

# **Stereoskopische Raummessung an Röntgenaufnahmen**

Von

**Wilhelm Trendelenburg**

Dr. med., o. ö. Professor der Physiologie  
in Tübingen

Mit 39 Textabbildungen



Berlin  
Verlag von Julius Springer  
1917

**Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung in fremde Sprachen,  
vorbehalten.**

ISBN-13: 978-3-642-98168-5 e-ISBN-13: 978-3-642-98979-7  
DOI:10.1007/978-3-642-98979-7

**Copyright by Julius Springer 1917.**

Softcover reprint of the hardcover 1st edition 1917

Meinem lieben Vater  
und Lehrer der Chirurgie

**Friedrich Trendelenburg**

in Dankbarkeit gewidmet

## Vorwort.

Durch den Krieg wurde ein schon früher viel bearbeitetes Gebiet der Röntgenwissenschaft sehr in den Vordergrund gerückt, die Ortsbestimmung von Geschossen und Geschossteilen, von Knochensplintern und von anderen Gebilden der verschiedensten Art. Es ist daher nicht zu verwundern, daß die Methoden zur Ortsbestimmung und überhaupt zur Raummessung mittels des Röntgenverfahrens immer zahlreicher geworden sind, und man wird sich kaum entschließen können, eine Methode als die unbedingt stets vorzuziehende zu bezeichnen. Das stereoskopische Verfahren hat unleugbar den großen Vorteil, sehr allgemein anwendbar zu sein und sehr genaue und vor allem unmittelbar-anschauliche Ergebnisse zu liefern. Bei dem hier vorgelegten Versuch einer einführenden Darstellung in das Gebiet der Röntgenstereoskopie ist nicht beabsichtigt, sämtliche stereoskopischen Meßverfahren in gleicher Ausführlichkeit zu besprechen, sondern es soll eines in den Vordergrund gestellt werden, das besonders aussichtsreich ist. Es wird aber die Darstellung auf einen etwas breiteren Grund aufgebaut, und es werden auch die Hauptzüge der messenden Stereoskopie gewöhnlicher photographischer Aufnahmen berücksichtigt. Es wird gezeigt, wie sich ihnen in engster Weise die Röntgenstereoskopie anschließt und wie nahe die geometrisch-rechnerischen Meßmethoden auch im Röntgenverfahren den stereoskopischen Methoden stehen. Ein Verzeichnis einschlägiger Arbeiten, in dem auf Vollständigkeit verzichtet werden mußte, soll es erleichtern, tiefer in diese Gebiete einzudringen.

Herr Prof. v. Haberer in Innsbruck hat mir während der Kriegszeit die Möglichkeit geboten, mich an seiner chirurgischen Klinik der Röntgenarbeit zu widmen, bei der er mich in entgeginkommendster Weise unterstützte.

Große Förderung erhielt ich von Herrn Prof. Pulfrich in Jena (Zeißwerke), welcher mir ein Prismenokular herstellen ließ.

Daß mein Wunsch, die Benutzung der stereoskopischen Meßmethode allgemein zu ermöglichen, erfüllt wurde, ist vor allem dem weitgehenden Entgegenkommen der Firma E. Leitz in Wetzlar zu verdanken, die keine Mühe gescheut hat, meine Apparate zur endgültigen Verwirklichung zu bringen.

Allen Genannten möchte ich hiermit meinen herzlichsten Dank aussprechen.

Nicht minder bin ich dem Herrn Verleger für die sorgfältige Ausstattung der Arbeit zu großem Dank verpflichtet.

Möge diese Schrift und die in ihr vorgelegte stereoskopische Methode unseren Kriegsverwundeten Nutzen bringen und möge sie auch über die Kriegszeit hinaus eine Förderung der messenden Röntgendiagnostik bedeuten. Darin habe ich mein Ziel gesehen und den Ansporn, trotz aller in der allgemeinen Lage begründeten Schwierigkeiten die Ausarbeitung der Methode durchzusetzen.

# Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Vorwort . . . . .	VII
A. Raumbestimmung ohne Stereoskopie . . . . .	1
I. Raumbeurteilung an Einzelaufnahmen und Durchleuchtungen . . . . .	1
II. Genauere Raumbestimmung mittels Durchleuchtung und Plattenaufnahmen . . . . .	7
B. Stereoskopische Methoden der Raummessung . . . . .	11
I. Bedeutung der stereoskopischen Röntgenmethoden . . . . .	11
II. Grundlagen der stereoskopischen Meßverfahren . . . . .	18
Stereoskopische Parallaxe als Grundlage der Tiefen- messung . . . . .	18
Messung an photographischen Aufnahmen . . . . .	22
Erweiterung der Raummessung . . . . .	24
Die stereoskopische Messung . . . . .	24
Methode der wandernden Marke . . . . .	25
Methode der schwebenden Marken . . . . .	25
III. Apparate zur stereoskopischen Messung von gewöhnlichen photographischen Aufnahmen . . . . .	27
Stereomikrometer . . . . .	28
Stereokomparator . . . . .	29
Stereoautograph und Stereoautoplast . . . . .	29
Stereometer . . . . .	30
IV. Röntgenstereoskopie . . . . .	30
Grundlagen . . . . .	30
Richtigkeit des Raumbildes . . . . .	32
Der Aufnahmeapparat . . . . .	38
Der Betrachtungsapparat . . . . .	51
Zusammenfassendes über die Benutzung der Apparate . . . . .	65
Besonderheiten der stereoskopischen Betrachtung . . . . .	67
Pseudoskopie . . . . .	69
Modellwirkung . . . . .	73
V. Stereoskopische Meßverfahren an Röntgenaufnahmen . . . . .	78
Einfachste Messungen und Beziehungen zu den geo- metrisch-rechnerischen Verfahren der Ortsbestimmung . . . . .	79
Methode der wandernden Marke . . . . .	81
Methode der schwebenden Marken . . . . .	84

	Seite
Unmittelbare Messung des Raumbildes . . . . .	86
Wesen des Verfahrens . . . . .	86
Bisherige Anwendung . . . . .	91
Methode der unmittelbaren Raumbildmessung im ein- zeln . . . . .	95
Ausgleich der verschiedenen Augendistanzen . . . . .	105
Anwendung der unmittelbaren Raumbildmessung auf gewöhnliche photographische Aufnahmen . . . . .	112
Genauigkeit des Verfahrens der unmittelbaren Raum- bildmessung . . . . .	113
VI. Stereoskopische Röntgendurchleuchtung . . . . .	118
C. Zusammenfassung . . . . .	123
D. Schriftenverzeichnis . . . . .	127