Leseprobe, mehr zum Beitrag unter https://beprdigital.de/

www.BePrdigital.de

Seite 461–512 | A 8833

138. Jahrgang

11.26

Betriebliche Prävention

Arbeit | Gesundheit | Unfallversicherung



European Agency for Safety and Health at Work
MEDIA PARTNER

ESV ERICH SCHMIDT VERLAG

© Erich Schmidt Verlag GmbH & Co. KG, Berlin 2026 - (www.BePrdigital.de)



Foto: ESV/Angela Kausche

Carsten Alteköster, Ingo Bömmels, Sabine Glückmann, Florian Soyka

Das Limit Info Tool für elektromagnetische Felder (EMF-LIT) wird um hilfreiche Werkzeuge erweitert

Das Limit Info Tool für elektromagnetische Felder (EMF-LIT) unterstützt Fachkundige dabei, zulässige Werte aus unterschiedlichen Regelwerken schnell und fehlerfrei zu bestimmen und übersichtlich darzustellen. Mit der neuen Variante wird das Tool um den Reiter „Werkzeuge" erweitert. Dort werden für die Abschätzung und Beurteilung von EMF-Expositionen nützliche Umrechnungen und Abschätzungen bereitgestellt. Unter anderem können zum Beispiel Frequenzen in Wellenlängen konvertiert, Messwerte extrapoliert oder die Felder von einfachen Geometrien analytisch bestimmt werden.

Warum EMF-LIT gebraucht wird

Elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder (EMF) treten in vielen Arbeitsumgebungen auf. Für die Beurteilung der dadurch möglichen Expositionen von Personen sind unterschiedliche Regelwerke relevant, die sich im Geltungsbereich (Beschäftigte, Allgemeinbevölkerung, Implantatträger) sowie in Benennung und Darstellung zulässiger Werte unterscheiden. EMF-LIT erleichtert fachkundigen Personen[1] das Ermitteln der für die jeweilige Situation korrekten zulässigen Werte und unterstützt so die Erstellung einer Gefährdungsbeurteilung z. B. nach der Arbeitsschutzverordnung zu elektromagnetischen Feldern – ohne die Verantwortung der beurteilenden Personen zu ersetzen.

Fokus der ersten Version von EMF-LIT auf zulässige Werte

Die bisherige Version ist als Webanwendung ohne Installation nutzbar und steht in deutscher und englischer Sprache zur Verfügung. Anwender wählen zunächst zwischen den Reitern „Magnetische Felder" und „Elektrische Felder". Im nächsten Schritt können eine einzelne Frequenz oder ein Frequenzbereich spezifiziert und die gewünschten Regelwerke ausgewählt werden. Als Ergebnis erhält der Anwender daraufhin eine tabellarische und grafische Darstellung der anhand der gemachten Vorgaben ermittelten zulässigen Werte. Wird ein Frequenzbereich angegeben, so wird automatisch der kleinste zulässige Wert in diesem Intervall ausgewiesen. Unsicherheiten lassen sich über einen frei wählbaren Unsicherheitsfaktor berücksichtigen. Außerdem kann ein Messwert nach dem Ampelprinzip im Hinblick auf die Einhaltung der zulässigen Werte bewertet werden.

Erweiterung um den Reiter „Werkzeuge" in der neuen Variante

Die neue Variante ergänzt die vorhandene Struktur um den Reiter „Werkzeuge". Damit reagiert die Weiterentwicklung auf Rückmeldungen aus der Anwendungspraxis.

Die große Akzeptanz von EMF-LIT als nützlichem Hilfsmittel bei der Beurteilung von EMF-Expositionen soll damit weiter gesteigert

1 *Fachkundige Personen gemäß § 4 der Arbeitsschutzverordnung zu elektromagnetischen Feldern und DGUV Grundsatz 303-006*

© Erich Schmidt Verlag GmbH & Co. KG, Berlin 2026 - (www.BePrdigital.de)

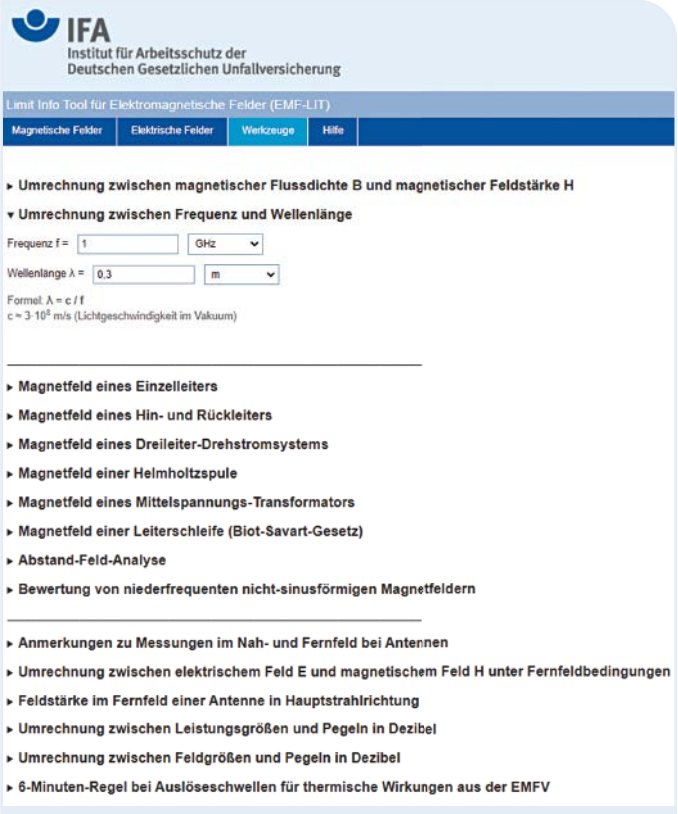


Abb. 1: Die neuen Berechnungshilfen im Reiter „Werkzeuge" von EMF-LIT

werden. Die neuen „Werkzeuge" können sowohl im Vorfeld der Beurteilung einer EMF-Exposition als auch bei der Auswertung von Messungen sinnvoll eingesetzt werden. Es handelt sich dabei um unterstützende Hilfsmittel für Fachkundige, die keine Messungen, numerischen Simulationsrechnungen oder die fachkundige Beurteilung der EMF-Exposition ersetzen.

Einen Überblick über alle neuen Berechnungshilfen gibt Abbildung 1. Es gibt z. B. Werkzeuge zur Konvertierung gängiger Größen, analytische Formeln zur Magnetfeldberechnung bei einfachen Geometrien im Niederfrequenzbereich sowie einige Umrechnungen für den Hochfrequenzbereich. Im Folgenden werden einige der Werkzeuge detaillierter dargestellt.

Einfache Umrechnungsformeln für physikalische Größen und Messwerte

Bei der Beurteilung von EMF-Expositionen kann es häufig notwendig sein, physikalische Größen durch einfache Proportionalitätsbeziehungen zu berechnen oder sie in einer anderen physikalischen Einheit anzugeben. Beispielsweise stehen im Fernfeld einer hochfrequenten elektromagnetischen Feldquelle das elektrische Feld E und das magnetische Feld H in einem festen Verhältnis zueinander, das durch den Wellenwiderstand des Vakuums angegeben wird.

$Z_0 = E/H \approx 377\ \Omega.$

Ist also eine der beiden Größen bekannt, so kann die andere durch eine einfache Umrechnung ermittelt werden.

In vergleichbarer Weise stellt EMF-LIT einfache Umrechnungstools für weitere physikalische Größen bereit. Mit dem Dezibel-Rechner lassen sich zudem Messgrößen in eine logarithmische Verhältnisgröße umrechnen.

Analytische Feldformeln für einfache Geometrien

Nicht jede Fragestellung erfordert sofort eine aufwendige Simulation. Oft genügt eine konservative analytische Berechnung, um eine erste Einschätzung einer Expositionssituation vorzunehmen. Insbesondere für einfache geometrische Anordnungen, wie z. B. einen stromdurchflossenen Einzelleiter, eine Helmholtzspule oder ein Dreileiter-Drehstromsystem, können Feldformeln hergeleitet werden, um die magnetische Flussdichte in deren Umgebung zu berechnen. Mit der neuen Version von EMF-LIT können solche Berechnungen nun durchgeführt werden.

Unterschiedliche Leiteranordnungen können sich bezüglich des Abklingverhaltens des magnetischen Feldes in ihrer Umgebung stark unterscheiden. Dies ist relevant für die Extrapolation von Messwerten und das Ermitteln von Sicherheitsabständen zur magnetischen Feldquelle. Hierbei kann das im nächsten Abschnitt beschriebene neue Werkzeug von EMF-LIT helfen.

Werkzeug zur Extrapolation von Messwerten

Eine häufige Praxisfrage lautet: „Wie stark sinkt die Exposition, wenn ich den Abstand zur Feldquelle vergrößere?" Die magnetische Flussdichte eines Einzelleiters fällt z. B. typischerweise mit

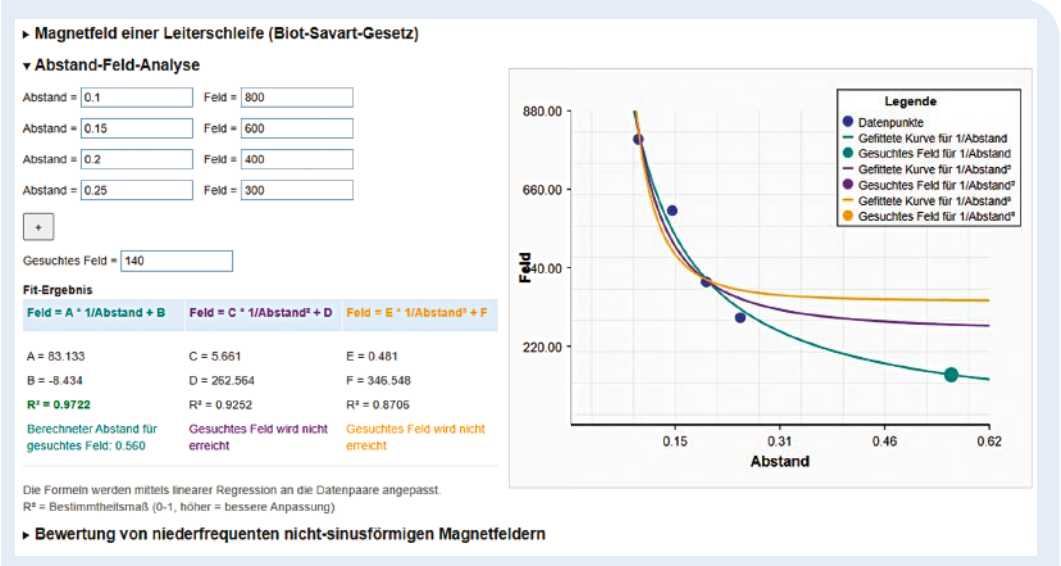


Abb. 2: Beispiel für die Extrapolation des Abklingverhaltens

© Erich Schmidt Verlag GmbH & Co. KG, Berlin 2026 - (www.BePrdigital.de)

1/r ab, wohingegen die Flussdichte eines Hin- und Rückleiters mit $1/r^2$ abfällt.

Das Werkzeug ermöglicht nach Eingabe von Feldgrößen und Abständen eine Abschätzung des Abklingverhaltens und berechnet anhand der Extrapolation der Messdaten den Abstand für eine gesuchte zulässige Feldgröße. Abbildung 2 veranschaulicht dies an einem Beispiel. Es wurden vier Wertepaare von Abständen und gemessenen Flussdichten eingegeben. Dies geschieht absichtlich ohne Maßeinheiten, da diese für die Berechnung nicht zwingend erforderlich sind. Für den Fall, dass die Werte an einer 50-Hz-Magnetfeldquelle aufgenommen wurden, ist der zulässige Wert für einen Implantatträger 140 µT. Weiterhin wird angenommen, dass die Messwerte einheitlich in Mikrotesla und Metern angegeben sind. Man sieht sowohl an der grafischen Darstellung als auch an der Berechnung des Bestimmtheitsmaßes R^2, dass die Formel mit einem 1/r-Abfall der Flussdichte am besten zu den angegebenen Wertepaaren passt. Mit dieser Formel würde die gesuchte Flussdichte von 140 µT in einem Abstand von 0,56 m erreicht.

Fazit

Mit dem Reiter „Werkzeuge“ entwickelt sich EMF-LIT von einem Nachschlagetool für zulässige Werte von EMF-Expositionen zu einer kompakten Rechenumgebung für einfache EMF-Fragestellungen. Damit bleiben typische Umrechnungen und Plausibilitätschecks im selben Webtool. Das erleichtert fachkundigen Personen die Expositionsbewertung und senkt das Risiko von Einheiten- und Übertragungsfehlern.

Links

https://emflit.ifa.dguv.de/default

https://www.dguv.de/ifa/praxishilfen/elektromagnetische-felder/software-emf-lit/index.jsp

QR-Code zur EMF-LIT Webseite:

Carsten Alteköster, Ingo Bömmels, Florian Soyka:
Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung e.V.

E-Mails: Carsten.Altekoester@dguv.de, Ingo.Boemmels@dguv.de, Florian.Soyka@dguv.de

Sabine Glückmann: *Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse*

E-Mail: Glueckmann.Sabine@bgetem.de

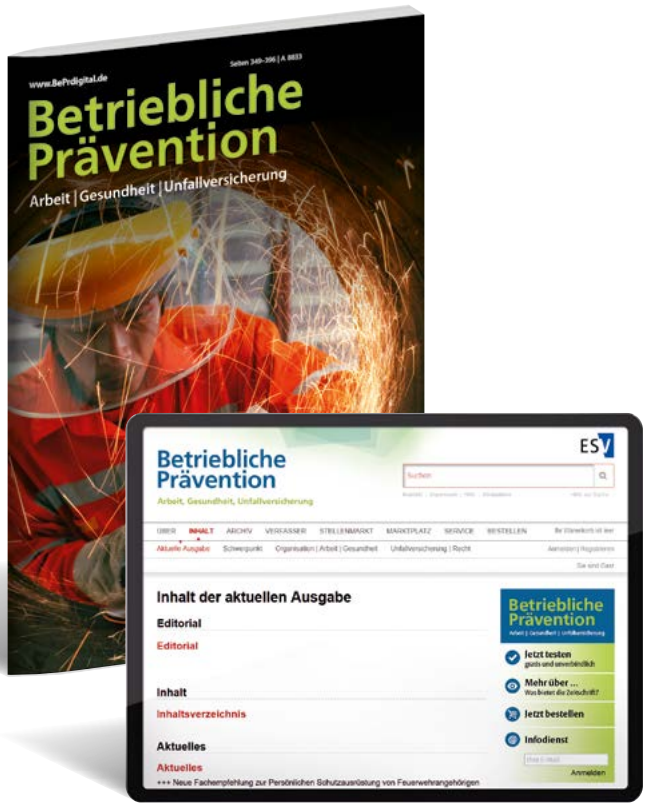





© Erich Schmidt Verlag GmbH & Co. KG, Berlin 2026 - (www.BePrdigital.de)



Gesund und sicher bei der Arbeit



Jetzt gratis testen
www.BePrdigital.de/info

Von neuen **Belastungen für die physische und psychische Gesundheit** bis zu den Chancen eines rasanten Digitalisierungsschubs: Das vertraute Arbeitsleben verändert sich aktuell in vielen Unternehmen tiefgreifend und stellt auch Sicherheitsverantwortliche dabei vor immer neue Herausforderungen.

Prävention und Organisation

Den anhaltenden Veränderungsprozess begleitet ***Betriebliche Prävention*** mit vielen neuen Impulsen – für Ihre Arbeit und eine gute betriebliche Praxis.

Unfallversicherung und Recht

Informieren Sie sich zudem konsequent zu wichtigen **Neuregelungen und Initiativen** und ihrer rechtssicheren Umsetzung.

Betriebliche Prävention

Arbeit, Gesundheit, Unfallversicherung

Redaktion: Florian Gräfe

Redaktionsbeirat: Dr. Michael Au, Prof. Dr. Gudrun Faller, Prof. Dr.-Ing. Anke Kahl und Prof. Dr. Thomas Wilrich

eJournal inkl. Infodienst zu neuen Beiträgen und Zeitschrift

138. Jahrgang 2026, 12 Ausgaben jährlich, ca. 48 Seiten pro Ausgabe

ESV ERICH SCHMIDT VERLAG

Bestellungen bitte an den Buchhandel oder:
Erich Schmidt Verlag GmbH & Co. KG
Genthiner Str. 30 G · 10785 Berlin
Tel. (030) 25 00 85-229
ESV@ESVmedien.de · www.ESV.info

ESV LIZENZEN
Versprochen!
Wir finden wir für Sie immer die richtige Lösung.
(030) 25 00 85-150
ESV-Lizenzen@ESVmedien.de

© Erich Schmidt Verlag GmbH & Co. KG, Berlin 2026 - (www.BePrdigital.de)