

REPORT

Messung und
sicherheitstechnische
Beurteilung der
elektrischen und magnetischen
Felder im Bereich von
Kraft- und Umspannwerken

Nummer 26

Forschungsbericht

1998

Messung und sicherheitstechnische Beurteilung der elektrischen und magnetischen Felder im Bereich von Kraft- und Umspannwerken

Nummer 26

AUVA: Hamid Molla-Djafari
Norbert Winker
ÖFZS: Georg Neubauer
Klaus D. Pühringer
Heinrich Garn
Heinz Preiß
Gernot Schmid

AUVA: Allgemeine Unfallversicherungsanstalt

ÖFZS: Österreichisches Forschungszentrum Seibersdorf Ges.m.b.H.

Verfasser:

Dipl.-Ing. Georg Neubauer
Bereich Elektronik
Elektromagnetische Verträglichkeit und Hochfrequenztechnik
Österreichisches Forschungszentrum Seibersdorf
A-2444 Seibersdorf

Dipl.-Ing. Dr. Hamid Molla-Djafari
Allgemeine Unfallversicherungsanstalt
Adalbert-Stifter-Straße 65
A-1201 Wien

Klaus D. Pühringer
Bereich Elektronik
Elektromagnetische Verträglichkeit und Hochfrequenztechnik
Österreichisches Forschungszentrum Seibersdorf
A-2444 Seibersdorf

Dipl.-Ing. Dr. Heinrich Garn
Leiter des Bereichs Elektronik
Österreichisches Forschungszentrum Seibersdorf
A-2444 Seibersdorf

Direktor ao. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Norbert Winker
Allgemeine Unfallversicherungsanstalt
Adalbert-Stifter-Straße 65
A-1201 Wien

Ing. Heinz Preiß
Bereich Elektronik
Elektromagnetische Verträglichkeit und Hochfrequenztechnik
Österreichisches Forschungszentrum Seibersdorf
A-2444 Seibersdorf

Dipl.-Ing. Gernot Schmid
Bereich Elektronik
Elektromagnetische Verträglichkeit und Hochfrequenztechnik
Österreichisches Forschungszentrum Seibersdorf
A-2444 Seibersdorf

INHALT

ZUSAMMENFASSUNG	4
UMFANG DIESES ARBEITSBERICHTES	5
ALLGEMEINES	6
GRUNDLAGEN FÜR DIE BEURTEILUNG DER MESSERGEBNISSE	11
KAPITEL 1 - KALORISCHE KRAFTWERKSANLAGE K1	17
KAPITEL 2 - LAUFKRAFTWERKSANLAGE K2	101
KAPITEL 3 - LAUFKRAFTWERKSANLAGE K3	153
KAPITEL 4 - SPEICHERKRAFTWERKSANLAGEN K4	195
Speicherkraftwerk 1	207
Speicherkraftwerk 2	217
Umspannwerk U3	245
Trafostation	277
KAPITEL 5 - UMSPANNWERK U1	291
KAPITEL 6 - UMSPANNWERK U2	329
LITERATURVERZEICHNIS	367

ZUSAMMENFASSUNG

In dem vorliegenden Arbeitsbericht werden die Ergebnisse der Untersuchungen in Energieversorgungsanlagen (Kraftwerkseinrichtungen, Trafostationen und Umspannwerke) zusammengefasst. Es wird die berufliche Exposition nach den „ÖNORMen S 1119 und S 1120“ sowie die Exposition für Herzschrittmacher nach dem „Entwurf VBG, Unfallverhütungsvorschrift Elektromagnetische Felder“ sowie zusätzlich in den frei zugänglichen Bereichen die Exposition für die Allgemeinbevölkerung beurteilt.

Im Folgenden wird das Prinzip und die Funktionsweise der jeweiligen untersuchten Kraftwerke und Umspannwerke beschrieben.

Kalorisches Kraftwerk K1 (Kapitel 1):

Prinzip: Durch Erhitzen eines mit Wasser gefüllten Rohrsystems in einem Kessel entsteht Wasserdampf. Dieser Dampf verlässt mit hohem Druck den Kessel und durchströmt Leit- und Laufschaukeln einer Turbine (das Prinzip der Turbine ähnelt Windrädern). Diese Turbine treibt einen Generator an. Der Dampf der die Turbine verlässt, hat nur noch geringen Druck und kondensiert in einem Kondensator zu Wasser. Von dort wird das Wasser in den Kessel zurückgeleitet (Kondensator-Kraftwerk).

Im Bereich des Kraftwerkes 1 wurden bis zu 2,8fache Überschreitungen der Grenzwerte der ÖNORM S 1119 gemessen.

Die Grenzwerte für Herzschrittmacher wurden um das 70fache überschritten.

Laufkraftwerke K2 (Kapitel 2) und K3 (Kapitel 3):

Prinzip: Laufkraftwerke wandeln die Kraft des fließenden Wassers von Bächen und Flüssen in elektrische Energie um. Die Stromerzeugung hängt von der Fallhöhe und dem momentanen Zufluss ab. Die wesentlichsten Elemente eines Laufkraftwerkes sind die Wehranlage und der Rückstauraum, das Krafthaus mit den Turbinen und Generatoren, der Unterwasserbereich, eventuelle Schleusenanlagen und die Schaltanlage.

Im Bereich des Kraftwerkes 2 wurden bis zu 2,4fache Überschreitungen der Grenzwerte der ÖNORM S 1119 gemessen.

Die Grenzwerte für Herzschrittmacher wurden um das 60fache überschritten.

Im Bereich des Kraftwerkes 3 wurden bis zu 1,4fache Überschreitungen der Grenzwerte der ÖNORM S 1119 gemessen.

Die Grenzwerte für Herzschrittmacher wurden um das 35fache überschritten.

Speicherkraftwerksanlagen K4 (Kapitel 4):

Prinzip: Speicherkraftwerke sind Wasserkraftwerke mit einem oder mehreren Stauseen im Gebirge. Sie können nach Bedarf in Betrieb genommen werden. Die Leistung wird vom Höhenunterschied zwischen Stausee und Krafthaus sowie dem Turbinendurchfluss bestimmt. Über einen Druckstollen und Druckschacht wird das gespeicherte Wasser zum Krafthaus gebracht. Speicherkraftwerke sind entweder mit Pelton- oder Francisturbinen ausgestattet.

Im Bereich des Kraftwerkes 4 wurden keine Überschreitungen der Grenzwerte der ÖNORM S 1119 gemessen.

Die Grenzwerte für Herzschrittmacher wurden im Bereich des Kraftwerkes 4 um das 3,57fache und innerhalb der Ortsnetztarafstation um das 10,2fache überschritten.

Umspannwerke U1 (Kapitel 5), U2 (Kapitel 6) und U3 (Kapitel 4):

Prinzip: Die in Kraftwerken erzeugte Spannung ist zu gering, um die Energie mit möglichst geringen Verlusten zu transportieren. Vom Kraftwerk bis zum Endverbraucher sind vier Spannungsebenen nötig. Der Übergang von einer Spannungsebene auf eine andere erfolgt durch Transformatoren im Umspannwerk und Ortsnetztransformatoren. Im Umspannwerk erfolgt auch die Verteilung der Energie auf verschiedene Streckenabschnitte. Es wird zwischen Freiluft- und Innenraumanlagen unterschieden.

Im Bereich des Umspannwerkes 1 wurden bis zu 2,2fache Überschreitungen der Grenzwerte der ÖNORM S 1119 gemessen.

Die Grenzwerte für Herzschrittmacher wurden um das 55fache überschritten.

Im Bereich des Umspannwerkes 2 wurden bis zu 1,8fache Überschreitungen der Grenzwerte der ÖNORM S 1119 gemessen.

Die Grenzwerte für Herzschrittmacher wurden um das 45fache überschritten.

Im Bereich des Umspannwerkes 3 wurden keine Überschreitungen der Grenzwerte der ÖNORM S 1119 gemessen.

Die Grenzwerte für Herzschrittmacher wurden um das 10,2fache überschritten.

UMFANG DIESES ARBEITSBERICHTES

In diesem Arbeitsbericht werden die bei den Untersuchungen von diversen Kraftwerksanlagen und Umspannwerken angewandten Messverfahren, die Grundlagen für die Beurteilung der Exposition, sowie die Auswerteverfahren für die Messdaten dokumentiert.

Es wurde die Belastung durch elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder der Arbeitnehmer an Arbeitsplätzen im Bereich von Kraftwerksanlagen, Trafostationen und Umspannwerken untersucht. Es wird die berufliche Exposition nach den „ÖNORMen S 1119 und S 1120“ sowie die Exposition für Herzschrittmacher nach dem „Entwurf VBG, Unfallverhütungsvorschrift Elektromagnetische Felder“ sowie zusätzlich in den frei zugänglichen Bereichen die Exposition für die Allgemeinbevölkerung beurteilt.