gesteinsbestand	264
4. Themenkarten im Geo-Atlas	266
4.1. Rutschungen	266
4.2. Historische Rohstoffabbau und Gewässer	267
4.3. Literatursauswertung	268
4.1. Karten aus dem angewandt-geologischen Bereich	270
Dank	272
Literatur	272

Zusammenfassung

Die Neubearbeitung der geologischen Situation im Wiener Stadtgebiet im Rahmen des mehrphasigen Projekts „Digitaler angewandter Geo-Atlas“ basierte im ersten Schritt neben der Verwendung geologischer Karten auf einer Fülle weiterer Informationen aus diversen Disziplinen. Wichtigster Bestandteil waren die im Baugrunderkater der Stadtverwaltung Wien (Magistratsabteilung 29 – Grundbau) in digitaler Form vorliegenden 41.470 Bohrungen (Stand 2001) sowie analog vorliegende Daten (historische Kartenwerke mit Rohstoffabbau, Flussläufen, etc). Im Vergleich zu früheren geologischen Karten stellen die angewandt-geologische Charakterisierung der einzelnen Sedimentkörper sowie deren drei-dimensionale Abgrenzung in Abstimmung mit den Aufschlüssen des Baugrunderkaters wichtige Neuerungen dar. Für angewandte Fragestellungen der Baugeologie können mit Hilfe des digitalen Kartenwerks bestehend aus diversen themenbezogenen Ebenen rasch erste Aussagen getroffen werden.

Digital Applied Geological Atlas – Urban Geology in Vienna

Abstract

As a first step of the multi-phased project “Digital Geo-Atlas for the city of Vienna”, a new compilation and interpretation of geological data was based on existing maps and a number of other sources of information coming from various disciplines. Main elements were the digital archive of borehole logs of the Vienna city administration (Municipal Department 29 – Foundation Engineering) containing 41,470 borehole logs (status of 2001) as well as analog data such as historical maps of quarries, ancient river beds etc. Compared to earlier geological maps, the applied geological characterization of sediments and their delineation modeled in three dimensions represent substantial progress for urban geologists and civil engineers. Their day-to-day work is considerably facilitated by the various thematic layers within the set of digital GIS maps generated for this atlas.

*) Dr. SEBASTIAN PFLEIDERER, Mag. THOMAS HOFMANN, Geologische Bundesanstalt, Neulinggasse 38, A 1030 Wien.
sebastian.pfleiderer@geologie.ac.at · thomas.hofmann@geologie.ac.at

***) SR. Dr. HERIBERT PLACHY, Neustiftgasse 19, A 1070 Wien.

1. Ausgangslage

Für das Wiener Stadtgebiet existieren mehrere geologische Karten in verschiedenen Maßstäben (z.B. FUCHS, 1873, 1:28.800; SCHAFFER, 1904, 1:25.000; BRIX, 1972, 1:50.000; FUCHS, 1985, ÖK 59 Wien, 1:50.000; SCHNABEL, 1997, ÖK 58 Baden, 1:50.000 und SCHNABEL, 2002, 1:200.000). Diese Karten wurden entweder digital erstellt oder nachträglich digitalisiert und liegen heute als georeferenzierte Daten für geografische Informationssysteme (GIS) vor. Allerdings wurde bei keiner dieser Karten die geologische Information der seit fast 100 Jahren gesammelten Beschreibungen von Bohrungen und Bauaufschlüssen des Baugrunderkaters (BGK) der Wiener Stadtverwaltung zur Gänze berücksichtigt. Daher stehen heute die Daten des Baugrunderkaters oft im Widerspruch zu den publizierten geologischen Karten.

Mehrere Projekte zielten darauf ab, diesen Mischstand zu beheben (NOWOTNY, 1984; PLACHY et al., 1984; LEBETH et al., 1988). Bei der geologischen Auswertung der BGK-Daten entstanden wertvolle Einzelergebnisse (z.B. Gesteinsart und Mächtigkeit der quartären Schichtglieder, Strukturkarten der Jungtertiäroberfläche, fazielle Ausbildungen der obersten Jungtertiärschichten, Grundwassermächtigkeiten), jedoch wurde eine flächendeckende geologische Karte für das gesamte Wiener Stadtgebiet bei diesen Projekten nicht erarbeitet. Wichtige Grundlagen wurden in den Folgejahren durch die Dokumentation von (Groß-)Baustellen gewonnen (PERESSON-HOMAYOUN, 2003). Neue Impulse für die Stadtgeologie gehen unter anderem auf die Initiative von Hans P. SCHÖNLAUB zurück, der in „GEO 2000 – Leitlinien der Geologischen Bundesanstalt“ auch die Stadtgeologie zu einem Schwerpunkt des Arbeitsprogramms der GBA machte (SCHÖNLAUB, 1999).

2. Datengrundlage:

Digitaler Baugrunderkater der Stadt Wien

Die Geschichte des Baugrunderkaters der Stadt Wien reicht in ihren Anfängen bis in das ausgehende 19. Jahrhundert zurück. Bereits F.X. SCHAFFER nennt 1906 das Archiv der Stadtbauamtsdirektion der Stadt Wien als Quelle für Tiefenaufschlüsse. Hier sind in erster Linie Aufschlüsse dokumentiert, die im Zuge der Stadterweiterung des späten 19. Jahrhunderts gemacht wurden. Bohrungen sind aus dieser Frühzeit nur zu einem sehr geringen Anteil (Brunnenbohrungen) erfasst worden, meist sind es Aufgrabungen entlang von Kanalbauten und Baugruben. Für Tiefbauvorhaben, damals hauptsächlich Brückengründungen, wurden ebenfalls tiefe (Kern-)Bohrungen niedergebracht. Daraus ergibt sich, dass der Baugrunderkater (BGK) der MA 29 eine Fülle von teils sehr heterogenen Daten (div. Bohrarten und Aufschlüsse) enthält. Die heute im BGK vorhandenen Bohrungen wurden einerseits im Auftrag der MA 29 durchgeführt, andererseits stammen sie aber auch aus anderen Archiven und Quellen.

Die seit den 80er-Jahren digital erstellten bzw. nachdigitalisierten Daten enthalten Angaben zur Lage (Koordinaten, Geländehöhe, Adresse [Straßennamen mit Hausnummer]), zu Art und Alter der Bohrung und zum Schichtbestand (Lithologie der Haupt- und Nebengemengteile und ev. Einschaltungen sowie deren Eigenschaft, Form, Gefüge und Farbe). Für dieses Projekt wurden insgesamt 41.470 Bohrungen und Schürfe mit 321.927 Schichten (Stand der Daten vom Dezember 2001) berücksichtigt. Deren Verteilung innerhalb des Stadtgebietes wird in Abbildung 1 sichtbar.

Die Bohrungen besitzen sehr unterschiedliche Aussagekraft aufgrund der Verschiedenartigkeit der Aufschlüsse, der Bohrverfahren, des Alters und ganz entscheidend auf-

grund der unterschiedlichen Genauigkeit der Gesteinsansprache, die – mit wenigen Ausnahmen – nicht von Geologen stammt.

3. Geologischer Überblick des Wiener Stadtgebietes

(H. PLACHY)

Die Fläche der Stadt Wien besteht etwa zu einem Drittel aus Anteilen der Ostalpen (Wienerwald) und zu zwei Dritteln aus dem Wiener Becken. Der Wienerwald im westlichen Stadtgebiet beinhaltet flächenmäßig überwiegend Sandsteine und Mergel der Flysch- und Klippenzone, während die Kalkalpen (vorherrschend Kalksteine und Dolomite) nur im SW bei Kalksburg anzutreffen sind. Östlich des Wienerwalds liegt das Wiener Becken, dessen tektonische Anlage sich vor allem im Vorhandensein großer Störungen bzw. Brüche zeigt, die das Stadtgebiet im Untergrund von NNE nach SSW durchlaufen. An die Flyschzone direkt östlich anschließend treten Lockergesteine des Jungtertiärs hervor. Von den Höhen der Schmelz, des Wiener- und Laaerberges zum Stadtzentrum hin erstreckt sich die Zone der Quartärterrassen, die mit der Praterterrasse bis in die Donauniederung reicht. Die Wiener Terrassenlandschaft wird in West-Ostrichtung von tributären Gerinnen durchschnitten, die alle in die Donau münden.

3.1. Gesteinsbestand

Der Bereich der Kalkalpen wird vornehmlich aus mesozoischen Kalken und Dolomiten gebildet, Mergel sind weniger häufig vorhanden. In dieser Zone liegen dem Festgestein nur geringmächtige Bodenbildungen auf. Auffallend ist die Tektonik, die im Bereich der Kalkalpen die Ursache für das enge Neben- und Übereinander verschiedenster Gesteine ist und Prognosen zum Teil sehr erschwert. Die Verwitterungs- und Auflockerungszone ist meist nur geringmächtig. Bauland ist vor allem in den von Lockergesteinen (Alluvionen) bedeckten Talböden oder an sehr flachen Hängen zu finden.

Die Flyschzone (Sandsteinzone) im westlichen Stadtgebiet wird aus einer tektonisch zerlegten, meist gefalteten, rhythmischen (Wechsel-)Folge aus Sandsteinen und Mergeln bzw. Tonschiefern der Oberkreide und des Paleozäns aufgebaut. Ähnlich wie in den Kalkalpen ist auch hier die Tektonik ein Faktor, der Prognosen zum Teil sehr erschwert.

Innerhalb des Wiener Beckens lassen die Sedimente des Jungtertiärs, soweit sie nicht von eiszeitlichen und nacheiszeitlichen Gesteinen verdeckt sind, zwei Ausbildungsformen erkennen: Einerseits sind typische, grobkörnige Ufer- und Randsedimente, andererseits feinkörnige Beckensedimente bekannt. Die Ufersedimente zeichnen sich durch das Vorherrschen von Kies, Konglomeraten und Kalken aus, während die Beckensedimente aus Feinsanden, Schluffen und Tonen bestehen. Die Schichten aus dem Jungtertiär bilden meist die Basis der Quartärschichten, können aber auch – vor allem im Nahbereich zur Flyschzone, im Westen der Stadt – an der Oberfläche anstehen. Sie bestehen nahezu zur Gänze aus Lockergesteinen (Tone, Schluffe, Sande und Kiese). Innerhalb der Schichten treten, vor allem in der Nähe von Störungen, festgesteinsähnliche Lagen als Verhärtungen (Konglomerate, Sandsteinhorizonte) auf. Störungen können auch hier zu einem raschen Wechsel des Gesteinsverbandes führen.

Die Schichten aus dem Quartär (= Terrassenbereiche) bestehen aus fallweise mehr als 15 m mächtigen Terrassenschotterkörpern, die meist von Lößlehmen bedeckt sind und mit ihrer Untergrenze auf einem oft deutlich ausge-

Abb. 1.
Lage der 41.470 Bau-
grundaufschlüsse des
Baugrunderkaters.
Stand 2001.

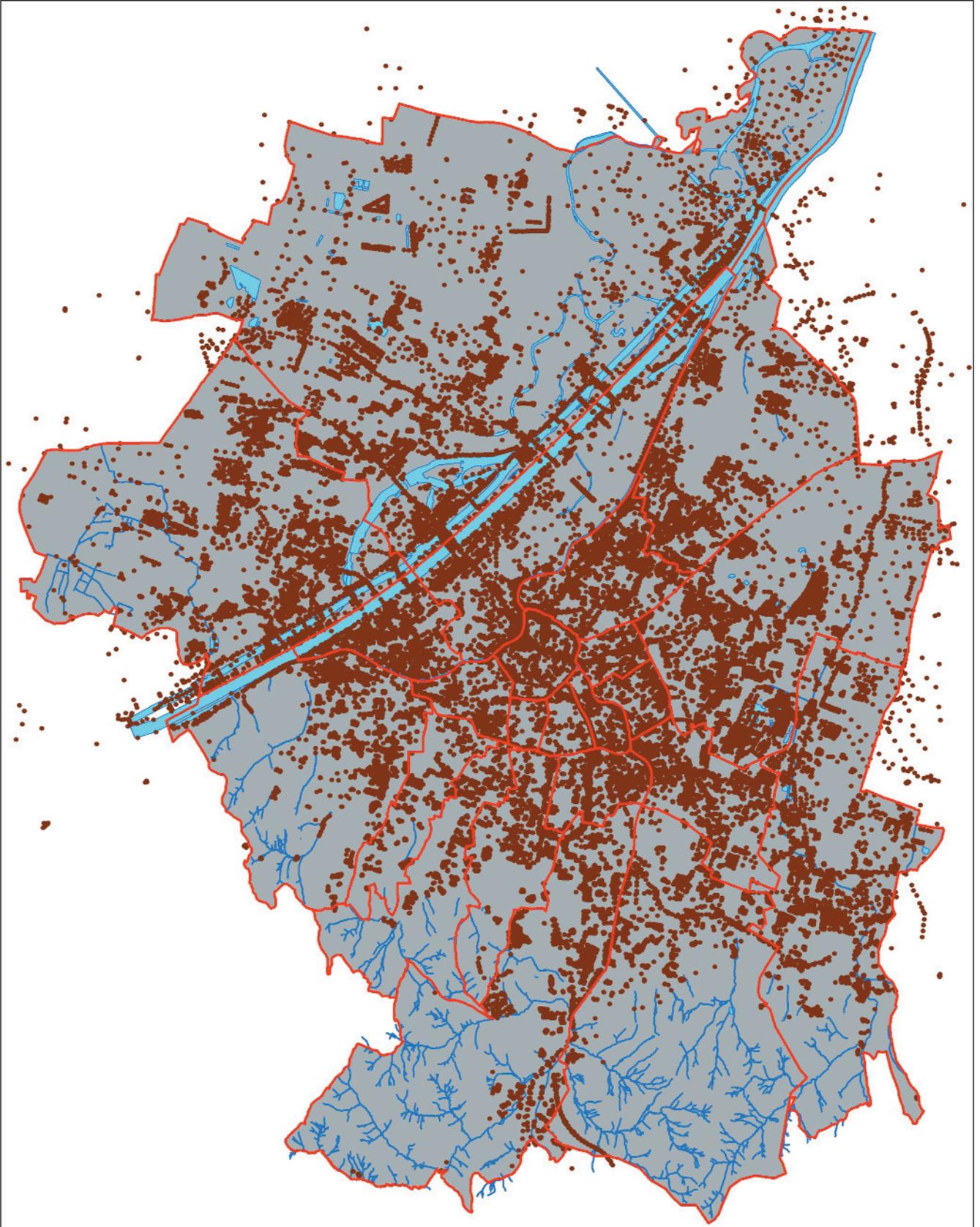


Abb. 2.
Baugrundaufschluss im 4. Wiener Gemeindebezirk (1040 Wiedner Hauptstraße, zwischen Schusswallgasse und Hollgasse). Unter den Kiesen der Arsenalterrasse liegt zunächst ockerfärbig verwitterter „Tegel“ und dann der frische, blaugraue „Tegel“ des Pannoniums.



prägen Relief der Jungtertiäroberfläche aufliegen. Die Terrassenschotter können auch sandige und schluffige Einschaltungen aufweisen, die sich jedoch nie über größere Bereiche verfolgen lassen. Weite Gebiete der Terrassenschotter werden von den Talfurchen tributärer Gerinne zur Donau (Wienfluss, Ottakringer Bach, Alser Bach) annähernd in West–Ost-Richtung durchschnitten.

Beispielhaft zeigen die Abbildungen 2 und 3 in Baugruben aufgeschlossene, geologische Schichtabfolgen im Wiener Becken. Abbildung 2 zeigt toniges Jungtertiär („Tegel“), in der Tiefe frisch und unverwittert in blaugrauer Farbe, darüber verwittert ockerfärbig. Der Ton wird von Kiesen der Arsenalterrasse überlagert. Abbildung 3 hingegen stellt einen typischen Aufschluss in den Kiesen der Stadterrasse dar, überlagert von ca. 3 m Löss, darüber 3 m künstliche Anschüttung.

4. Themenkarten im Geo-Atlas

4.1. Rutschungen

Ein wichtiges Element bei modernen angewandt-geologischen Karten stellt die Ausscheidung geologischer Gefahrenzonen dar. Bereits in der Reiseliteratur des Biedermeier wird durch SCHMIDL (1835) auf eine Rutschung im Bereich des heutigen 19. Bezirkes entlang der Donau bei Nußdorf hingewiesen. Im Allgemeinen gelten die Gebiete der Flyschzone als rutschungsanfällig, dies wurde auch auf den entsprechenden geologischen Karten dargestellt (GÖTZINGER, 1952; SCHNABEL, 1997).

Neben publizierten Rutschungen (GÖTZINGER, 1943; HAUSWIRTH et al., 1982) wurden aus den Unterlagen von Josef STINY bzw. STINI (1941, 1945, 1949), die sich im Besitz der NÖ. Landesregierung befinden, in Kopie aber bei der Magistratsabteilung 29 aufliegen, zahlreiche wichtige Rutschungen lokalisiert und in den Datenbestand aufgenommen. Somit konnten insgesamt 119 Rutschungen in digitaler Form erfasst werden.

Baugeologische Schlussfolgerungen

Aus der Verteilung der Rutschgebiete ergeben sich klare Häufungen im Bereich der Flyschzone, die vor allem in bestimmten Bereichen (tonig-mergelige Zonen) besonders zu Rutschungen neigt. Bei Bauvorhaben sind hier weiterführende Untersuchungen vorzunehmen, um möglichen späteren Schäden vorzubeugen.

Zusammenfassend sind bei Bauvorhaben und Eingriffen in den Untergrund folgende Parameter im Bereich der Rutschgebiete zu beachten:

- Gesteinsbestand (Lagerung, strukturelle Gegebenheiten)
- Mineralbestand (Tonmineralgehalt, Anteil an quellfähigen Tonmineralien)



Abb. 3.
Baugrundaufschluss im 3. Wiener Gemeindebezirk (Barichgasse, Höhe Arenberggasse), ganz in der Nähe des neuen Standorts der Geologischen Bundesanstalt. Die Abfolge der Stadterrasse zeigt unter dem Mutterboden zunächst Anschüttung, dann Löss und schließlich „Plattelschotter“.

- Geotechnische Parameter (Kornverteilung, Wassergehalt, Konsistenz, Plastizität, Reibungswinkel, Kohäsion, Scherfestigkeit)
- Hangneigung, Exposition

- Grund- und Hangwassersituation (Niederschlag, Wasseraufnahmefähigkeit, Porenwasserdruck, Hangwasserspiegel, Grundwasserverhältnisse)

Aus der umfassenden Kenntnis oben genannter Parameter sind in Abstimmung mit dem jeweiligen Bauvorhaben geeignete Maßnahmen zu ergreifen. Diese können von einer

- Entwässerung des Hanges, über eine
- Hangsicherung bis hin zur
- Wahl eines anderen Standortes

führen, sollten die Kosten für Sicherungsmaßnahmen aus ökonomischen Gründen nicht mehr vertretbar sein.

4.2. Historische Rohstoffabbau und Gewässer

Die vielfach im heutigen Stadtgebiet nicht oder kaum mehr erkennbaren Stellen ehemaliger Rohstoffabbau, insbesondere Tongruben, sind insofern von Bedeutung, als diese nach Stilllegung meist verfüllt wurden. Abgesehen davon, dass es sich bei diesen Flächen um Altlasten bzw. Herde möglicher Grundwasserverunreinigungen handeln könnte, stellen die Auffüllungen mit s.g. „Anschüttung“ einen baugelogisch kaum prognostizierbaren Unsicherheitsfaktor dar. Über die Bedeutung der Anschüttungen und insbesondere über deren mögliche Zusammensetzung finden sich bereits bei SUESS (1862) wichtige Informationen. Daher sind die Bereiche ehemaliger Abbaue, was die Baugrund-Prognose betrifft, mit großer Unsicherheit behaftet, selbst Bohrungen in größerer (= dichter) Zahl können hier nur bedingt Lösungsansätze bieten.

In einem mehrmonatigen intensiven Quellenstudium am Historischen Museum der Stadt Wien wurden von Franz STÜRMER insgesamt 104 Pläne und historische Karten beginnend von 1147 bis 1994 (HOFMANN et al., 2003) in Hinblick auf Steinbrüche, Tongruben, Ziegelöfen etc. kompiliert und auf die heutige Topografie übertragen. Schwierigkeiten ergaben sich insbesondere durch verschiedene Maßstäbe der Karten. Nach Umrechnungen und durch Korrelation mit heute noch bestehenden Gebäuden (z.B. Kirchen) konnte deren Lage jedoch mit großer Genauigkeit ermittelt werden.

Generell ist jedoch zu bemerken, dass die Genauigkeit der Lage dem jeweiligen kartografischen Stand der Originalkarte entspricht. So ist aus Karten des 16. Jahrhunderts nicht jene Genauigkeit zu erwarten wie von Kartenwerken aus dem ausgehenden 19. Jahrhundert. Daher stellt die Quellenangabe einen wesentlichen Faktor bei der Beurteilung der Lagegenauigkeit auf der Themenkarte dar. Mit in die digitale Form übernommen wurden auch alle in der jeweiligen historischen Karte vermerkten Angaben über die Art des Abbaus bzw. des morphologischen Elements (Abbau, alte Schanze, Geländekante, Grube, Kalkwerk, Lehmgrube, Sandgrube, Schanze, Schottergrube, Steinbruch, Ziegelgrube, Ziegelofen, Ziegelwerk).

Parallel zur Kompilation ehemaliger Gruben wurden ehemalige Gerinne und Bachverläufe auf die heutige topografische Karte übertragen. Diese schließen die auf historischen Karten angetroffenen Begriffe Altarm, Bach/Fluss, Brunnen, Brunnstube, Donau-/kanal-/arme, Feuchtwiese, fließendes Gewässer, Graben, Hafen, Hafen/Wienfluss, Hochquellenleitung, Kanal, Kanalhafen 1854, Mühlbach, Quelle, Stadtgraben, Teich, Wassergraben und Wasserlei-

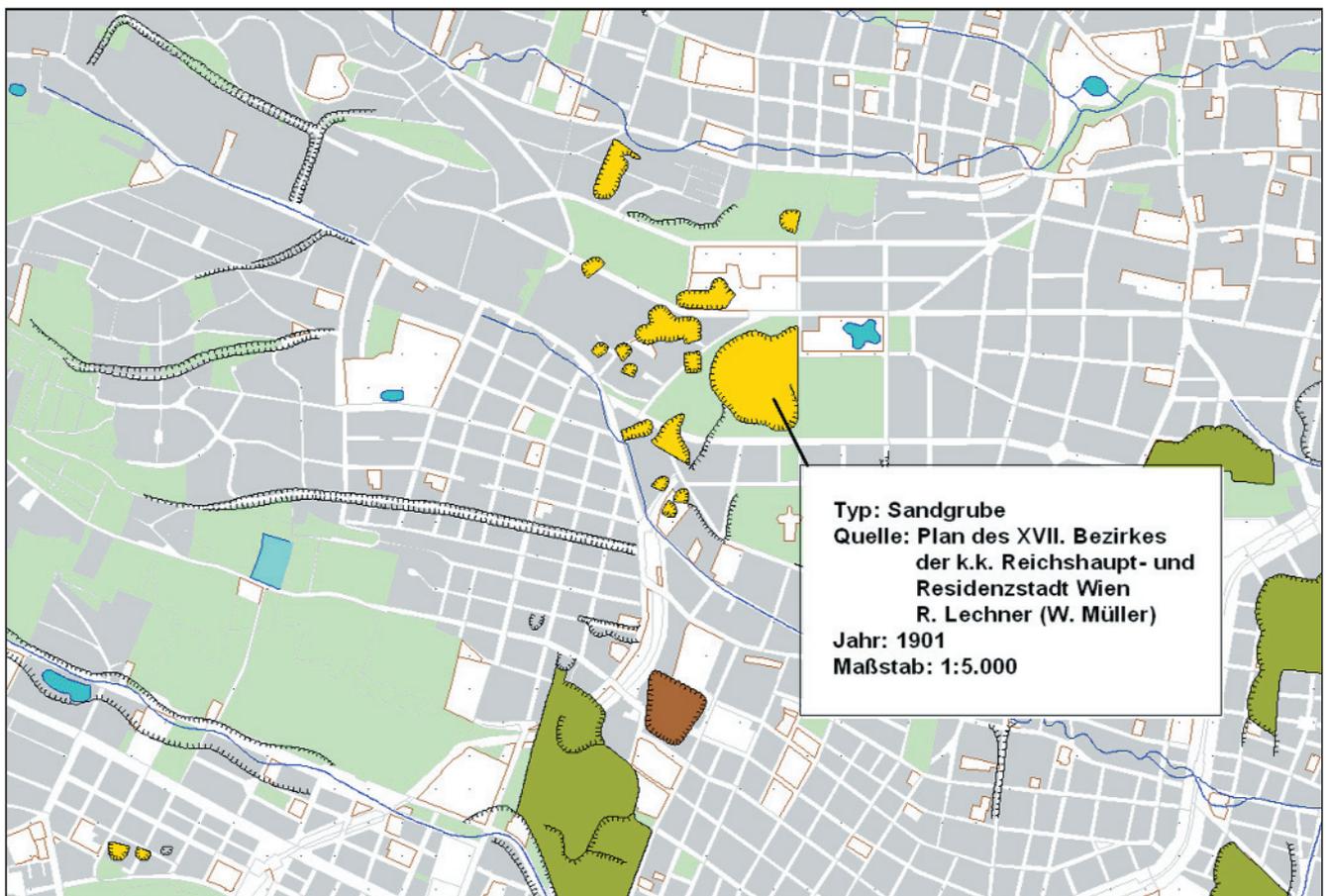


Abb. 4. Ausschnitt der Karte historischer Abbaue (gelb: Kies-/Sandgruben, grün: Lehmgruben, braun: Abbau, allgem.) und ehemaliger Gewässerläufe und Gräben. Jedes Element der Karte enthält Information bezüglich Typ, Quelle, Alter und Maßstab der ursprünglichen Karte.

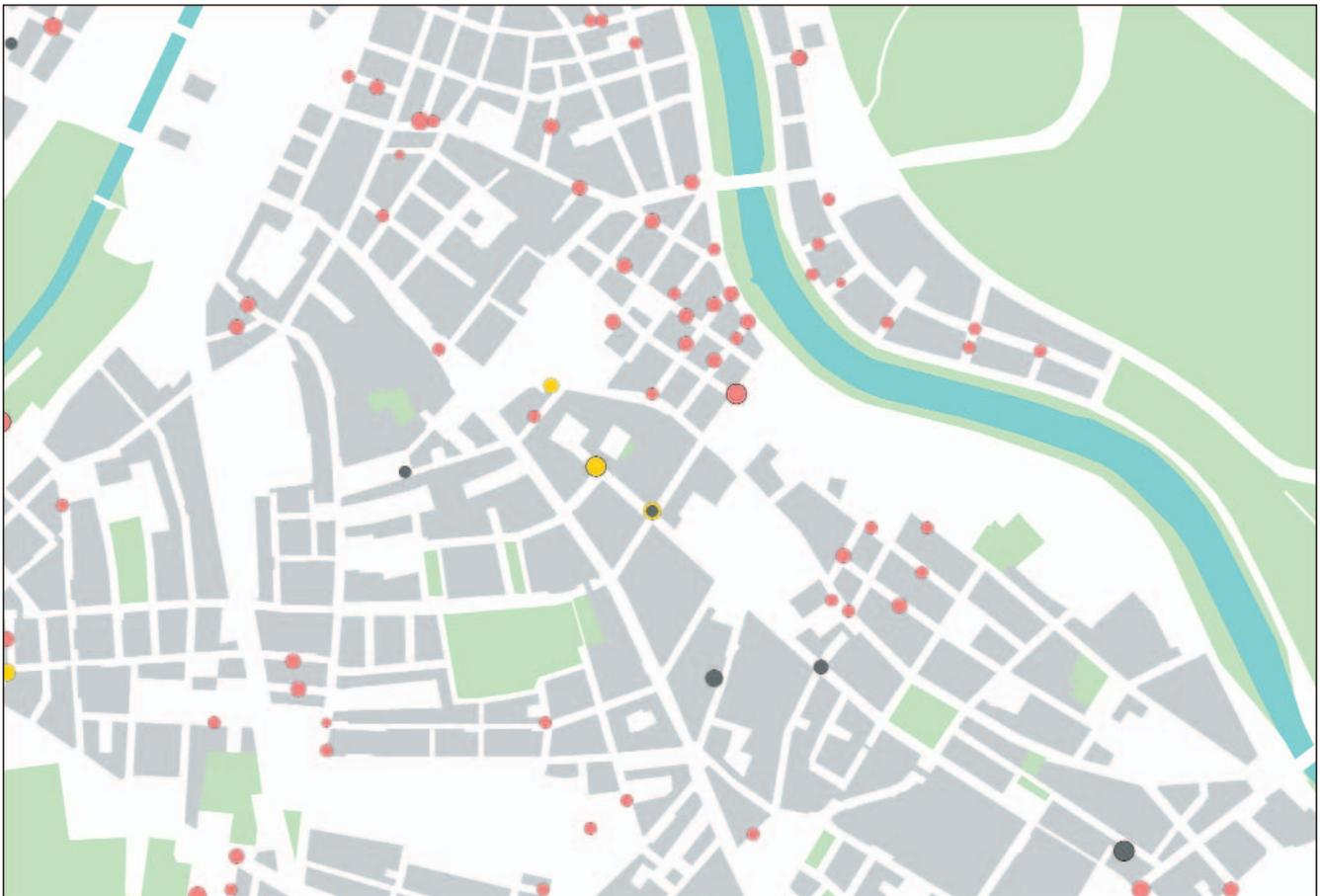


Abb. 5. Ausschnitt der Karte der bei Literaturlauswertungen gewonnenen Aufschlussbeschreibungen (gelb: Plattelschotter, grau: Löss, rosa: Anschüttung). Die Größe der Punktsymbole ist proportional zur Mächtigkeit des jeweiligen Materials.

tung ein. Besonders dem Bereich der Donauniederung ist hier große Aufmerksamkeit zu widmen. Anhand historischer Karten lässt sich über große Strecken der Verlauf der unregulierten Bäche ebenso verfolgen wie jener der bis 1873 noch unregulierten Donau oder der Lauf des Wienflusses. Abgesehen von den geologischen Rückschlüssen, die bei Kenntnis der Lage ehemaliger Wasserläufe hinsichtlich der Zusammensetzung des natürlichen Sediments gezogen werden können, treten im Bereich heute verfüllter Gräben wie bei ehemaligen Gruben aufgrund anthropogener Anschüttungen Unsicherheitsfaktoren bei der Prognose im Rahmen baueologischer Fragestellungen auf. Abbildung 4 illustriert einen Ausschnitt der Karte historischer Abbaue und Gewässer.

Baueologische Schlussfolgerungen

Nachdem heute weite Areale alter Rohstoffabbau im dicht verbauten Gebiet liegen, stellen diese später wieder verfüllten Flächen künstliche Anschüttungen im Untergrund dar. Hier ist mit größeren Anschüttungsmächtigkeiten als in anderen Arealen zu rechnen. Über die Art der Anschüttung kann keine Aussage getroffen werden, jedoch können die Bereiche mit Hilfe der alten Abbaukanten genauer abgegrenzt werden als mit den Bohrprofilen des Baugrunderkenners allein. Prinzipiell sind hier auch Kontaminationen zu erwarten, da die Müllentsorgung in früheren Zeiten nicht derart differenziert vorgenommen wurde wie heute. Es ist daher mit schwer prognostizierbaren Untergrundverhältnissen zu rechnen.

Ähnlich ist auch die Situation der Bach- und Flussläufe. Durch die Erfassung der ehemaligen Bachbette, die in späterer Folge begradigt und überbaut wurden, ergeben sich

Bereiche, in denen mit vermehrter Anschüttung und ebenso wie bei den alten Rohstoffabbauen mit schwer prognostizierbaren Untergrundverhältnissen zu rechnen ist. Zur geologischen Kartierung der Bachsedimente stellen die Verläufe vor der Kanalisierung jedenfalls wertvolle Hinweise dar.

4.3. Literaturlauswertung

Die Auswertung von Fachliteratur erfordert für nicht eingearbeitete Experten im angewandten Bereich einen oft hohen Zeitaufwand. Dieser Umstand führt dazu, dass vor allem ältere Arbeiten abseits akademischer Interessen im Bereich der angewandten Grundlagenforschung, wenn überhaupt, nur in eingeschränktem Maß verwendet werden. Andererseits finden sich gerade in diesen Literaturangaben oft wertvolle Hinweise. Dies hat insbesondere Bedeutung für jene Gebiete der Stadt, die dicht verbaut sind, vor ca. 100 Jahren aber noch in großen Teilen unbebaut bzw. nur locker verbaut waren. Zudem werden bei diesen Beschreibungen die dabei angetroffenen Gesteine klar und eindeutig angesprochen. Statt der heute durch Normen geregelten Bezeichnungen wie „Schluff, Sand, tonig, sandig“, etc. finden sich geologische Begriffe wie z.B. „Löss“. Damit sind auch baueologische Parameter verbunden.

Als wichtigste Quelle sind zunächst die Aufzeichnungen von F.X. SCHAFFER (1906) im III. Teil der „Geologie von Wien“ zu nennen, wo nach Bezirken geordnet auf 128 Seiten Baugrunderkennungen und ausgewählte Bohrungen dokumentiert sind. Hier handelt es sich um „Geologische Profile aus dem Archive des Stadtbauamtes“, also Aufzeichnungen der Vorgängerinstitution der Magistratsabtei-

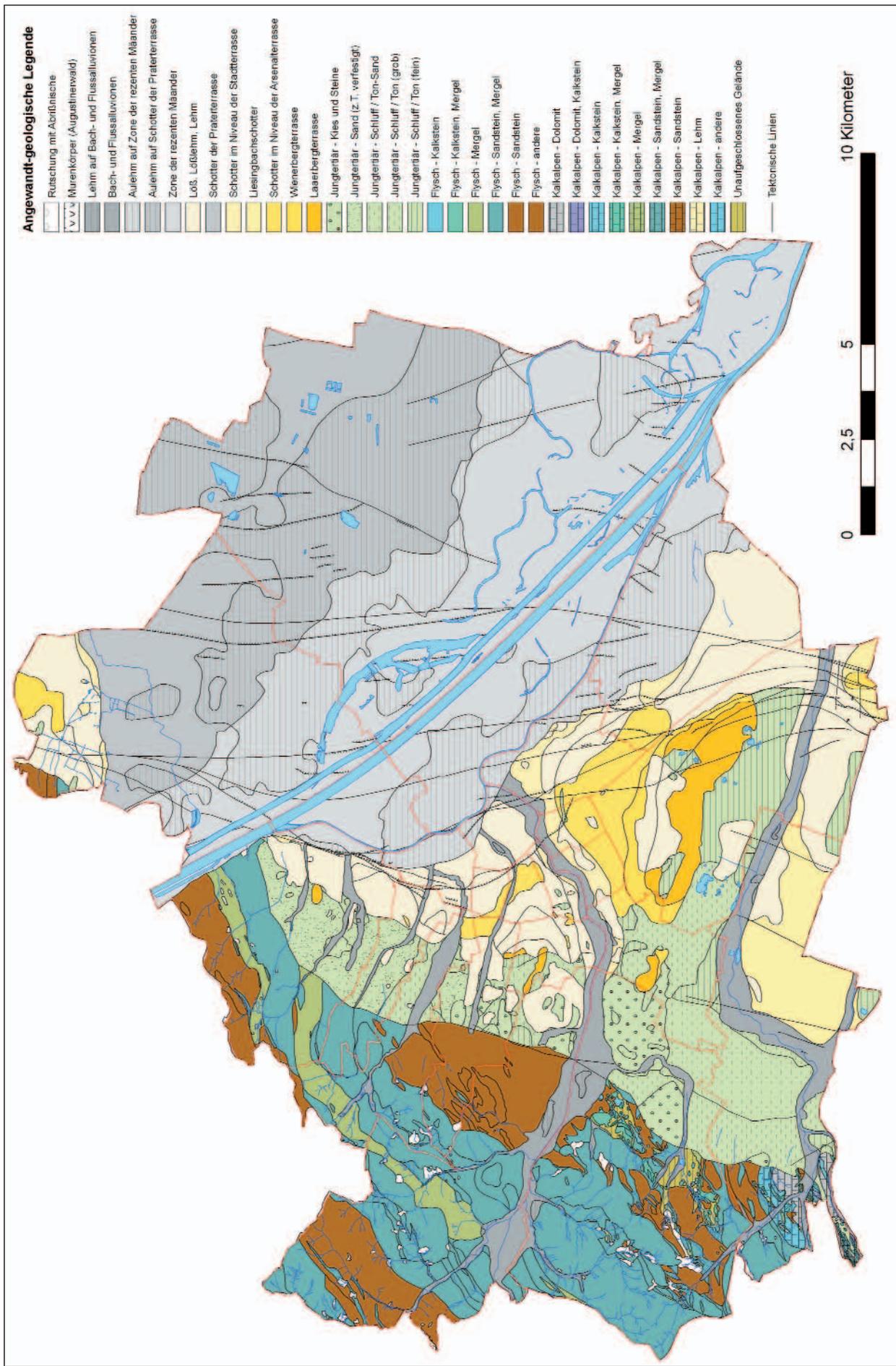


Abb. 6.
Angewandt-geologische Karte von Wien.

lung Grundbau aus dem ausgehenden 19. und beginnenden 20. Jahrhundert. Auch wenn die topografischen Angaben nicht mit der Lage geodätisch punktgenau erfasster Bohrungen des Baugrunderkunders vergleichbar sind, so geben sie zumindest für den Bereich eines Häuserblocks Richtwerte für den geologischen Untergrund. Wichtige Informationen lassen sich für die Mächtigkeit der Anschüttung, Löss, Kies („Plattelschotter“) sowie über Verhärtungen (Konglomerate) entnehmen. Oft ist auch der Untergrund („Teigel“) des Neogens erschlossen.

Die Angaben von SCHAFFER (1906) wurden im Falle nicht mehr aktueller Straßennamen (Alleegasse = Argentinierstraße) aktualisiert. Die Koordinaten der jeweiligen Punkte, die sich nun im GIS finden, wurden wie folgt ermittelt: bei Angaben wie „Alleegasse zwischen Karolinenplatz und Weyringergasse“ wurde der Mittelpunkt zwischen den beiden Quergassen genommen. Angaben, die sich über mehrere Häuserblocks erstreckten, wurden nicht berücksichtigt, um zu große Ungenauigkeiten zu vermeiden. Die Angaben von SCHAFFER (1906) liegen jedoch nur für die Anteile des Wiener Beckens, für die Bezirke 1 bis 20 vor.

Als Produkt sind nun an 1513 geo-referenzierten Punkten Angaben über Vorkommen und Mächtigkeiten von Löss, Plattelschotter, Festgestein/Konkretionen bzw. Anschüttungen, Herkunft der Information sowie komplette Textzitate der jeweiligen Quelle digital verfügbar, was eine wertvolle Bereicherung besonders in den Gebieten darstellt, wo im Baugrunderkunder keine Bohrungen angeführt sind. Angaben über Anschüttungen ergänzen die Themenkarte „Historische Rohstoffabbau und Gewässer“. Auch bei der Erstellung der Lössverbreitungskarte (Kap. 4.4.) stellen die Aufschlussbeschreibungen eine wesentliche Grundlage dar. Abbildung 5 zeigt einen Ausschnitt der Daten.

4.4. Karten

aus dem angewandt-geologischen Bereich

Während die oben genannten Aspekte (Rutschungen, historische Rohstoffabbau und Literaturzitate) punktuelle oder kleinflächige Informationen beinhalten, geben die folgenden Karten flächendeckend Auskunft zu speziellen Themen (HOFMANN & PFLEIDERER, 2003):

- Geologische Karte: Verbreitung sämtlicher an der Oberfläche anstehender, angewandt-geologischer Einheiten
- Verbreitung, lithologische Ausbildung und Mächtigkeiten quartärer Sedimente (Schluffüberdeckung abgedeckt)
- Morphologie der Jungtertiäroberfläche
- Lithofazies des Jungtertiärs innerhalb der obersten Meter (anstehend oder unter quartärer Überdeckung)
- Verbreitung und Mächtigkeit der Schluffüberdeckung (Löss, Lehm, Aulehm) über Terrassen und Flusssedimenten

Die neu erstellte geologische Karte (Abb. 6) hält sich mit ihren Einheiten im Wesentlichen an die Legende der geologischen Karte von BRIX (1972), wobei jedoch die Polygongrenzen neu gezogen wurden und teilweise erhebliche Unterschiede zu dieser aufweisen. Wie auch bei BRIX (1972) wird für jede Fläche auch die darunter liegende geologische Einheit angegeben (Mehrschichtenkarte). Das Jungtertiär wird im Gegensatz zu BRIX (1972) nicht stratigrafisch (Unter-, Oberpannon etc.) untergliedert, da die dazu notwendige Information, d.h. Fossilbestimmungen, in den ausgewerteten Bohrungen nicht vorliegen. Stattdessen wurde eine lithologische (fazielle) Gliederung durchgeführt, die z.B. überwiegend kiesige von schluffig-tonigen Bereichen unterscheidet. Ebenso wurde der Bereich Flysch und Kalkalpen nach lithologischen Einheiten eingefärbt.

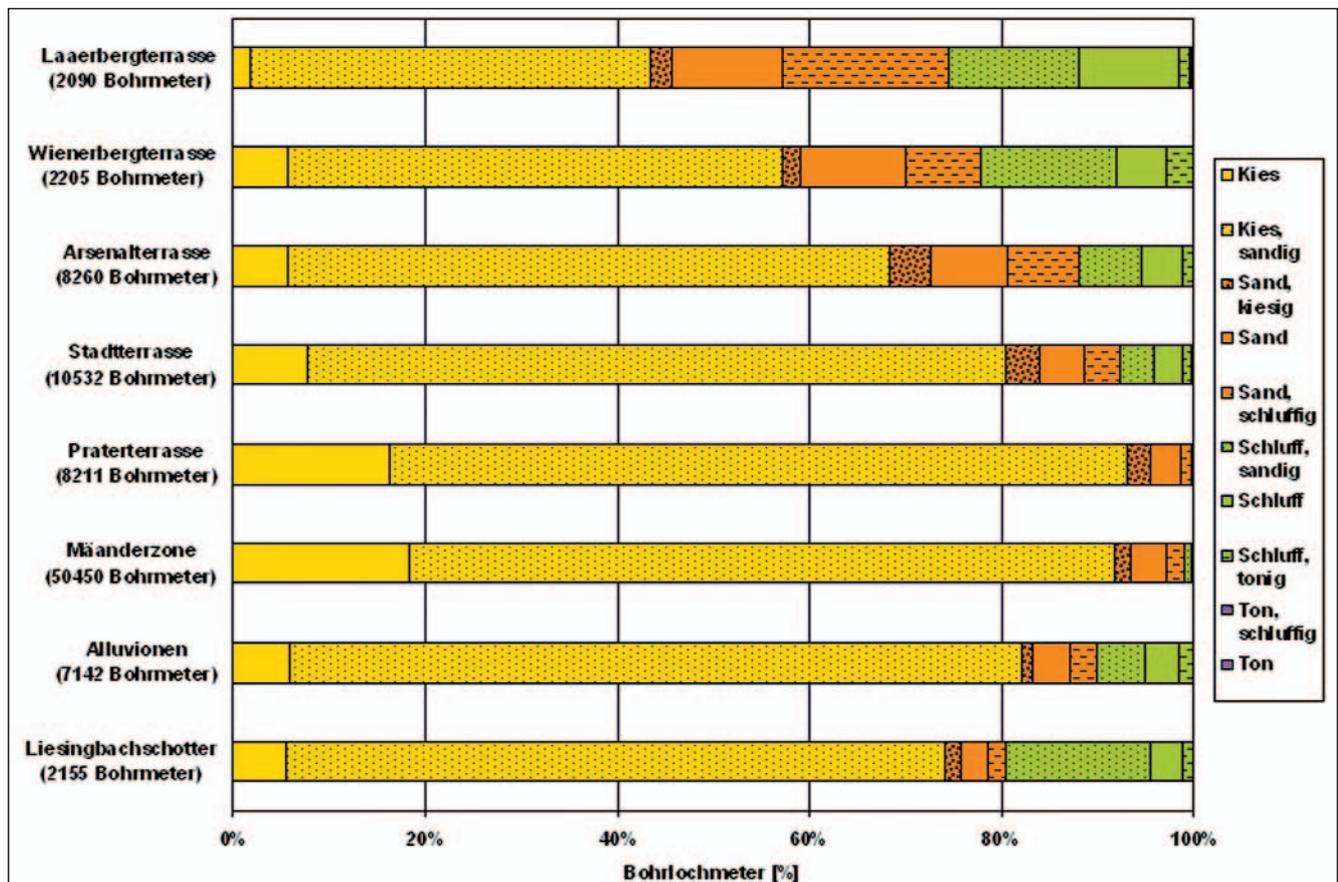


Abb. 7. Prozentuale Verteilung der in den Bohrungen angetroffenen Hauptideologien für die jeweiligen quartären Ablagerungen. Kiesanteile nehmen von älteren zu jüngeren Terrassen zu.

Eine wichtige Neuerung im Vergleich zu früheren geologischen Karten stellt die angewandt-geologische Attributierung der einzelnen Flächen dar. Hinter jedem Polygon steht eine Liste von Eigenschaften, die diese Fläche zusätzlich charakterisieren. Hier finden sich Haupt- und Nebolithologie, Alter, Genese, Mächtigkeit, tektonische Zugehörigkeit und weitere Eigenschaften. Bei Polygonen, die aus Mangel an Bohrdaten von anderen geologischen Karten übernommen sind, findet sich außerdem die Angabe der Herkunft.

Abbildung 7 stellt für die jeweiligen quartären Ablagerungen die prozentuale Verteilung der Hauptlithologien, wie in den Bohrungen angetroffen, dar. Während die aufsummierten Bohrmeter sämtlicher in der ältesten Terrasse (Laaerbergterrasse) abgeteufte Bohrungen zu 43% aus Kies bestehen, nimmt der Kiesanteil zu den jüngeren Terrassen stetig zu (Praterterrasse: 92% Kies). Bei der hohen Anzahl der Bohrmeter (2.000 bis 50.000 m) stellt dies einen statistisch gut abgesicherten Trend innerhalb der quartären Terrassen zu immer größeren, weniger verwitterten Sedimentanhäufungen dar. Die südlich des Wiener Berges von der Liesing angeschütteten Schotterkörper sind vom Höhenniveau ungefähr mit der Stadterrasse vergleichbar und zeigen auch eine ähnliche Lithologieverteilung.

Bei sämtlichen Bohrungen wurde durch Interpretation jedes einzelnen Bohrprofils die Höhe der Jungtertiäroberkante bestimmt. Für diejenigen Bohrungen, die das Quartär durchteuft haben (ca. 22.000 Bohrungen), sind die Seehöhen in Abbildung 8 visualisiert. Die Daten wurden für

eine Modellierung der Jungtertiäroberfläche benutzt, jedoch geben allein die Punkte dank ihrer hohen Anzahl die grobe Morphologie wieder. Der Wienfluss zeichnet sich schon während des Jungtertiärs als Tal ab, während Laaer- und Wienerberg als Hochzonen erkennbar sind. An einigen Stellen ist auch deutlich die Strukturierung der Jungtertiäroberfläche durch Störungen zu erkennen.

Bei den bisherigen geologischen Karten der Stadt Wien lag der Schwerpunkt stets auf der altersmäßigen Differenzierung (= Stratigrafie) der Gesteine (d.h. im Jungtertiär: Badenium, Sarmatium, Pannonium). Demgegenüber wurde bei dem gegenständlichen Projekt für die Beurteilung der Ablagerungen des Jungtertiärs der Schwerpunkt ausschließlich auf die lithologische Differenzierung ohne Rücksicht auf die Altersstellung der Gesteinsabfolgen gelegt. Kenntnis der vertikal und lateral sehr heterogenen Verteilung kiesiger, sandiger und schluffig-toniger Bereiche innerhalb der Schichtenabfolge des Jungtertiärs ist speziell für Baugeologen unabdingbar, da eine Vielzahl größerer Bauwerke bzw. deren Fundamente innerhalb des Jungtertiärs platziert werden. Die Lithofazies des Jungtertiärs innerhalb der obersten Meter (anstehend oder unter quartärer Überdeckung) ist in Abbildung 9 dargestellt.

Baugeologische Schlussfolgerungen für das Jungtertiär des Wiener Beckens

Die Schluffe und Tone des Jungtertiärs sind aufgrund ihres Alters und ihrer tiefen Lage diagenetisch verfestigt

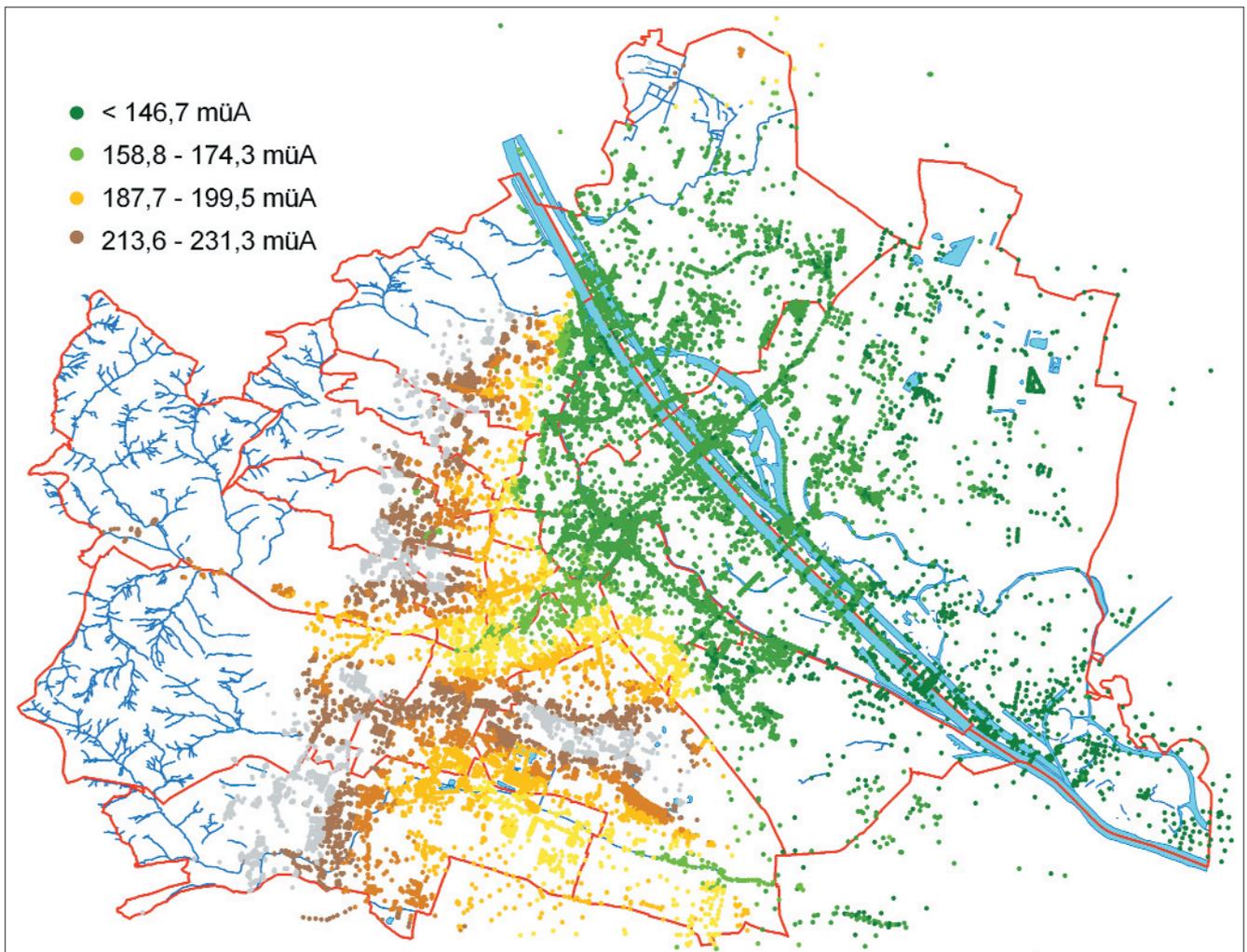


Abb. 8. Punktdaten zur Seehöhe der Tertiäroberkante.

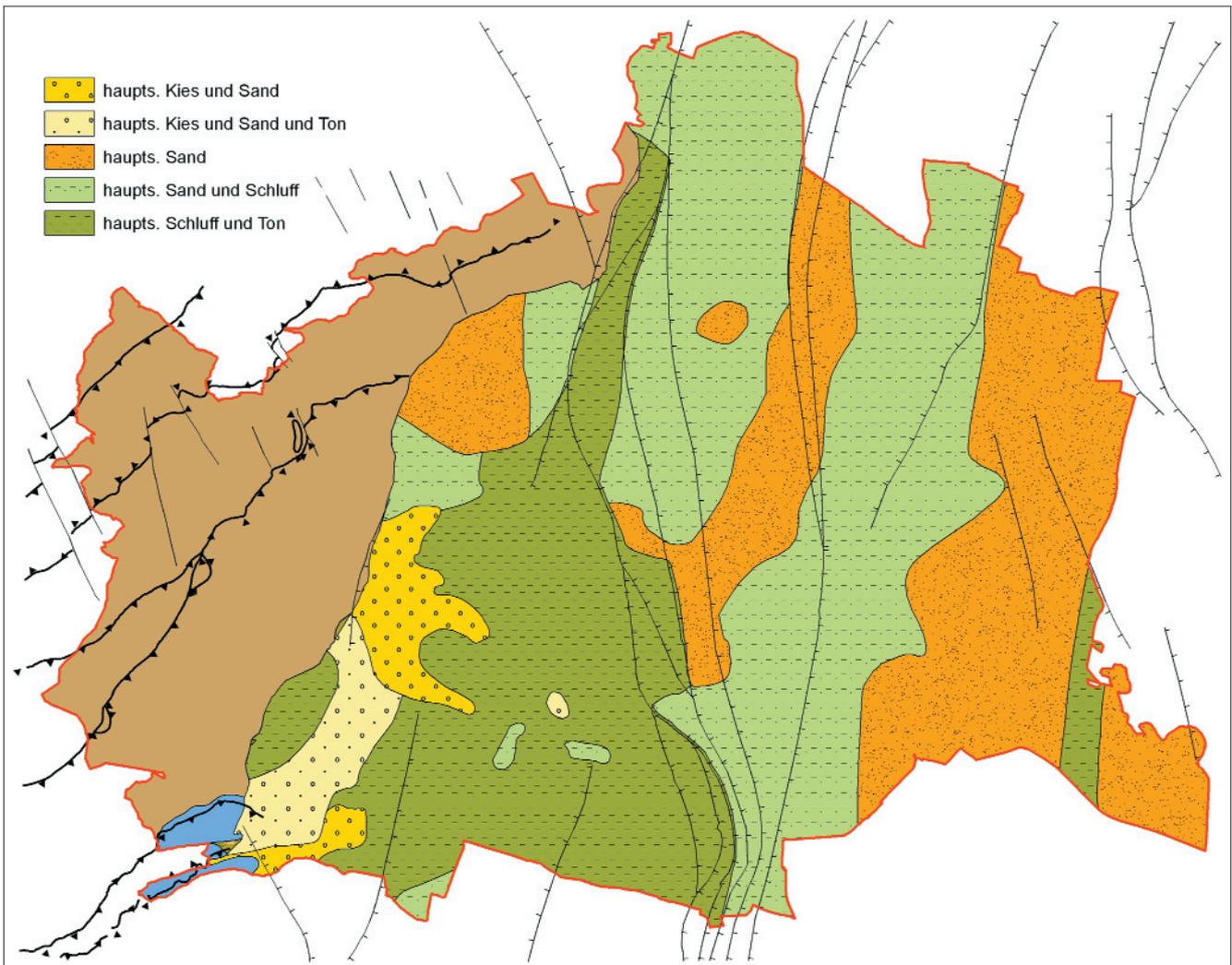


Abb. 9.
Lithofazies des Jungtertiärs innerhalb der obersten Meter (anstehend oder unter quartärer Überdeckung).

und bereits als milde Tonmergel zu bezeichnen. Bodenphysikalisch wird dieser Zustand als so genannte „Überverdichtung“ bezeichnet. Folgende übereinstimmende Trends zeichnen sich unabhängig vom methodischen Ansatz ab:

- Häufung von Kiesen am Westrand des Wiener Beckens
- Häufung von Sanden am Westrand des Wiener Beckens, im SE der Stadt sowie entlang einer N–S-streichenden Zone von der Stadtgrenze bis zum 1. bzw. 3. Bezirk
- Ausgedehnter Bereich von Schluffen und Tonen („Tegel“) ausgehend vom Bisamberg, über die inneren Bezirke bis zur südlichen Stadtgrenze
- Ausgedehnte, überwiegend N–S-orientierte Bereiche von Schluffen und Sanden zwischen den Sandbereichen und den "Tegel"-Bereichen
- Stellenweise folgen die lithologischen Grenzen den Störungssystemen

Baugeologische Schlussfolgerungen für die Flyschzone und die Nördlichen Kalkalpen

Während im Bereich des Wiener Beckens die Bohrungen des BGK eine genaue Differenzierung des geologischen Untergrundes erlauben, ist dies in der Flyschzone und den Nördlichen Kalkalpen aufgrund mangelnder Bohrungen nicht möglich (Abb. 1). Daher wurden für diesen Bereich nicht BGK-Daten benutzt, sondern vorhandene Karten kompiliert (Abb. 6).

Dank

Die Durchführung des Projektes „Geo-Atlas Wien“ erfolgt als Auftragsforschung im Rahmen der Bund-/Bundesländerkooperation zwischen dem Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur (BMBWK) und dem Magistrat der Stadt Wien, Abteilung Brückenbau und Grundbau (MA 29).

Literatur

- BRIX, F. (1972): Geologische Karte der Stadt Wien 1:50.000. – In: STARMÜHLNER, F. & EHRENDORFER, F. [Red.]: Naturgeschichte Wiens, Wien – München (Jugend & Volk).
- FUCHS, T. (1873): Geologische Karte der Umgebung Wiens 1:28.800. – In: KARRER, F.: Geologie der Kaiser Franz Josef Hochquellen-Wasserleitung, Abh. k.k. Geol. R.-A., IX, 420 S., Taf. XIX, 20 Taf., ungez. Abb., Wien.
- FUCHS, W. (1985): Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000, Blatt 59 Wien. – Wien (Geol. B.-A.).
- GÖTZINGER, G. (1943): Die Verbreitung der Rutschungen und bemerkenswerter Naßgallen in der Flysch- und Molassezone (überbewegliche und übernasste Stellen der Gebirgshänge) 1:50.000, nach eigenen Begehungen entworfen von Gustav Götzinger. – Mitt. Geogr. Ges. Wien, 86, Taf. 5, Wien.
- GÖTZINGER, G. (1952): Geologische Karte der Umgebung von Wien 1:75.000. – Wien (Geol. B.-A.).
- HAUSWIRTH, E.K., LAHODYNSKY, R. & SCHEIDEGGER, A.E. (1982): Erdbeben am Satzberg in Wien-Hütteldorf: Kleinmorphologische Studie einer anthropogen beeinflussten Hangbewegung – mit einigen Anmerkungen über Massenbewegungen, deren Ursachen und Untersuchung. – Unsere Heimat, 53, 165–179, 13 Abb., Wien.

- HOFMANN, T. & PFLEIDERER, S. (2003): Digitaler angewandter Geo-Atlas der Stadt Wien – GEO-Modul. – Unveröff. Endbericht Teil II (Projekt WC 18/00), IV+29 S., 7 Abb., 4 Beil., Wien.
- HOFMANN, T., PFLEIDERER, S. & STÜRMER, F. (2003): Digitaler angewandter Geo-Atlas der Stadt Wien – GEO-Modul. – Unveröff. Endbericht Teil I (Projekt WC 18/00), IV+27 S., 4 Abb., 4 Beil., Wien.
- LEBETH, F., PLACHY, H., JANAC, P., HIRHAGER, R. & SCHEMBOR, F. (1988): Erarbeitung von Grundlagen für einen langfristigen Plan zur Nutzung und zum Schutz des Grundwassers in Ballungszentren am Beispiel Wiens. – Endbericht Projekt W-A-001c, 3 Teile mit Beilagen, Wien.
- NOWOTNY, A. (1984): Geologisch-geotechnische und synoptisch-baugeologische Karte. – In: PLACHY, H., NOWOTNY, A., SCHWAIGHOFER, B. & KLEIN, P. (1984): Geologische Erfassung und Untersuchung des Untergrundes von Wien, Endbericht Projekt W-A-001, 4 Seiten, 15 Beilagen, Wien.
- PERESSON-HOMAYOUN, M. mit Beiträgen von J. AUER, P. HERRMANN, T. HOFMANN, E.K. IORDANOVA, C. JAWECKI, I. LIPIARSKA, P. LIPIARSKI, D. MASSIMO, A. NOWOTNY, S. PFLEIDERER, H. PLACHY, C. RUPP, F. STOJASPAL & I. ZORN (2003): Begleitende geowissenschaftliche Auswertung an Großbauvorhaben in Wien mit Schwerpunkt auf wissenschaftlich-geotechnischer Grundlagenforschung im Hinblick auf Tonvorkommen des Wiener Beckens. – Unveröff. Endbericht (Projekt W-C-16/W-C-19 / 1997-2003), 177+iii S., 89 Abb., 6 Tab., 7 Taf., Wien.
- PLACHY, H., NOWOTNY, A., SCHWAIGHOFER, B. & KLEIN, P. (1984): Geologische Erfassung und Untersuchung des Untergrundes von Wien. – Endbericht Projekt W-A-001, 4 Seiten, 15 Beilagen, Wien.
- SCHAFFER, F.X. (1904): Geologische Karte der k.k. Reichshaupt- und Residenzstadt Wien (1:25.000). – In: SCHAFFER, F.X. (1906): Geologie von Wien. I. Teil, Wien (k.k. Hof- u. Univ.-Buchhandlung).
- SCHAFFER, F.X. (1906): Geologie von Wien. III. Teil (Geologische Profile aus dem Archive des Stadtbauamtes). – 128 S., Wien.
- SCHMIDL, A. (1835): Wien's Umgebungen auf zwanzig Stunden im Umkreise. – 552 S., 1 lithogr. Taf., Wien (Carl Gerold).
- SCHNABEL, W. (1997): Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000, Blatt 58 Baden. – Wien (Geol. B.-A.).
- SCHNABEL, W. [Red.] (2002): Geologische Karte von Niederösterreich 1:200.000. – Wien (Geol. B.-A.).
- SCHÖNLAUB, H.-P. (1999): GEO 2000 – Leitlinien der Geologischen Bundesanstalt. – Berichte Geol. B.-A., 44, 60 S., ill.,
- STINI, J. (1941): Geologisches Gutachten betreffend die Rutschung beim Gasthaus zum Steinbruche des Edmund Schwabel, Berliner Str. 291. – Unveröff. Gutachten vom 3. 4. 1941, 13 S., Wien.
- STINI, J. (1941): Geologisches Gutachten betreffend das Rutschgelände am Südabhänge des Kl. Schafberges in Wien. – Unveröff. Gutachten vom 15. 5. 1941, 12 S., Wien.
- STINI, J. (1945): Unveröff. Bericht über Rutschgelände im Bereich von Gross-Wien. – Unveröff. Bericht vom 14. 10. 1945, 6 S., Wien.
- STINI, J. (1949): Ergänzendes, siedlungsgeologisches Gutachten betreffend die Siedlung Augustinerwald. – Unveröff. Gutachten vom 15. 6. 1949, 7 S., 1 Beil., Wien – Hinterbrühl.
- SUESS, E. (1862): Der Boden der Stadt Wien nach seiner Bildungsweise, Beschaffenheit und seinen Beziehungen zum bürgerlichen Leben: Eine geologische Studie. – ill., 1 Karte, Wien (Verlag Braumüller).

Manuskript bei der Schriftleitung eingelangt am 17. Juli 2006