

DIN 44808-1



ICS 07.060; 17.240

Einsprüche bis 2021-05-29

Entwurf**Chronometrische Datierung mittels Lumineszenz in Geowissenschaften und Archäologie (mit Schwerpunkt auf der optisch stimulierten Lumineszenz (OSL)) –****Teil 1: Berichterstattung von Äquivalentdosen und Altersbestimmung**

Chronometric dating methods in geosciences and archaeology by luminescence (with a focus on optically stimulated luminescence (OSL)) –

Part 1: Reporting of equivalent doses and dating results

Méthodes de datation chronométrique en géosciences et en archéologie par luminescence (avec un accent sur luminescence stimulée optiquement (OSL)) –

Partie 1: Rapports sur les doses équivalentes et les résultats de datation

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2021-01-29 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an dke@vde.com möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE oder Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 18 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Einheiten, Symbole und Abkürzungen	8
5 Einschränkungen.....	9
6 Messgeräte und Material	9
7 Berichterstattung von Äquivalentdosen und Datierungsergebnissen	10
7.1 Allgemeines	10
7.2 Informationen zur Probe	10
7.3 Verfahren zur Bestimmung der Äquivalentdosis	10
7.4 Äquivalentdosis und Altersbestimmung	11
7.5 Dosimetrie	11
7.6 Ergebnis der Altersbestimmung	11
Anhang A (informativ) Empfohlene Praxis der Berichterstattung von Äquivalentdosen und Datierungsergebnissen.....	12
A.1 Allgemeines	12
A.2 Details zur Probe	12
A.3 Protokoll zur Bestimmung der Äquivalentdosis (D_e)	12
A.4 Dosimetrie	13
A.5 Berechnungen	13
Anhang B (informativ) OSL-SAR-Verfahren	14
B.1 Allgemeines	14
B.2 Verfahren	14
B.3 Bestimmung der Messparameter	15
Anhang C (informativ) Vorlagen	17
Literaturhinweise.....	18
Bilder	
Bild B.1 – Schema des Ablaufs einer Messung.....	15
Tabellen	
Tabelle C.1 – Vorlage zur Berichterstattung von Altersbestimmungen.....	17
Tabelle C.2 – Vorlage zur Berichterstattung, z. B. des verwendeten SAR-OSL-Verfahrens	17
Tabelle C.3 – Vorlage zur Berichterstattung der Ergebnisse des SAR-OSL-Verfahrens.....	17

Vorwort

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 967 „Mess-, Steuer- und Regelungstechnik im Zusammenhang mit ionisierender Strahlung“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DKE (www.dke.de) und DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Dokuments.

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. DIN und DKE sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Einleitung

Die Bestimmung der absorbierten Dosis in Mineralen, z. B. Quarz, in der dosimetrischen Anwendung erfolgt zunehmend mit optisch stimulierter Lumineszenz (OSL) unter spezifischer Nutzung des „single aliquot regenerative“ SAR-Dosisprotokolls (Murray & Wintle, 2000). Dieser Messansatz erlaubt eine schnelle und effektive Bestimmung der Äquivalentdosis in vielen Feldern der Dosimetrie, besonders wenn das Mineral Quarz als Dosimeter verwendet wird, z. B. in der Unfalldosimetrie oder Altersbestimmung.

Das SAR-Protokoll ist besonders effektiv für die Altersbestimmungen mittels OSL, welche eine der wichtigsten Datierungsmethoden in den Geowissenschaften und der Archäologie darstellt. Technologische und methodische Fortschritte haben in den letzten drei Jahrzehnten zu einer vermehrten Anwendung dieser Technik geführt.

Die häufige Anwendung der OSL-SAR hat zu einer großen Datenmenge insbesondere aus Altersbestimmungen geführt, die nur noch sehr schlecht vergleichbar sind, da kein gemeinsames Format zur Berichterstattung der Ergebnisse, angewandter Messmethodik und -parameter sowie zur Berechnungsgrundlage und Datenanalyse existiert.

Ein gemeinsames Format erlaubt es, fundamentalen wissenschaftlichen Prinzipien zu folgen, da es zu Transparenz führt, die Beurteilung von präsentierten Daten ermöglicht und Replikation erlaubt. Vor allem ist es möglich, die Qualität der Daten in allen Schritten des wissenschaftlichen Fortschritts zu beurteilen (z. B. Evaluierung von Forschungsanträgen, Peer-review der Ergebnisse oder andere Verbreitung der Resultate). Dies ist unabdingbar für die allgemeine Anerkennung wissenschaftlicher Methoden, insbesondere in benachbarten Forschungsfeldern.

Die folgenden technischen Spezifikationen definieren die grundlegenden Regeln zur Berichterstattung von Altersbestimmungen in der Lumineszenzdosimetrie, wobei der Schwerpunkt auf dem SAR-OSL-Protokoll für Quarz liegt, jedoch ohne ausdrücklich Limitierung auf dieses Mineral und die Art der Lumineszenzstimulation. Diese am weitesten verbreitete Technik an einem der meistgenutzten Materialien soll als generelle Hilfestellung dienen.

Diese Spezifikationen werden als allgemein akzeptiert angesehen und sollen die Basis für zukünftige Weiterentwicklungen in Internationale oder Europäische Normen oder Standards darstellen, welche möglichst auch strukturierte Interlaborvergleiche und Laborvalidierungen beinhalten soll. Die vorliegenden Spezifikationen beschränken sich dabei auf die grundlegenden, wichtigsten Daten und die Berichterstattung, um deren Evaluierung durch Dritte zu ermöglichen, und kann damit als Minimalanforderung zur Vergleichbarkeit von Daten und Ergebnissen verstanden werden.

Im Wesentlichen folgt und erweitert dieses Dokument die Veröffentlichungen von Duller (2008, 2011), Duval et al. (2017) und Grün (2008) und beinhaltet auch die Entscheidung der Tagung „2011 International Luminescence and Electron Spin Resonance meeting“ in Polen (Brauer et al., 2014). Die vorliegenden Spezifizierungen beschreiben bewährte Verfahren der Prozedur und Berichterstattung, welche allgemein als erforderlich angesehen werden, um qualitativ hochwertige Ergebnisse zu erzielen und deren Überprüfung zu ermöglichen.

Es sollen also die Mindestanforderungen zur Berichterstattung von Äquivalentdosen und Altersbestimmungen definiert werden, und zudem Empfehlungen zur bewährten Vorgehensweise zur Bestimmung der Parameter eines SAR-Messprotokolls, in Verbindung mit einem Beispiel gegeben werden. Übergeordnet ist die Intention der Formulierung eines Mindeststandards zur Berichterstattung, um die Evaluierung von Ergebnissen und Prozeduren zu ermöglichen.

Die vorliegenden technischen Spezifikationen machen keine Einschränkungen zu analytischen und empirischen Vorgehensweisen oder etwaiger zusätzlicher Arbeiten zu den relevanten Mineralen oder Prozeduren, sondern definieren die Mindestanforderung zur Darlegung und Rechtfertigung der verwendeten Messparameter. Deren physikalische Gültigkeit oder die Richtigkeit eines darauf basierenden Ergebnisses bleiben davon jedoch explizit unberührt.

1 Anwendungsbereich

Das vorliegende Dokument spezifiziert Anforderungen zur Berichterstattung von Äquivalentdosen (D_e) und Lumineszenz-Altersbestimmungen, welche auf solchen Äquivalentdosen basieren. Der Schwerpunkt wird dabei auf die am weitesten verbreitete Technik der SAR-OSL für das Mineral Quarz gelegt, hat aber weitestgehend Gültigkeit auch für Feldspat unter Nutzung von nicht sichtbarem Licht (z. B. IRSL).

Die SAR-Technik ist nicht auf die OSL-Methode beschränkt und kann oftmals ebenso für Thermolumineszenzmessungen (TL) angewendet werden, wobei die Anforderungen zur Berichterstattung für alle dosimetrischen Lumineszenzmethoden weitestgehend identisch sind.

Diese Anforderungen definieren einen Mindeststandard zur Berichterstattung von OSL-SAR-Altersbestimmungen und beschreiben die für Quarz notwendigen analytischen Prozeduren für alle Felder der Anwendungsmöglichkeiten, um eine Beurteilung von Daten, z. B. in wissenschaftlichen Publikationen, zu erlauben.

Die Empfehlungen zur Vorgehensweise in den analytischen Prozeduren beinhalten auch Hilfestellungen zur notwendigen Bestimmung der Messparameter.

Ein Beispiel zur empfohlenen Berichterstattung von Äquivalentdosen (D_e) und Altersbestimmungen ist in Anhang A zu finden. Empfehlungen zu den OSL-SAR-Prozeduren sind in Anhang B beschrieben, Berichtsvorlagen finden sich in Anhang C.

ANMERKUNG Dieses Dokument berücksichtigt keine sicherheitsrelevanten Themen, die mit der Anwendung von OSL-SAR verbunden sind. Es liegt in der Verantwortlichkeit jedes Anwenders; für die entsprechenden Maßnahmen zur Wahrung der Sicherheit und Gesundheit zu sorgen. Dies sollte vor Anwendung und entsprechend der jeweilig gültigen Vorschriften erfolgen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN EN 60825-1 (VDE 0837-1), *Sicherheit von Lasereinrichtungen – Teil 1: Klassifizierung von Anlagen und Anforderungen*

DIN EN ISO 80000-3:2013-08, *Größen und Einheiten – Teil 3: Raum und Zeit (ISO 80000-3:2006); Deutsche Fassung EN ISO 80000-3:2013*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

DIN und DKE stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- DIN-TERMinologieportal: verfügbar unter <https://www.din.de/go/din-term>
- DKE-IEV: verfügbar unter <http://www.dke.de/DKE-IEV>

Dieses Dokument folgt der in der Literatur vorherrschenden Nomenklatur. Spezifische englische Begriffe, die als solche auch im deutschen Sprachgebrauch verwendet werden, wie z. B. aliquot und cutheat, wurden nicht ins Deutsche übersetzt, erscheinen bei Substantiven aber in der im Deutschen üblichen Schreibweise.

3.1

Aliquot

Teilprobe zur Messung der Lumineszenz

3.2

Cutheat

Erhitzungsschritt nach Anwendung der Testdosisbestrahlung vor der Lumineszenzmessung

Anmerkung 1 zum Begriff: Typischerweise als T_x bezeichnet, mit einer Dauer von 0 s.

3.3

Datensatz

Menge von analysierten Messergebnissen, um ein Einzelergebnis zu berechnen

3.4

Dose-Recovery-Test

Testprozedur zur Feststellung, ob mit den gewählten Messparametern eine laborinduzierte Bestrahlungsdosis einer experimentell gebleichten/Null-gestellten Probe korrekt bestimmt werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Fehlschlagen wird als Hinweis darauf gesehen, dass die verwendeten Parameter und/oder das verwendete Protokoll ungeeignet für die jeweilige Probe ist/sind.

3.5

Dosis-Wirkungs-Kurve

Beziehung der Dosisgröße und der daraus resultierenden Intensität des Lumineszenzsignals (z. B. gemessene OSL)

Anmerkung 1 zum Begriff: In Abhängigkeit der Beziehung werden solche Daten mit einer mathematischen Funktion beschrieben, um eine analytisch oder numerisch lösbare Gleichung zu erhalten.

3.6

Dosisleistung

Energiedosis je Zeiteinheit, die auf ein Dosimeter (z. B. Quarz) einwirkt, typischerweise angegeben in Gy a^{-1}

3.7

effektive Dosisleistung

(en: effective dose rate)

um die spezifische Effizienz der Strahlungsart (z. B. Alphastrahlung) korrigierte Dosisleistung

3.8

Äquivalentdosis

(en: equivalent dose)

Abschätzung der benötigten Dosis, um unter Laborbedingungen der durch natürliche/unbekannte Bestrahlung hervorgerufenen Lumineszenzintensität zu entsprechen

3.9

natural

Probenzustand vor deren Behandlung mit ionisierender Strahlung im Labor, ebenso Bezeichnung für die gemessene Lumineszenz nach der unbekannten/natürlichen Bestrahlung

3.10

Netto-OSL-Daten

in festgelegten Zeitintervallen aufsummiertes oder durch Komponentenanalyse oder Datenanpassung bestimmtes Netto-OSL-Signal nach Abzug des zutreffenden Untergrundsignals

Anmerkung 1 zum Begriff: Das OSL-Signal wird nach einer Bestrahlungsdosis (kann null sein) und optionaler thermischer Probenbehandlung gemessen.

3.11

schnelle OSL-Komponente

in den meisten Quarzen vorhandene und am schnellsten bleichende Komponente des OSL-Signals, welches gewöhnlich innerhalb der ersten Sekunde der optischen Stimulation gemessen wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Es wird angenommen, dass diese Komponente das integrierte OSL-Signal gegenüber den langsamer bleichenden (z. B. „medium“ und „slow“-Komponente) dominiert