Zeitschrift: Bulletin der Vereinigung Schweiz. Petroleum-Geologen und -Ingenieure
Herausgeber: Vereinigung Schweizerischer Petroleum-Geologen und -Ingenieure
Band: 60 (1993)
Heft: 137

Buchbesprechung: Buchbesprechungen
Autor: [s.n.]

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Bull. Ver. schweiz. Petroleum-Geol. u. -Ing., Vol. 60, Nr. 137, Dezember 1993 - S. 30-31

Buchbesprechungen

Fission-Track-Dating (1992)

by GÜNTHER A. WAGNER und PETER VAN DEN HAUTE

XII + 285 p., 124 figs, 14 tabs; geb., DM 168.—
Enke, Stuttgart

Das in seiner umfassen Art einmalige Werk beschreibt die Grundlagen, Methoden und Probleme der Spaltspurdatierung, bis zur Dateninterpretation und geologischen Anwendung; dabei wird es den verschiedenen Forschungsrichtungen der Spaltspur-Datierung ebenso gerecht wie dem weitgespannten Anwendungsbereich in Geologie und Archäologie.

Im ersten Kapitel wird das Phänomen Teilchenspuren und Spaltspuren erklärt und aufgezeigt, dass praktisch alle in natürlichen Materialien gefundenen Spaltspuren auf die spontane Kernspaltung von ^{238}U zurückzuführen sind. In Kapitel 2 wird die Sichtbarmachung der Spaltspuren durch Aetzen und ihre Beobachtung im Mikroskop besprochen.

Kapitel 3 ist der Methodik der Spaltspurdatierung gewidmet. Die Altersbestimmung beruht auf der Bestimmung der Zahl von Spaltspuren, d.h. der Anzahl der gespaltenen ^{238}Uran Atome im Verhältnis zu der noch vorhandenen Zahl von ^{238}Uran Atomen in einem gegebenen Probenvolumen. Die Konzentration von ^{238}Uran steht in einem bestimmten, genau bekannten Verhältnis zur Urankonzentration. Die Bestimmung der in den meisten Proben extrem kleinen Uran-Konzentrationen erfolgt durch Bestrahlung der Probe mit thermischen Neutronen, wobei ^{235}U zur Kernspaltung angeregt wird. Das Spaltspuralter ist daher proportional zum Verhältnis von spontanen zu induzierten Spaltspuren. ^{238}U unterliegt aber nicht nur der spontanen Kernspaltung, sondern auch dem radioaktiven Zerfall, über eine Zerfallsreihe zu ^{206}Pb. Die Geschwindigkeit des radioaktiven Zerfalls von ^{238}U ist sehr gut bekannt, nicht aber die der spontanen Kernspaltung, wie Fig 3.1., die graphische Darstellung der Messwerte von λ_f, der Zerfallskonstanten der spontanen Kernspaltung von 238U, sehr klar aufzeigt. Aus dieser Unsicherheit enstanden zwei verschiedene Schulen der Spaltspurtechnik: Bei der «absoluten Methode», die die Autoren verwenden, werden alle nötigen Parameter, wie Neutronenfluss und Wirkungsquerschnitt von ^{235}U gemessen und die Zerfallskonstante von $8.46 \times 10^{-17} a^{-1}$ verwendet, die vom Co-Autor in einer neueren Messung bestätigt werden konnte. Die ζ-Methode verwendet mit anderen Methoden datierte Altersstandards und bestrahlt diese Proben zusammen mit Glas-oder Glimmer-Monitoren, in denen aus Spaltspurmessungen im Vergleich zu den Daten der Standard-Proben ein Kalibrierungs-Faktor ζ erarbeitet wird. Dann werden die Messproben zusammen mit den Monitor bestrahlt und der gemessene Alterswert mit dem gewonnen ζ- Faktor berechnet.

Kapitel 4, «Fading of Fission Tracks» widmet sich der Tatsache, dass der Defekt im Kristallgitter oder im Glas, der durch Aetzen sichtbar gemacht werden kann, mit der Zeit und vor allem bei höherer Temperatur und weiteren geologischen Einflüssen verschwindet und damit auch das «Spaltspuralter». Ausheizexperimente und Spaltspurdatierungen an Proben mit durch andere Datierungen bestimmter Abkühlgeschichte oder gegebener Temperaturverteilung in Bohrlöchem erlauben die Abschätzung von Schliessungstemperaturen, bei denen nach Definition 50% aller entstandenen Spaltspuren erhalten bleiben: Nach den Autoren ist die beste, heutige Abschätzung von Schliessungstemperaturen der wesentlichen Spaltspurchronometer: 100 ± 20°C für Apatit, 210 ± 40°C für Zirkon, 240 ± 40°C für Epidot, 250 ± 40°C für Titanit und 270 ± 30° C für andraditreichen Granat.

Kapitel 5 ist der geologischen Interpretation der Spaltspurdaten gewidmet, wobei es von besonderer Bedeutung für die Evaluation der Temperaturgeschichte ist, dass beim Ausheizen von Spaltspuren nicht nur ihre Zahl, sondern gleichzeitig auch ihre Länge abnimmt; damit liefert die Messung der Spaltspurlängen und die Längenverteilung in einer Probe eine zusätzliche Aussage zur Temperaturgeschichte.

Im Kapitel 6, Anwendbarkeit, werden all die Mineralien aufgezählt, an denen Spaltspurdatierungen gemacht wurden - eine überraschend grosse Liste, die selbst dem Spaltspur-Spezialisten nicht geläufig ist. Ferner wird ganz allgemein gezeigt, welche geologischen Zeiträume in Abhängigkeit vom Uran-Gehalt der Probe datiert werden können.

Das Kapitel 7, Anwendungen, ist wohl für den Geologen von besonderem Interesse. Die Datierung folgender Szenarien wird aufgezeigt: Tephra-Datierung, postorogene Hebung von Gebirgszügen, mit besonderer Berücksichtigung der Daten aus den Zentralalpen, epiorogene Hebung des Grundgebirges, mit Beispielen des Transantarktischen Gebirges und von Zentraleuropa, Schwarzwald, Vogesen und Oberpfalz; Alter und rela-

tive Hebung entlang Verwerfungszonen und die thermische Entwicklung von Sedimentbecken, Beispiele Tejon Oelfeld und Otway Becken. Dazu kommen Studien an Erzlagerstätten, mit Beispielen aus Nordamerika, Erarbeitung des Mineralisationsalters und der Temperaturgeschichte von Lagerstätten des Mississippi-Valley-Typs, sowie Alter und thermische Geschichte von Meteoritenkratern, speziell des Ries Kraters, Alter von Tektiten und vulkanischen Gläsern am Meeresboden. In der Archäologie wird besonders auf die Datierung von vulkanischen Gläseren hingewiesen, wobei es oft möglich war, das vulkanische Ursprungsalter und das der Bearbeitung zu erfassen, neben der Datierung von Gläsem, die der Mensch gemacht hat. Das Aufheizen von Steinen, Ziegeln, gesinterten Böden und Keramik ist mit Spaltspuren zu datieren, mit Beispielen unter anderen von Santorin und der der Choukoutien Schichten in der Höhle bei Peking, in der der Peking Mensch lebte.

Im Anhang A werden die Aetz-Bedingungen verschiedener Mineralien beschrieben, Anhang B zeigt Aufheizexperimente und C Fehlerrechnung.

Zusammengefassend: Das souverän geschriebene Buch gibt eine enorme Fülle von Information, ist knapp, klar, gut verständlich gefasst. Obwohl die Autoren speziell betonen, dass sich das Buch nicht an Spezialisten richtet, sondern an Einsteiger und interessierte Geologen und Archäologen, lernt auch der Spezialist sicher noch viel Neues. Potentiellen Anwendern zeigt dieses Buch Anwendungsmöglichkeiten und Aussagekraft der Spaltspurmethode klar auf. Für all die Erdwissenschaftler, die sich für die thermische Entwicklung im Bereich Diagenese-sehr schwache Metamorphose interessieren, sollte dieses Werk zur Standardliteratur gehören; die Relevanz der Spaltspurdaten für dieses Gebiet wird durch die oben erwähnten Schliessungstemperaturen dokumentiert.

E. JÄGER, Meikirch/Bern.

Geohydraulik

K.-F. BUSCH, L. LUCKNER, K. TIEMER

XIV + 496 S., 238 Abb., 50 Tab.; DM 168.—
Borntraeger, Berlin, Stuttgart

Dieser Band 3 des «Lehrbuch der Hydrogeologie» ist als dritte Auflage neu bearbeitet und dieser Reihe angepasst worden.

Eines kurze Zusammenfassung folgt in fünf Abteilungen eine detaillierte Einführung in die Geohydraulik. Dabei wird in dieser Auflage auf die bereits in der Reihe erschienenen Bände Nr. 1, 2, 5, 6, 8 und 9 Rücksicht genommen:
1. Grundlagen der geohydraulischen Zustands- und Prozessbeschreibung; 2. Mathematische Modellbildung; 3. Analytische Lösungsverfahren; 4. Analoge und digitale Lösungsverfahren; 5. Lösung umgekehrter Aufgaben.
Ein Literatur- und Stichwortverzeichnis beschliessen den Band.

Besonders die Hydraulik nicht mischbarer Flüssigkeiten im Untergrund werden in diesem ergänzten und erneuerten Buch gemäss der Aktualität der auftauchenden Probleme ausführlich dargestellt.

GABRIEL WIENER