

DIN EN ISO 13304-2:2023-04 (D)

Strahlenschutz - Mindestanforderungen an die Elektronenspinresonanz (EPR-Spektroskopie) für die retrospektive Dosimetrie ionisierender Strahlung - Teil 2: Ex-vivo-Dosimetrie des menschlichen Zahnschmelzes (ISO 13304-2:2020); Deutsche Fassung EN ISO 13304-2:2022

| Inhalt | Seite |
|--|--------------|
| Europäisches Vorwort..... | 7 |
| Vorwort..... | 8 |
| Einleitung..... | 9 |
| 1 Anwendungsbereich..... | 10 |
| 2 Normative Verweisungen..... | 10 |
| 3 Begriffe..... | 10 |
| 4 Geräte..... | 14 |
| 4.1 Spezifikationen für EPR-Spektrometer..... | 14 |
| 4.2 Empfindlichkeit des Spektrometers..... | 15 |
| 4.3 Mikrowellenbrücke..... | 15 |
| 4.4 Magnetfeld..... | 15 |
| 4.5 Mikrowellenresonator..... | 15 |
| 5 Vorbereitung von Zahnschmelzproben..... | 15 |
| 5.1 Allgemeines..... | 15 |
| 5.2 Anwendbare Korngröße..... | 16 |
| 6 Messung des EPR-Spektrums..... | 17 |
| 6.1 Beschreibung des Spektrums..... | 17 |
| 6.2 Anwendbare Messparameter und -bedingungen..... | 17 |
| 6.2.1 Allgemeines..... | 17 |
| 6.2.2 Mikrowellenleistung..... | 18 |
| 6.2.3 Magnetisches Zentralfeld..... | 18 |
| 6.2.4 Magnetfeld-Durchlaufbreite..... | 18 |
| 6.2.5 Magnetfeld-Durchlaufzeit..... | 19 |
| 6.2.6 Zeitkonstante des Signalkanalempfängers..... | 19 |
| 6.2.7 Auflösung des EPR-Spektrums..... | 19 |
| 6.2.8 Umwandlungszeit der Frequenzerfassung..... | 19 |
| 6.2.9 Amplitude der Magnetfeldmodulation..... | 19 |
| 6.2.10 Anzahl der Spektrenakkumulationen..... | 20 |
| 6.2.11 Positionierung und Einsetzen von Proben..... | 20 |
| 6.2.12 Abhängigkeit der EPR-Signalintensität von der Probenmasse..... | 20 |
| 6.2.13 Verwendung von Standardproben..... | 21 |
| 6.2.14 Anzahl der Messwiederholungen..... | 21 |
| 7 Bewertung der RIS-Intensität..... | 21 |
| 7.1 Allgemeines..... | 21 |
| 7.2 Intrinsische EPR-Signale von Mikrowellenresonator und Probenröhrchen..... | 23 |
| 8 Bestrahlung von Zahnschmelz-Kalibrierproben für geringe lineare Energieübertragung (LET, en: linear energy transfer)..... | 23 |
| 9 Umrechnung der RIS-Intensität in eine Schätzung der Energiedosis..... | 24 |
| 10 Berechnung der Unsicherheit bei der Dosisabschätzung..... | 25 |

| | | |
|--------|---|----|
| 11 | Minimale nachweisbare Dosis | 26 |
| 12 | Vertraulichkeit und ethische Betrachtungen..... | 27 |
| 13 | Labor-Sicherheitsanforderungen | 28 |
| 13.1 | Allgemeines..... | 28 |
| 13.2 | Anforderungen an die Magnetfeldsicherheit | 28 |
| 13.3 | Anforderungen an elektromagnetische Frequenzen..... | 28 |
| 13.4 | Chemische Sicherheitsanforderungen | 28 |
| 13.5 | Gesundheitsrisiken durch Zahnproben | 28 |
| 13.6 | Optische Sicherheitsanforderungen | 29 |
| 14 | Verantwortung des Kunden..... | 29 |
| 15 | Verantwortung des Dienstleistungslabors | 29 |
| 16 | Qualitätssicherung und Qualitätskontrolle (QA und QC)..... | 29 |
| 16.1 | Allgemeines..... | 29 |
| 16.2 | Leistungsprüfungen | 29 |
| 16.2.1 | Allgemeines..... | 29 |
| 16.2.2 | Leistungsüberprüfungen durch Vergleiche zwischen Laboren | 30 |
| 16.2.3 | Leistungsüberprüfungen der Probenvorbereitung | 30 |
| 16.2.4 | Leistungsüberprüfung der allgemeinen Bedingungen im Messlabor | 30 |
| 16.2.5 | Leistungsüberprüfung des EPR-Spektrometers..... | 31 |
| 17 | Sammlung/Auswahl und Identifizierung von Proben..... | 31 |
| 18 | Transport und Lagerung von Proben | 32 |
| 19 | Mindestanforderungen an die Dokumentation..... | 32 |
| | Literaturhinweise | 33 |

Bilder

| | | |
|--------|--|----|
| Bild 1 | — Beispiel eines EPR-Spektrums einer Zahnschmelzpulverprobe (Korngröße 0,1 mm bis 0,6 mm) mit einer im Zahnschmelz Energiedosis von 1 Gy (fette Linie). Die dargestellten Komponenten des BGS (gestrichelte Linie) und des RIS (durchgezogene Linie) sind simulierte Pulverspektren [10] | 17 |
| Bild 2 | — Graphische Veranschaulichung der Definitionen der Erkennungsgrenze (kritische Amplitude I_{CL}) und kritische Dosis D_{CL} , Erkennungsgrenze der Signalamplitude I_{DL} und der Energiedosis D_{DL} | 27 |