

ZfP Südwürttemberg
Abteilung für Psychiatrie und Psychotherapie
des Kindes- und Jugendalters Weissenau
Abteilungsleiterin FB I: Chefärztin Prof. Dr. med. Renate Schepker

**Strahlentherapeutische Behandlungsansätze in der Tübinger
Nervenklinik bei Kindern und Jugendlichen mit Epilepsie,
Hydrocephalus oder "Schwachsinn" in den Jahren 1940-1946**

Dissertation zur Erlangung
des Doktorgrades der Medizin
der Medizinischen Fakultät
der Universität Ulm

vorgelegt von
Rebecca Korth, geb. Karg
Lindenberg

2016

Amtierender Dekan: Prof. Dr. Thomas Wirth

1. Berichterstatter: Prof. Dr. Renate Schepker

2. Berichterstatter: Prof. Dr. Jörg M. Fegert

Tag der Promotion: 13.07.2017

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	III
1. Einleitung	1
1.1. Hypothesen	5
1.1.1 Hypothese 1: Die sogenannte Röntgentherapie des ZNS war bei Kindern und Jugendlichen zur Therapie der Epilepsie, des Hydrocephalus sowie des "Schwachsinn" in der damaligen Zeit state of the art	5
1.1.2 Hypothese 2: Die strahlentherapeutische Behandlung des ZNS bei Kindern und Jugendlichen mit Epilepsie, Hydrocephalus und "Schwachsinn" war auch damals nicht state of the art	5
2. Material und Methoden	7
2.1 Quellen und Material	7
2.1.1 Zeitgenössische Veröffentlichungen	7
2.1.2 Aufnahmebücher, Zählkarten	8
2.1.3 Patientenakten	9
2.1.4 Sekundärliteratur	10
2.1.5 Korrespondenz und Interview	10
2.2 Auswertung	12
2.2.1 Quantitative Auswertung	12
2.2.2 Qualitative Auswertung	15
3. Ergebnisse	16
3.1. Ergebnisse Teil 1	16
3.1.1 Ergebnisse der historischen Literaturübersicht	16
3.1.2 Ergebnisse mit Bezug auf die historische Sichtweise der Störungsbilder	27
3.1.3 Nebenwirkungen der Röntgenstrahlen	54
3.1.4 Historische Sicht auf die Protagonisten der kinder- und jugendpsychiatrischen Röntgentherapie	62
3.2 Ergebnisse Teil 2: Konkrete Durchführung	65
3.2.1 Die Durchführung der Strahlentherapie in der Kinder- und Jugendpsychiatrie Tübingen im Zeitraum 1940-1946	65
3.2.2 Rezeption der strahlentherapeutischen Behandlung des ZNS bei Epilepsie und Hydrocephalus	94

4. Diskussion	96
4.1 Indikationen zur Röntgentherapie	96
4.2 Therapieauswertung und -durchführung	101
4.2.1 Therapieauswertung	101
4.2.2 Therapiedurchführung	103
4.3 Diagnostik	107
4.4 Aufklärung und Einwilligung	109
4.5 Methodenkritik	111
4.6 Schlussfolgerung bezogen auf die Eingangshypothesen	112
5. Zusammenfassung	116
6. Literaturverzeichnis	118
7. Anhang	132
8. Danksagungen	154
9. Lebenslauf	155

Abkürzungsverzeichnis

2j.	2-jähriger
ähnl.	ähnlich
allg.	allgemein
Anfallsleid.	Anfallsleiden
ärztl.	ärztlich
Ätiol.	Ätiologie
atyp.	atypisch
Beob.Zeit	Beobachtungszeit
Bo	Versuch nach Bourdon: Versuch bei dem in einem Artikel bestimmte Buchstaben markiert werden sollen, am Ende soll geprüft werden wie sich die Leistungsfähigkeit insbesondere auf die Aufmerksamkeit bezogen insgesamt und im Verlauf verhält. Teil eines Intelligenztests
cerebr.skler.	cerebralsklerotisch
Cu	Kupfer
D	Definitionen
d.	der
DEGRO	Deutsche Gesellschaft für Radioonkologie
Di	Diktat
EEG	Elektroenzephalografie
ehem.	ehemalig
EK	St. Elisabeth Krankenhaus Ravensburg
enceph.	encephalisch
Encephalit.	Encephalitis
entzündl.	entzündlich
Epil.	Epilepsie
erhebl.	erheblich
Erstafn.	Erstaufnahme

F. E.	Fürsorgeerziehung laut Stuttes Definition in einem Artikel (Über die Nachkommen ehemaliger Fürsorgezöglinge. Archiv für Psychiatrie und Nervenkrankheiten, 179: S. 395-S. 415 (1948))
FHD	Fokus Haut Abstand
H	Handfertigkeiten in einem Intelligenztest angewandt
HED	Hauteinheitdosis: Einheit zur Abschätzung der verabreichten Dosis der Röntgenstrahlen
H. i.	Hydrocephalus internus
hirnatroph.	hirnatrophisch
Hydroc.	Hydrocephalus
G	Angaben aus Geesings Dissertation
geb.	gebessert
Gy	Gray: Maßeinheit zur Beschreibung der absorbierten Energie pro Masse
innersekret.	innersekretorisch
IQ	Intelligenzquotient
k	klein: als Dosisangabe in den Patientenakten
Kl	Klopfversuch in einem Intelligenztest angewandt
kV	Kilowatt
Le	Leseversuch in einem Intelligenztest angewandt
Leg	Legeversuch in einem Intelligenztest angewandt
LV	Leseverständnis in einem Intelligenztest angewandt
M	Versuch nach Masselon: Versuch, bei dem aus drei vorgegebenen Worten ein sinnvoller Satz gebildet werden soll. Teil eines Intelligenztests
m	mittel: als Dosisangabe in den Patientenakten
mA	Milliampere
med.	medizinisch
MS	Merkfähigkeit für Sätze in einem Intelligenztest angewandt
MZ	Merkfähigkeit für Zahlen in einem Intelligenztest angewandt

NSDAP	Nationalsozialistische Deutsche Arbeiterpartei
Pat.	Patient/-en
postenceph.	postencephalitisch
r	Röntgen: veraltete internationale Maßeinheit der Ionendosis
R	Röntgen: veraltete deutsche Maßeinheit der Ionendosis
Rö-Bestrahlung	Röntgenbestrahlung
s	stärker: als Dosisangabe in den Patientenakten
SA	Sturmabteilung
Se	Angaben aus Seibold's Dissertation
Si	Angaben aus Siegels Dissertation
Störung.	Störungen
S/V	Angaben aus dem Artikel von Stutte und Vogt
Tg.	Tage
traum.	traumatisch
traumat.	traumatisch
Tüb.	Tübingen
u.	und
USA	United States of America (Vereinigte Staaten von Amerika)
US-amerikanisch	amerikanisch
V	Angaben aus Vaersts Dissertation
VNS	vegetatives Nervensystem
vorübergeh.	vorübergehend
W	Wörtertest in einem Intelligenztest angewandt
Wegz.	wegzählen in einem Intelligenztest angewandt
Z	zuzählen als auch zeichnen laut Legende Abbildung 1 aus von Wiesers Buch in einem Intelligenztest angewandt
Z.	Zahl: laut Tabelle 4 von Seibold
ZNS	zentrales Nervensystem

1. Einleitung

Im Nationalsozialismus stand statt dem Individuum die "Volksgesundheit" im Vordergrund, wie das „[...] Gesetz zur Verhütung erbkranken Nachwuchses [...]“ [82, S. 128] verdeutlicht [82]. Außerdem wurden gehandicapte Menschen und Patienten mit chronischen Erkrankungen als finanzielle Belastung des Volkes angesehen [82]. Eugenik, bis hin zu den nie offen durchgeführten Patiententötungen, war seit Ende des ersten Weltkriegs immer wieder gefordert, aber erst innerhalb des Nationalsozialismus verwirklicht worden [82]. Die Einstufung im Rahmen der Patiententötung im sogenannten T4-Programm, ob eine Person lebenswert war oder nicht, wurde durch Ärzte ausgeführt [82]. Auch sogenannte Nervenkrankheiten, bei denen man damals eine schlechte Prognose annehmen musste, spielten dabei eine Rolle. Neuen Behandlungsverfahren, wie Röntgenbestrahlungen des Gehirns, kam daher ein bedeutsamer Stellenwert zu.

In dieser Dissertation wird die Methode der Röntgenbestrahlung des Gehirns bei Kindern und Jugendlichen mit Epilepsie, Hydrocephalus und Minderbegabung genauer untersucht. Was bedeutete es, zur damaligen Zeit als Kind oder Jugendlicher an Epilepsie erkrankt zu sein? Diese Krankheit konnte kaum verborgen werden. In der Schule traten im Verlauf häufig Probleme auf, da die Patienten durch die Anfälle den Unterricht störten, diesem nicht folgen konnten oder viele Fehltage hatten [98,102,113,130,138]. Durch die zur Verfügung stehenden Medikamente konnten die Anfälle teils eingedämmt werden [51]. Die Nebenwirkungen, wie ein verlangsamtes Denkvermögen und ein verminderter Antrieb, waren jedoch nicht zu verachten [51,53]. Die Schwierigkeiten zogen sich weiter ins Berufsleben hinein [51]. Epilepsiekranken fanden in der Industrie aufgrund der Gesetzgebung kaum einen Arbeitsplatz [51]. Die Landwirtschaft und Gärtnereien waren wegen ihres geringen Gefahrenpotenzials eine Möglichkeit der Beschäftigung, allerdings konnten die Betroffenen nur schwer vermittelt werden [51]. Es wurde davon ausgegangen, dass die meisten Epilepsiekranken in der 4. Dekade arbeitsunfähig wurden [173]. Weshalb es zur Berufsunfähigkeit kam, wurde nicht geklärt. Die psychischen Veränderungen wertete man als schwerwiegend [166]. Dazu zählten Vertigo, Gereiztheit, Perseveration, Bewusstseinsengungen, Wesensveränderungen sowie die Demenz [172]. Bei Kindern galt eine Verlangsamung in allen Bereichen, wie der Bewegung und des Denkvermögens als charakteristische Veränderung durch die Epilepsie [172]. Zu den typischen Charaktereigenschaften von Epilepsiekranken zählte man damals beispielsweise Misstrauen, Eigensucht, Hypersensibilität, Selbstüberschätzung und einen Hang zur Lüge [45]. Als weiteres Thema muss die

Vererbung genannt werden. Aus Ehen mit einem Epilepsiekranken sollten laut einer Studie mindestens 20% der Kinder ebenfalls darunter leiden [165]. Es wurde versucht zu beweisen, dass die genuine und symptomatische Epilepsie erblich waren [14]. Ebenso gab es die Annahme, dass die Epilepsie lediglich einer Anlage entsprach, welche zur Ausprägung kommen konnte [65]. Bei genuinen Epilepsiekranken wurde ärztlich von einer Ehe abgeraten, bei der symptomatischen Variante konnte teilweise eine Ausnahme gemacht werden [51]. Falls es trotz Abraten zu einer Heirat kam, musste der Arzt mit dem Ehepaar über die Problematik der Vererbung sprechen, wobei die Sterilisation des Erkrankten eine Folge sein konnte [51]. Im Ausland stuften einige Forscher die Gefahr der Verbreitung der genuine Epilepsie als wesentlich geringer ein [167]. Aufgrund dessen sahen sie die Bestrebungen der Deutschen, mittels Sterilisation Eugenik zu betreiben, als unangemessen an [167].

Der Hydrocephalus bedeutete für Kinder und Jugendliche oft ein äußerlich sichtbares Stigma infolge des übergroßen Schädels [163]. Weiterhin blieben die Betroffenen teils in der Größen- und Gewichtszunahme zurück [163]. Bei ausgeprägtem Befund wurden Sinnesorgane, die zum Beispiel für das Hören, Sehen sowie das Gleichgewicht zuständig sind, in Mitleidenschaft gezogen [163]. Außerdem galt die Entwicklung des Heranwachsenden als beeinträchtigt [163]. Typisch waren Cephalgien, Vomitus und Vertigo, weiterhin konnte ein Hydrocephalus epileptische Anfälle zur Folge haben [163]. Schwerwiegende psychische Auffälligkeiten, wie eine verminderte Intelligenz, eine geringe Lebhaftigkeit und Bewusstseinsbeschränkungen, gingen häufig mit diesem Krankheitsbild einher [163]. Siegel charakterisierte seine Patienten folgendermaßen: „Die Diagnose bei diesen Patienten lautete immer auf Hydrocephalus internus, die die typischen Symptome geistiger Minderwertigkeit und physischer Schädigung boten.“ [163, S. 8] Infolge der unterschiedlichen Auswirkungen des Hydrocephalus waren einige der Betroffenen in ihrer schulischen Ausbildung beeinträchtigt oder hatten Schwierigkeiten in der Ausübung ihres Berufs [163]. Die Einschränkungen konnten bis zur Invalidität, Pflegebedürftigkeit als auch zum Tod reichen [163].

Kinder und Jugendliche mit einer Minderbegabung galten als eine besondere Belastung für die Familie, aber auch für die Öffentlichkeit, da sie durch ihre Pflegebedürftigkeit zur Last fielen [190]. Somit war es nicht unerheblich, ob diese Menschen arbeitsfähig waren [29,40]. Wie die Betroffenen am besten gefördert werden sollten, war ebenfalls unklar [41]. Hilfsschulen und heilpädagogische Maßnahmen waren vorhanden [41]. Allerdings gab es unterschiedliche Ansichten, ob alle Intelligenzgeminderten dorthin gehen sollten

oder die gering ausgeprägten Formen an einer Regelschule bessere Ergebnisse erzielen konnten [41]. Als sehr unbefriedigend sahen einige die alleinigen Intelligenztests an, mit welchen die Kinder und Jugendlichen teils eingestuft wurden [40,188]. Diese Tests spiegelten nur ein geringes Spektrum der Fähigkeiten der Geprüften wieder, sodass eine gerechte Beurteilung nicht möglich war [40]. Eine große Problematik, die mit der Minderbegabung zusammenhing, war die Frage der Erbllichkeit und damit auch der Indikation zur Sterilisation. Intelligenzminderungen galten vorwiegend als erblich [15,16,188]. Es gab verschiedene Schätzungen, nach denen bis zu 5 % der deutschen Bevölkerung minderbegabt sein sollten [29]. Insbesondere Frauen mit einer geringen Ausprägung der Intelligenzminderung wurden als gefährlich angesehen [40]. Sie waren fortpflanzungsfähig und gaben den Intelligenzdefekt nach der herrschenden Lehrmeinung häufig an ihre Söhne weiter [40]. Es wurde gefordert, vor allem solche Frauen zu sterilisieren [188]. Da die geringen Minderbegabungen wohl häufig verkannt wurden, bestand die Annahme, dass sich die Intelligenzgeminderten zu Ungunsten der Normalbevölkerung vermehrten [41]. Trisomie 21 sollte als einzige Form der Minderbegabung auch in höheren sozialen Schichten vorkommen [15]. Die Erbllichkeit war in diesem Fall noch nicht geklärt [15,16]. Als gängige Indikationen zur Sterilisation galten somit Erkrankungen, wie Epilepsie und "Schwachsinn", die als erblich eingestuft waren [64]. Auch die Nachkommen von Eltern mit "Schwachsinn" oder erblichen Anfällen sollten sterilisiert werden [64].

Alle diese Betroffenen und in gewisser Weise auch ihre Familien waren durch die Erkrankung stigmatisiert. Außerdem war nicht selten eine Sterilisation aufgrund der vermuteten Erbllichkeit zu befürchten [64]. Die Schul- und Arbeitsfähigkeit litt oft unter den Erkrankungen und damit lag auch die Zukunft für die Betroffenen im Unklaren [51,190]. Die bisherigen Behandlungsmöglichkeiten dieser Krankheiten waren nicht zufriedenstellend. Epilepsie wurde mit Medikamenten und auch Diäten behandelt [180]. Leider wurden nicht alle Patienten dadurch anfallsfrei, erfuhren nur eine geringe Besserung oder litten unter Nebenwirkungen [51,53,180]. Im Falle des Hydrocephalus waren operative Eingriffe und Liquorpunktionen möglich [179]. Beide Varianten waren häufig problematisch [179]. Die Liquorpunktionen halfen, wenn überhaupt, nicht dauerhaft [179]. Bei operativen Maßnahmen war mit Schädigungen des ZNS zu rechnen, außerdem okkludierten angelegte Shunts rasch [179]. Im Falle der Minderbegabung bestanden außer der Heilpädagogik und den Hilfsschulen keine weiteren Therapieansätze [41]. Aufgrund dieser Lage war eine alternative Behandlungsmethode, welche gute Ergebnisse versprach, besonders willkommen. In den vierziger Jahren lief in der Tübinger Nervenklinik eine Studie unter der Leitung von

Stutte und Vogt [180]. Dabei wurden sogenannte Nervenkrankheiten strahlentherapeutisch behandelt [180]. Eine der ersten Publikationen zu dieser Methode erschien 1917, welche im Verlauf weiter entwickelt wurde [52]. In dieser Dissertation werden konkret die Epilepsie, der Hydrocephalus und die Minderbegabung untersucht. Die Fragestellung, ob die Indikation zur Strahlentherapie bei diesen Erkrankungen damals state of the art war, steht auch im Kontext der vermehrten wissenschaftlichen Aufklärung und der Rolle der Ärzteschaft im Nationalsozialismus in vielen Fachgesellschaften [156].

1.1. Hypothesen

1.1.1 Hypothese 1: Die sogenannte Röntgentherapie des ZNS war bei Kindern und Jugendlichen zur Therapie der Epilepsie, des Hydrocephalus sowie des "Schwachsinn" in der damaligen Zeit state of the art

Die Grundlage dieser Analyse waren die Arbeiten von Stutte und Vogt, Stuttes Doktoranden und dazu passende Patientenakten aus der Nervenlink Tübingen [28,158,163,180,184]. Die Kernfrage lautete: Handelte es sich bei der ZNS-Bestrahlung der Epilepsie, des Hydrocephalus oder des "Schwachsinn" in der Nervenlinik Tübingen um wissenschaftlich fundierte Indikationen zu dieser Therapieform oder um Experimente in der Kinder- und Jugendpsychiatrie in den vierziger Jahren? Beginnend mit dem ersten Artikel 1917 von Kodon wurde im Verlauf vieles zur Indikation als auch zur Therapie selbst publiziert [52]. Als Stutte und Vogt ihre Forschungsarbeit begannen, war die Methode bereits über zwanzig Jahre alt und somit nicht mehr neu [180]. Es gab viele Artikel, ebenso Bücher zur Strahlentherapie bei psychiatrischen und neurologischen Erkrankungen, die sowohl dafür als auch dagegen sprachen. Mit der ersten Hypothese wurde angenommen, dass die zuvor bereits herausgearbeiteten Indikationen und Vorgehensweisen, insbesondere jene von Marburg und Sgalitzer (s. Kapitel 3.1.2.1), welche Stutte und Vogt selbst als ihren Maßstab bezeichneten, von ihnen befolgt wurden, um eine solche Behandlung zu empfehlen und durchzuführen [69,70,72,73,180].

1.1.2 Hypothese 2: Die strahlentherapeutische Behandlung des ZNS bei Kindern und Jugendlichen mit Epilepsie, Hydrocephalus und "Schwachsinn" war auch damals nicht state of the art

Aus verschiedenen Gründen wurde die Gegenhypothese zu 1 als Hypothese 2 gewählt, denn sie ermöglicht diverse in Hypothese 1 nicht enthaltene Unter-Hypothesen. Auf der einen Seite könnte die Indikationsstellung der strahlentherapeutischen ZNS-Behandlung von Epilepsie, Hydrocephalus und "Schwachsinn" von Stutte und Vogt großzügiger gehandhabt worden sein, um höhere Fallzahlen zu generieren. Auf der anderen Seite könnte man annehmen, dass es sich um Experimente an diesem Kollektiv handelte, wenn die Therapie bis dahin nicht dem Standard entsprach. Diese Bevölkerungsgruppe war gesellschaftlich damals nicht erwünscht und somit könnte daran gerade im Nationalsozialismus legitim geforscht worden sein [82]. Andererseits bestand durchaus der Wunsch, aus diesen Men-

schen arbeitsfähige, leistungsstarke Bürger zu machen, wobei jede neue Therapieform, die Verbesserungen versprach, weiterverfolgt wurde [190].

2. Material und Methoden

Es wurde eine medizinhistorische, multikontextuale Betrachtung anhand von zeitgenössischen Veröffentlichungen, recherchierten Fällen und Archivalien im Zusammenhang mit dem wissenschaftlichen Diskurs sowohl zur radiologischen Technik als auch den Krankheitsbildern auf den Ebenen des Forschungsstandes der damaligen Zeit durchgeführt.

Ein Ethikantrag wurde an die zuständige Ethikkommission in Ulm gestellt. Dieser erhielt im August 2013 ein positives Votum (Antrag-Nummer: 211/13).

2.1 Quellen und Material

2.1.1 Zeitgenössische Veröffentlichungen

Der Ausgangspunkt dieser Dissertation war Hermann Stuttes und Alfred Vogts Artikel aus der Zeitschrift Strahlentherapie mit dem Thema „Röntgentherapie chronischer Nervenleiden“ des Jahres 1949, welcher über die strahlentherapeutische Behandlung verschiedenster Erkrankungen aus dem Gebiet der Psychiatrie und Neurologie berichtete [180]. Speziell betrachtet wurde die Strahlenbehandlung von Kindern und Jugendlichen mit der Diagnose Epilepsie, Hydrocephalus oder "Schwachsinn", welche jeweils zur Bestrahlung des ZNS führte. In der Publikation wurden vier Dissertationen mit Stutte als Doktorvater erwähnt, welche die untersuchten Themengebiete erfassten [28,158,163,180,184]. In diesen behandelten hauptsächlich Hermann Geesing, Ruth Seibold und Dieter Joachim Siegel die Epilepsie und den Hydrocephalus [28,158,163]. Ingeborg Vaerst beschäftigte sich vor allem mit der Bestrahlung chronischer Entmarkungsenzephalitiden [184]. Daher fanden sich bei letzterer nur wenige Patienten, welche zu den gesuchten Erkrankungen passten [184]. Jene Dissertationen gehörten ebenfalls zu der verwandten Primärliteratur [28,158,163,184]. Sie beinhalteten unter anderem genauere Patientendaten als der Artikel von Stutte und Vogt [28,158,163,180,184]. Ebenso wurden auch Theorien zur Wirkungsweise der Bestrahlung, einige Nebenwirkungen und teilweise genauere Daten zur Bestrahlung der Patienten in den Dissertationen abgehandelt [28,158,163,184]. Das erhoffte Ziel der Veröffentlichung von Stutte und Vogt sowie der Dissertationen war die genauere Indikationsstellung zur Strahlentherapie bei neurologischen und psychiatrischen Krankheitsbildern sowie die Fundierung dieser Behandlungsmöglichkeit [28,158,163,180,184].

Die Untersuchungen von Stutte, Vogt und den Doktoranden Stuttes umfassten insgesamt über 300 Patienten, welche von 1942 bis 1945 in Tübingen behandelt wurden [180]. Die Doktoranden Siegel und Vaerst beschrieben allerdings, dass die Behandlungen des Hydrocephalus und der chronischen Entmarkungsecephalitiden bereits 1940 in Tübingen angefangen hatten [163,184].

Ausgehend von den Literaturlisten dieser Veröffentlichungen wurden die Grundlagen dieses Therapieverfahrens nachvollzogen.

2.1.2 Aufnahmebücher, Zählkarten

Um die Patientenakten der behandelten Kinder und Jugendlichen auffindig zu machen, wurde zuerst mittels Initialen und Daten der Aufenthalte der Patienten versucht, diese über eine Datei des Tübinger Universitätsarchivs zu ermitteln. Da sich dies als wenig ergiebig erwies, wurden die vorhandenen Aufnahmebücher, sowie die Zählkarten durchgesehen.

Die Aufnahmebücher der Jahre 1938 bis 1947 wurden gesichtet, da die Untersuchungen bezüglich der Hydrocephali bereits 1940 begannen. In diesen konnte der Zeitraum des Klinikaufenthalts, sowie die Diagnose bei Aufnahme, Name, Geburtsdatum, Herkunft, Tätigkeit, gegebenenfalls Beruf ermittelt werden.

Als Zählkarten waren bei allen Jahrgängen von 1940-1946 die der Männer und Frauen separat, alphabetisch geordnet vorhanden. Lediglich von 1943 fehlten die Zählkarten der Frauen. Anhand dieser waren kurz gehaltene Informationen zur Krankengeschichte, Klinikaufenthalten, Diagnostik und Therapie einsehbar. Abgelegt und geordnet sind diese nach dem Entlassjahr des letzten Aufenthaltes der Patienten. Die Aufnahmebücher und Zählkarten lagern in dem Magazin der Neuen Aula in Tübingen.

Akten oder "Bestrahlungsbücher" als Dokumentation der für die Durchführung der Bestrahlung zuständigen radiologischen Abteilung der Universität Tübingen waren aus dem betreffenden Zeitraum im Universitätsarchiv nicht vorhanden.

2.1.3 Patientenakten

108 Patientenakten wurden infolge der Funde aus den Aufnahmebüchern und Zählkarten gesichtet. Leider konnten nicht alle in den Dissertationen erwähnten Patienten ausfindig gemacht werden. Allerdings wurden wiederum viele nicht explizit in den Dissertationen oder dem Artikel von Stutte und Vogt erwähnt, aber strahlentherapeutisch Behandelte gefunden. Insgesamt sind 67 Patientenakten mit der Indikation zur Strahlentherapie ausfindig gemacht worden. 65 davon erhielten diese Behandlung letztendlich. 19 von 34 in den Tübinger Arbeiten beschriebene Patienten konnten, wie in Abbildung 6 dargestellt, zugeordnet werden. Stutte und Vogt sowie Seibold, welche über das größte Patientengut verfügten, berichteten nur exemplarisch über bestimmte Patienten, weshalb so wenige exakt zugeordnet werden konnten [158,180]. Die Patientenakten der Jahre 1940-1946 fanden sich vollständig archiviert. Sie lagern in den Magazinräumen auf dem Sand in Tübingen. Eine Liste mit Signaturen der verwendeten Patientenakten in dieser Doktorarbeit, sowie der Signaturen der durchgesehenen Zählkarten und Aufnahmebücher ist bei Prof. Dr. Renner in Tübingen als Rechtsnachfolger des damaligen Klinikdirektors hinterlegt, ferner als Anhang an diese Dissertation beigefügt. Die Daten dieser Patienten wurden im Hinblick auf die oben gestellten Hypothesen ausgewertet. Zum einen fand ein Vergleich zwischen den Angaben zur Indikationsstellung und dem Therapieverfahren von Stutte und Vogt, Stuttes Doktoranden und den Patientenakten statt [28,158,163,180,184]. Zum anderen wurden Vergleiche zwischen den Angaben und Ergebnissen zur Therapie aus den Akten und dem Artikel von Stutte und Vogt bzw. der Doktoranden gezogen [28,158,163,180,184]. Eine Schwierigkeit dabei bestand in den spärlichen Auflistungen der Technik und Dosierung in den Akten. Dieselbe Problematik zeigte sich im Artikel von Stutte und Vogt [180]. In den Akten selbst waren leider nur wenige genaue Angaben zur Bestrahlung vorhanden. Diese beinhalteten dann variierend einige verschiedene Angaben, wie die bestrahlten Felder, die verwendete Dosis pro Feld, die FHD, sowie die Filtrierung. Die Eindrücke von Patienten und Angehörigen, als auch von Ärzten, die Strahlentherapie betreffend, wurden sofern vorhanden aus den Akten transkribiert.

Die Patienten selbst wurden vollständig anonymisiert. Für die exemplarische Verwendung von Dokumenten aus den Patientenakten in dieser Dissertation liegt eine Zustimmung des Universitätsarchivs Tübingen vor.

2.1.4 Sekundärliteratur

Die Literatur beschrieb dieses strahlentherapeutische Verfahren bereits 1917 [52]. Es wurde bis in die Dreißiger häufig erwähnt, angewandt und diskutiert, wie im Ergebnisteil eins weitgehend dargestellt. Bezüglich der Wirkungsweise der Röntgenstrahlen auf das ZNS gab es viele verschiedene Hypothesen, ebenso verhielt es sich mit den Nebenwirkungen und den Effekten auf Heranwachsende, welche recherchiert wurden. Unter den beschriebenen Nebenwirkungen befanden sich einige Fallberichte. Zu den Krankheitsbildern gab es viele verschiedene Ansätze, ihren Entstehungsmechanismus zu erläutern. Deshalb war es schwierig, kausale Behandlungsansätze zur Epilepsie, dem Hydrocephalus und dem "Schwachsinn" zu finden. Verschiedene Erkenntnisse hierzu sind ebenfalls im Ergebnisteil eins durch die Literaturrecherche aufgearbeitet. Anhand der Literaturlisten von Stuttes und Vogts Publikation sowie denen der Doktoranden wurde die von diesen rezipierte Literatur zum Thema Bestrahlung der Epilepsie, des Hydrocephalus und des "Schwachsinn" untersucht [28,158,163,180,184]. Ebenso wurde mit zusätzlicher Literatur zur damals bekannten Wirkungsweise und den Nebenwirkungen der Strahlentherapie verfahren. Durch jene Artikel konnten weitere Veröffentlichungen in deren Literaturliste ausfindig gemacht werden, welche ein umfassenderes Bild des Forschungsstandes zu vorliegendem Thema verschafften.

2.1.5 Korrespondenz und Interview

Um die Behandlungsversuche von Stutte und Vogt besser einzuordnen, wurde Kontakt mit Strahlentherapeuten aufgenommen [180]. Schriftlich setzte sich Prof. Dr. Schepker erstmals im Februar 2013 mit Prof. Dr. Karstens in Verbindung, um eine Stellungnahme zum strahlentherapeutischen Vorgehen in dem betrachteten Kontext vor Eingrenzung des Themas einzuholen. Prof. Dr. Karsten ist der vormalige Direktor der Klinik für Strahlentherapie und spezieller Onkologie an der Medizinischen Hochschule Hannover. Er beantwortete diese und weitere Fragen im ersten Quartal 2014 ausführlich [49,50]. Bei weiteren Anliegen verwies er an eine radioonkologische Fachärztin, Dr. Eckert, der Universitätsklinik Tübingen, welche im Mai 2015 detailliert offene Fragen beantwortete [22,23,49]. Prof. Dr. Schittenhelm, ein Neuropathologe der Universitätsklinik Tübingen, berichtete, dass es erneut Therapieansätze mittels strahlentherapeutischer Intervention bei der Behandlung von Epilepsiekranken gibt [155]. Außerdem fand ein Gespräch mit Dr. Niemöller, einem Strahlentherapeuten aus dem EK Ravensburg über zu erwartende Nebenwirkungen bei der Be-

strahlung des ZNS von Kindern und Jugendlichen statt [81]. Die Erkenntnisse aus der Korrespondenz und den erfolgten Gesprächen sind unter Kapitel 3.2.1.4 zusammengestellt.

2.2 Auswertung

2.2.1 Quantitative Auswertung

Die quantitative Auswertung wurde mit der Durchsicht von Stuttes und Vogts Artikel sowie den dazugehörigen Dissertationen begonnen [28,158,163,180,184]. Insbesondere herausgearbeitet wurde: die Indikationsstellung, für die Behandlung wichtige Daten, wie verwendete Einteilungen der Erkrankungen, die technischen Daten zur Strahlentherapie, die Definition der Ergebnisse und deren Erfassung, sowie Nebenwirkungen, mit welchen zu rechnen waren. Alle Patienten in den Dissertationen mit Stutte als Doktorvater und den Patientenakten wurden bis einschließlich zum 21. Lebensjahr in die verwendeten Daten mit aufgenommen [28,158,163,180,184]. Die anschließende quantitative Auswertung der Patientenakten konnte in der vorliegenden Arbeit nur so weit wie Angaben verfügbar waren erfolgen, da nicht alle Akten vollständig sind. Weiterhin ist sicher, da nicht alle in den Dissertationen erwähnten Patienten gefunden wurden, dass nicht alle Akten von strahlentherapeutisch Behandelten mit Epilepsie, Hydrocephalus und Minderbegabung anhand der Aufnahmebücher und Zählkarten ausfindig gemacht werden konnten [28,158,163,184]. Genauere Aufzeichnungen zu den einzelnen Bestrahlungen sind laut Universitätsarchiv Tübingen nicht mehr vorhanden. Sichere Überschneidungen mit gleichen Patienten gibt es eine bei Geesing und Vaerst als auch eine bei Seibold, Stutte und Vogt [28,158,180,184]. Diese Patienten konnten anhand der Patientenakten identifiziert werden, weitere Überschneidungen von Patienten in den verschiedenen Tübinger Arbeiten sind möglich.

Von den bestrahlten Patienten wurden Angaben aus den Akten wie das Alter, die Anzahl der Aufenthalte und die Dauer dieser, die Diagnose und Symptome der Erkrankung, der Krankheitsverlauf, die Anamnese und Untersuchungsergebnisse, technische Daten zur Bestrahlung, aufgetretene Nebenwirkungen, die bestehende oder angesetzte Medikation und die durchgeführten diagnostischen Verfahren mit Ergebnissen erfasst. Außerdem wurden enthaltene Einträge zu den Patienten als auch die vorhandene Korrespondenz transkribiert. Aus den Angaben zum Alter bei Erstaufnahme und der Erkrankung wurde zur besseren Übersicht der Patienten insgesamt Tabelle 9 erstellt. Eine standardisierte Dokumentation der Aufnahme- und Folgeuntersuchungen war nicht gegeben. Insbesondere von Bedeutung wären die Krankheitsverläufe, vor allem in der Häuslichkeit, Intelligenztests im Verlauf, Entwicklungs- und Verhaltensänderungen gewesen. Dies wurde selten aufgezeichnet, so dass ein valider Vergleich in der Regel nicht möglich war.

Tabelle 8 wurde aus den Angaben zu den Bestrahlungsmodi, welche in den Patientenakten vermerkt waren, erstellt. Aus den Daten von Geesing, Seibold als auch Stutte und Vogt wurde rekonstruiert, was mit "kleinen, mittleren und stärkeren Dosen" gemeint war [28,158,180]. Diese schriftlichen Dosisangaben waren bei 28 von 67 Patienten angegeben. Aufgrund der Angabe der Gesamtdosis sowie der Anzahl der Bestrahlungen bei Seibold, Geesing, Stutte und Vogt wurde die Dosis einer Bestrahlung errechnet [28,158,180]. In den Fällen, in denen Seibold, Geesing, Stutte und Vogt Dosisangaben und eine Bestrahlungsanzahl angegeben hatten, in den dazugehörigen Patientenakten jedoch nur von "kleinen, mittleren oder stärkeren Dosen" die Rede war, konnte somit eine durchschnittliche Einzeldosis zugeordnet werden [28,158,180]. Diese ermittelte Einzeldosis für "kleine, mittlere und stärkere Dosen" wurde hilfsweise für Patienten angenommen, welche nur dies zur Dosierung und genügend weitere Angaben zur Bestrahlung in ihren Akten verzeichnet hatten. Infolge von Seibolds Angaben auf Seite sechs im Vergleich mit einer Patientenakte beliefen sich die kleinen Dosen durchschnittlich auf etwa 125 r [137,158]. Anhand von Geesings Angaben auf Seite 37 und einer Patientenakte konnten im Durchschnitt die 125 r bei kleinen Dosen bestätigt werden, da er die Dosisangabe auf 100-150 r festlegte [28,112]. Eine weitere Erwähnung der kleinen Dosen bei Geesing auf Seite 42 ergab 150 r [28,93]. Aufgrund dieser Abweichungen, wobei jedoch zweimal 125 r einer kleinen Dosis entsprach, wurde diese Dosis näherungsweise für kleine Dosen festgelegt. Die mittleren Dosen beliefen sich laut Seibold auf Seite 28 rechnerisch auf nur 112,5 r [109,158]. Aufgrund der Titulierung als mittlere Dosis und der rechnerisch ermittelten durchschnittlichen Dosis von 125 r für kleine Dosen, wurden auch hier 125 r als wahrscheinlich mindestens verabreichte durchschnittliche Einzeldosis verwendet. Die stärkeren Dosen mit 200 r sind ebenfalls auf Seibold, Seite sechs und Folgende zurückzuführen [137,158]. In Tabelle 8 (Anhang) wurden die Einzeldosen neben dem, teils geschätzten Absolutwert, welcher als "klein, mittel und stärker" in den Patientenakten verzeichnet war, angeführt. War die Gesamt- und Einzeldosis nach diesem Vorgehen geschätzt worden, wurde dies in Tabelle 8 gesondert mit blau markiert. Aus Tabelle 8 leitete sich der näher betrachtete Teil der Kinder und Jugendlichen aus Tabelle 7 ab. In den beiden Tabellen 7 und 8 ist das Alter bei Erstaufnahme verwendet worden.

Weiterhin wurde festgehalten, ob und von wem es eine Einweisung gab oder ob der Patient sich selbst in der Klinik vorstellte, sofern es dazu Einträge oder Belege gab. Das Vorliegen einer Einwilligung der Eltern zur Therapie ist ebenfalls vermerkt worden. Alle diese Daten

wurden im Verlauf tabellarisch aufgeführt, im Einzelnen genauer betrachtet und deskriptiv ausgewertet.

Es wurden die Dissertationen der Doktoranden Stuttes mit dem Artikel von Stutte und Vogt verglichen, um herauszuarbeiten, wann z. B. die Bestrahlung nach den Veröffentlichenden indiziert war und ob es Unterschiede in der Indikationsstellung und Durchführung zu erfassen gab [28,158,163,180,184].

Außerdem wurde Marburgs und Sgalitzers Buch „Röntgenbehandlung der Nervenkrankheiten“ hinzugezogen, welches von Stutte und Vogt als Grundlage ihrer Strahlentherapie benannt wurde [68,180]. Ebenfalls im Hinblick auf diesen Sachverhalt erfolgte ein weitreichendes Studium vieler Artikel zu diesem Thema um eine "Standardindikation" und "-therapie" zu eruieren und diese mit der Primärliteratur vergleichen zu können. Weiterhin wurde gegenübergestellt, ob die genannten Indikationen von Stutte, Vogt und den Doktoranden Stuttes in den Patientenakten eingehalten oder verändert bzw. erweitert wurden [28,158,163,180,184]. Alle gezogenen Schlüsse und Darlegungen, über die in den Kapiteln drei und vier berichtet werden, stammen aus den Vergleichen zwischen Stuttes und Vogts Arbeit, den Dissertationen und den Patientenakten [28,158,163,180,184].

2.2.2 Qualitative Auswertung

Bei der Qualitativen Auswertung wurden die einzelnen Fälle individuell betrachtet und Besonderheiten herausgearbeitet. Dabei sollte ein anschauliches Bild des damaligen Vorgehens der Strahlentherapie in der Kinder- und Jugendpsychiatrie entstehen. Hierfür wurden unter anderem die Briefe der Patienten, Ärzte und Angehörigen sowie besondere Akteinträge, soweit leserlich, nach bestem Wissen und Gewissen vollständig transkribiert. Außerdem wurden die notierten Verläufe der Krankheit der Patienten in den Akten genauer analysiert. Hierdurch entstanden vertiefende Aspekte, die im Ergebnisteil 2 sowie in der Diskussion Erwähnung finden. Beispielsweise stellt sich die Frage nach der Aufklärung über das Behandlungsverfahren und die Folgen dessen. Weiterhin von Belang war die Auffassung der Angehörigen und Patienten gegenüber der Therapie. Besonders problematisch schienen hier die komplizierten Fälle, welche ein Therapielimit erreicht hatten. Dabei finden die Forderungen und die gegenüber der Therapie bestehende Skepsis oder Hoffnung der Angehörigen Erwähnung. Ebenfalls betrachtet wurde der Informationsfluss zwischen Ärzten, Patienten und Angehörigen, Korrespondenz zur Kostenübernahme mit der Krankenkasse und die Beurteilung der Therapiefortschritte anhand von Patientenangaben und denen der Angehörigen.

Hierbei wurde methodisch nur deskriptiv bzw. zusammenfassend vorgegangen, eine qualitativ-hermeneutische Inhaltsanalyse wäre den sehr heterogenen Akteninhalten nicht angemessen gewesen.

3. Ergebnisse

3.1. Ergebnisse Teil 1

3.1.1 Ergebnisse der historischen Literaturübersicht

3.1.1.1 Entwicklung des Therapieverfahrens

3.1.1.1.1 Erste Therapieversuche

3.1.1.1.1.1 Eugen Kodon

Einer der ersten publizierten Artikel über die Therapie der Epilepsie durch Röntgenstrahlen aus dem Jahr 1917 stammte von Eugen Kodon und berichtete über seine achtjährige Forschungsarbeit an der Landesirrenanstalt [52]. Laut Mutmaßung des Autors trat die Epilepsie in dieser Zeit vermehrt durch Kriegsverletzungen auf und sollte auch für Intelligenzminderungen verantwortlich sein [52]. Ursächlich für die Entstehung der Epilepsie hielt er eine durch eine Infektion hervorgerufene Schädigung des Gehirns [52]. Am wahrscheinlichsten für die Infektion verantwortlich war seiner Meinung nach die Tuberkulose, da viele Epilepsiekranken ebenfalls an dieser Krankheit litten [52]. Aufgrund dieser Hypothese wurden von den Untersuchten Röntgenaufnahmen des Schädels erstellt und daraufhin bei bestehenden Herden im Röntgenbild die Bestrahlung danach ausgerichtet [52]. Teilweise wurde auch der gesamte Schädel bestrahlt [52]. Die Pausen zwischen den Behandlungen betragen etwa sieben Tage, wobei eine Besserung abgewartet wurde [52]. Die folgenden Bestrahlungen wurden in immer größer werdenden Abständen durchgeführt [52]. blieb die Besserung aus, erfolgte der Therapieabbruch [52]. Über sechs Patienten wurde in der Veröffentlichung berichtet [52]. Die Symptomatik der Epilepsie konnte laut Kodons Forschung vermindert werden, Intelligenz und Wohlbefinden steigerten sich [52]. Bei einem Patienten kam es zum Therapieabbruch aufgrund von Erfolglosigkeit [52]. Gemäß dem Autor bot diese alternative Behandlung eine Hoffnung auf Heilung bei einigen Epilepsiekranken [52]. Prognostisch schätzte er traumatische Epilepsien am günstigsten ein [52]. Außerdem warnte er davor, dass sich die Anfallsintensität oder -häufigkeit durch die Therapie steigern könnte [52].

3.1.1.1.1.2 Otto Strauß

Otto Strauß schrieb 1919 in seinem in der Deutschen Medizinischen Wochenschrift veröffentlichten Artikel, dass er bereits 1913 Erfolge mit dem Versuch der strahlentherapeutischen Behandlung der Epilepsie verzeichnen konnte und berichtete darüber [176]. Nach dem ersten Weltkrieg wollte der Autor diese Therapiemöglichkeit weiter erforschen [176]. Es folgte ein Fallbericht über eine 22-jährige Patientin, welche seit ihrem dritten Lebensjahr unter Jackson-Anfällen mit sekundärer Generalisierung litt [176,177]. Aufgrund mehrerer Anfälle täglich erfolgte eine chirurgische Exzision des vermuteten Ausgangspunktes der epileptischen Anfälle [176]. Trotz dieser Maßnahme und ihrer Medikation war die Situation nicht zufriedenstellend [176]. Acht Jahre postoperativ applizierte Strauss wiederholt harte Strahlen auf das Gehirn der Patientin [176,177]. Nach der Behandlung wurden nur noch wenige und abgeschwächte Anfälle beobachtet, worauf die Medikation abgesetzt werden konnte [176]. Weiterhin wurde das vermehrte Interesse des Mädchens an seiner Umwelt beschrieben [176]. Der Autor ging nicht davon aus, dass allein die Röntgentherapie dieses Ergebnis produzierte [176]. Vielmehr stellte er diese Therapieform als Zusatz zur operativen Behandlung der Epilepsie dar [176]. Strauss vermutete eine Reflexherabsetzung als Wirkungsweise der Röntgenstrahlen [176].

Später äußerte Strauss, dass zu dieser Zeit beinahe alles strahlentherapeutisch behandelt wurde [177]. Laut Autor sollten seine Ergebnisse kritisch geprüft werden, denn nicht für jede Erkrankung wäre eine Bestrahlung sinnvoll [177]. Weiterhin spielten Fehldiagnosen, nicht vorhandene pathologische Korrelate und Kenntnisse zur Wirkung der Strahlentherapie am ZNS seiner Meinung nach eine große Rolle [177]. Tierversuche auf diesem Gebiet gab es damals wenige [177]. Mitunter vertraten die Mitglieder der damaligen Veterinärwissenschaften sowie der Verfasser die Meinung, dass Tiere eine geringere Empfindlichkeit gegenüber Röntgenstrahlen hätten [177]. Mit dieser Vermutung war es laut Strauss schwer, die Ergebnisse der wenigen durchgeführten Tierversuche auf den Menschen direkt zu übertragen, was dennoch versucht wurde [177]. Auch die Entstehung der Epilepsie war bislang nicht geklärt [177]. Der Autor unterstützte mehrere Theorien, wie die Anfallsauslösung durch ein Endotoxin, welches als Stoffwechselprodukt entstünde, endokrine Dysfunktionen sowie den Gedanken, dass die Epilepsie hauptsächlich in der Rinde des ZNS entstünde und damit gut zu bestrahlen sei [175,177]. Die Anfallsfreiheit bedeutete laut Verfasser lediglich eine grundlegende Besserung der Erkrankung [175]. Strauss berichtete über einen weiteren Behandlungserfolg bei einem 15-Jährigen, dessen

Anfallshäufigkeit drastisch reduziert wurde [177]. Individuell war die Therapiedauer [177]. Die komplette Alopezie schränkte jedoch die Bestahlungsmöglichkeiten ein [177]. Eine personenbezogene Anpassung der Therapie war nach Ansicht des Autors sehr wichtig [177]. Die Ergebnisse zur Therapie von Petit Mal oder Absencen seien wenig erfolgversprechend [177]. Laut Verfasser wären die Ergebnisse bei Patienten mit geringer Anfallshäufigkeit am besten [177]. Eine Verschlechterung der Anfallsparameter sei auf eine Überdosierung zurückzuführen [175]. Bestrahlt werden sollte das gesamte Gehirn, wobei auch die endokrinen Organe mit in die Strahlentherapie einbezogen wurden [175,177].

3.1.1.1.1.3 Weitere Ergebnisse von Forschern im Zeitraum 1918-1924

Lenk versuchte, die Ergebnisse aus den Ausführungen von Strauss und Kodon nachzuprüfen [61]. Aufgrund einer mittleren Strahlenhärte und einer damit verbundenen beträchtlichen peripheren Absorption zweifelte er die Ergebnisse von Kodon an [61]. In seinen Experimenten wurde der Sulcus centralis mit dem angrenzenden Teil des Temporallappens unter mehrmaliger Wiederholung und therapiefreien Intervallen bestrahlt [61]. Da die Stirngegend zum Teil bei der Bestahlung mit inbegriffen war, wurde über die Möglichkeit einer Epilation aufgeklärt [61]. Als Abschluss seiner Nachprüfung tätigte Lenk die Aussage, dass nach der ersten Bestahlung eine Besserung eintrat, darauf jedoch mit zeitlichem Abstand eine Verschlimmerung des Zustandes folgte [61]. Als Ursache ging er nicht von einer Schädigung des Gehirns durch die Bestahlung aus, aufgrund der damals gering eingestuften Sensibilität dessen [61]. Allerdings gab der Autor zu bedenken, dass Brunner und Schwarz bei der Bestahlung des Schädels von Welpen, je nach Dosis, ein vermindertes Wachstum, einen Tremor der Halsmuskulatur und bei hoher Exposition epileptische Anfälle, zum Teil mit Status epilepticus und darauffolgendem Exitus schilderten [17,61]. Die Sektion dieser Welpen offenbarte Zeichen von erhöhtem Hirndruck, Hyperämie und Blutungen [17,61]. Lenk wies jedoch darauf hin, dass diese Folgen bei abgeschlossener ZNS-Entwicklung unwahrscheinlich seien [61]. Außerdem konnte nach Einschätzung des Autors das ZNS eines Epilepsiekranken nicht mit dem eines Gesunden verglichen werden [61]. Schlussendlich riet er von einer Bestahlung bei Epilepsie ab [61].

Steiger prüfte diese Therapieform ebenfalls nach [174]. Die meisten Epilepsien, erklärte er, galten bis dahin als unheilbar [174]. Patienten mit wenigen Anfällen wurden als arbeitsfähig angesehen [174]. Meist kam es im Verlauf zu einer Anfallshäufung und Arbeitsunfähigkeit, welche zur Heimunterbringung führte [174]. Des Weiteren vertrat er die Theorie, dass mit Zunahme der Erkrankungszeit die Epilepsie sich im Gehirn verfestigte und damit

therapieresistent wäre [174]. Der Autor war der Ansicht, dass sich vor einem Anfall die Spannung im ZNS erhöhte und der Anfall die Entladung dieser darstellte [174]. Durch die Bestrahlung sollte das ZNS ionisiert und somit die Leitfähigkeit erhöht werden, wodurch in der Vorstellung des Verfassers ein Spannungsabbau ohne epileptischen Anfall vonstattengehen konnte [174]. Seine Untersuchungen erfolgten in einer Anstalt [174]. Viele der Behandelten hatten als Nebenwirkung Haarausfall und Röntgenkater [174]. Diese beiden waren nach Steiger die einzigen auftretenden Nebenwirkungen, da es sich bei der Röntgenstrahlung um Strahlen natürlicher Herkunft handelte, welche den Körper nicht schädigten [174]. Anhand dieser Annahme war für den Autor sicher, dass die Strahlentherapie nicht, wie Lenk beschrieb, zu einer Anfallshäufung führte [174]. Infolge der häufigen Nebenwirkungen und der beschwerlichen Anreise ließen sich viele Patienten nicht weiter behandeln [174]. Somit war die Fallzahl und Beobachtungszeit nicht so umfassend wie erhofft [174]. Im Vergleich zu den nicht behandelten Patienten in der Anstalt zeigte sich nur ein geringer Unterschied [174]. Zusammenfassend war die neue Therapieform gemäß Steiger nicht sehr effektiv, aber genauere Forschungen sollten durchgeführt werden [174].

3.1.1.1.2 Weitere Forschung auf diesem Gebiet v. a. durch Wolfgang von Wieser bis 1930

3.1.1.1.2.1 Therapieverfahren bei Epilepsie

Von Wieser berichtete über seine Erfahrungen in der Behandlung der Epilepsie [198]. Er war der Meinung, dass die Röntgenstrahlen die Häufigkeit und Intensität der Anfälle verminderten, bei zu hohen Dosen jedoch schwere Anfälle ausgelöst wurden [198]. Nach seiner Einschätzung gestaltete sich die Eruiierung der richtigen Dosis aufgrund der individuellen Anpassung an die Erkrankung schwierig, insbesondere bei langen anfallsfreien Intervallen [198].

Eine von Bársony und Balassa 1928 veröffentlichte Untersuchung beschäftigte sich mit der Therapie der Epilepsie [3]. Bewährt hatte sich laut der Autoren die Bromtherapie, aber auch neuere Medikamente wie Luminal [3]. Eine andere Möglichkeit der Behandlung bestand in der Röntgenbestrahlung, welche gemäß der Autoren durch die guten Ergebnisse bei der Bestrahlung von Epilepsiekranken mit Hirntumoren entstanden war [3]. In der Forschung wurden eine Verminderung der Erregbarkeit der Reflexe sowie eine Vasodilatation im ZNS als Strahlenwirkung deklariert [3]. Die Autoren berichteten über seit Jahren gesammelte Erfahrungen mit dieser Behandlung [3]. Geschildert wurde der Fall eines Kindes mit generalisierten Anfällen, welche mehrmals täglich auftraten und die Entwicklung des

Jungen stark verzögerten [3]. Die Therapie mit Luminal brachte keine Veränderung, woraufhin mit der Strahlentherapie begonnen wurde [3]. Einige Monate war der Junge dadurch unter Luminal anfallsfrei [3]. Im Verlauf begannen die Anfälle erneut mit steigender Häufigkeit und Anzahl [3]. Es erfolgte wiederum eine Strahlentherapie, wodurch die Anfälle sistierten [3]. Dieser Ablauf wiederholte sich nochmals [3]. Daraus leiteten die Verfasser ab, dass diese Therapie nur durch Wiederholungen dauerhaften Erfolg versprach [3]. Bestrahlungen sollten alle sechs Wochen erfolgen, bis die Anfälle sistierten [3]. Die Autoren waren von der positiven Auswirkung der Röntgentherapie auf die Epilepsie überzeugt [3].

Von Witzleben beschrieb die Epilepsie zu Beginn als eine Erkrankung, die schwierig zu bessern sei [211]. Medikamente waren bis dahin wenige auf dem Markt, gut bewährt hatten sich Brom und Luminal [211]. Ein Kritikpunkt an der Strahlentherapie betraf laut dem Autor das fehlende Wissen über die Wirkung therapeutischer Bestrahlung auf das ZNS [210]. Die Lehrmeinung war sich dahingehend meistens einig, dass das Gehirn wenig radiosensibel wäre, die Gefäßnerven jedoch sehr anfällig, krankhaft veränderte Anteile des ZNS möglicherweise ebenfalls [210,211]. Besondere Vorsicht sollte zu Beginn der Therapie vor allem bei Tumoren geboten sein, da es immer wieder Berichte über Todesfälle nach Röntgentherapien aufgrund eines Hirnödems mit folgender Einklemmung gab [210]. Die Bestrahlung selbst wurde von Holfelder, einem renommierten Strahlentherapeuten, ausgeführt [211]. Als Therapieziel der Epilepsie wurde lediglich die Herabsetzung der Häufigkeit und Intensität der Anfälle genannt [211]. Bei jeder der drei Patientinnen kam es zu einem Röntgenkater und einer deutlichen Zunahme der Anfälle in Anzahl und Stärke [211]. Der Autor wollte das Verfahren noch nicht grundsätzlich ablehnen, jedoch diese schlechten Erfahrungen mitteilen [211]. Über Strauss berichtete der Verfasser, dass dieser von seiner Methode wieder abgekommen wäre, da die Erfolge über längere Zeit aussetzten [211].

3.1.1.1.2.2 Therapieverfahren bei Hydrocephalus

Die Überlegungen des 1924 publizierten Artikels von Marburg handelten von den Therapieoptionen bei erhöhtem Hirndruck [67]. Die am ausführlichsten beschriebene Möglichkeit war die Strahlentherapie [67]. Diese wurde vom Autor, obwohl er selbst bisher wenig Erfahrung damit gesammelt hatte, sehr empfohlen [67]. Bei Patienten, die seit langem unter dumpfen, holocephalen Kopfschmerzen litten, wurde diese Therapieform angewandt, wenn im Röntgenbild des Schädels Anzeichen für einen erhöhten Hirndruck zu erkennen waren und die teils zuvor verabreichte Medikation versagte [67]. Der Schädel wurde in Felder eingeteilt und bestrahlt [67]. Eine Wiederholung konnte nach acht Wochen erfolgen [67]. Als Beispiel nannte Marburg einen Patienten, welcher aufgrund eines Hirntumors Hirndrucksymptome entwickelte [67]. Es wurde eine Röntgentherapie begonnen, unter welcher sich die Symptome kurzfristig vollständig zurückbildeten [67]. Durch die später erfolgte Obduktion konnte man einen metastasierten Tumor, vom Tectum ausgehend, feststellen, welcher zum Hydrocephalus führte [67]. Der Verfasser vermutete eine Herabsetzung der Spannung des Liquors als mutmaßliche Wirkung der Röntgentherapie [67]. Er erklärte, dass diese Methode gut zu empfehlen sei, da bei umsichtiger Anwendung der Therapie keine Schäden auftraten [67]. Alternative Behandlungsmöglichkeiten waren ein operativer Ventileinbau, eine Ventrikelpunktion sowie verschiedene Medikamente [67]. Alle diese Methoden hatten jedoch nur begrenzte Wirksamkeit [67]. Im Verlauf entstand, anhand eines in der Klinik beobachteten Beispiels, ein Versuchsaufbau, um den Grund der Wirksamkeit dieser Therapievariante zu ermitteln [39]. Hunde bekamen Liquor Fisteln implantiert [39]. In definierten Zeitabständen wurde den bestrahlten Hunden und einer Kontrollgruppe Liquor entnommen [39]. Bei den Behandelten verringerte sich die Entnahmemenge mit der Zeit [39]. Daraus schlussfolgerten der Verfasser und sein Team, dass die Plexus choroidei, welche den Liquor produzierten, geschädigt sein mussten [39]. Dies wurde durch die histologischen Untersuchungen bestätigt [39].

Von Wieser sah die Anwendung hoher Dosen in der Strahlentherapie bei akuten entzündlichen Zuständen als nicht indiziert, wie diese bei Sgalitzer zur Minderung der Liquorproduktion verwendet wurden [196]. Seine Beobachtung beinhaltete, dass die Patienten mit entzündlichen Nebenerkrankungen, wie z. B. Tuberkulose, eindeutig empfindlicher auf diese Art der Therapie reagierten [196]. Ähnlich vorsichtig sollte mit erheblicher Mikrozephalie, einem kompletten Nahtverschluss und einem verlängerten Dorsum sellae verfahren werden [196].

3.1.1.1.2.3 Therapieverfahren bei "Schwachsinn"

Von Wieser beschrieb seine Motivation zur Forschung in diesem Bereich zum einen aus persönlicher Natur, zum anderen als wirtschaftliche Überlegung, da nur etwa 20 % der als nicht weiterbildungsfähig geltenden Kinder, welche in Anstalten lebten, arbeitsfähig wurden [204]. Nicht zu unterschätzen sei außerdem der häufig fehlende Unterricht in den staatlichen Anstalten [199]. Seine Zielsetzung war es, etwa 50 % arbeitsfähig zu machen, um dem Staat enorme Kosten zu ersparen [204]. Den persönlichen Ansporn beschrieb er unter anderem mit den Worten: „[...] der Eindruck, den diese armen, kranken, hilflosen Menschen mit ihrem seelenlosen Körper machten, war ein namenlos deprimierender. Kann man aus ihnen denkende, auch nur halbwegs frische Menschen machen?“ [204, S. 1f] Anstoß zu seiner Forschung waren seine Beobachtungen 1923 als er versuchte, die Erregbarkeit von minderbegabten Kindern durch die Röntgentherapie zu bessern [196]. Als zentralen Punkt betonte er, dass gesunde Kinder leichter lernten [208]. Somit war er der Meinung, dass die Beseitigung einiger körperlicher Gebrechen die Kinder zu besseren Schülern werden ließ, da somit die Fehlzeiten in der Schule vermindert wurden [208]. Voruntersuchungen beinhalteten die Fermentreaktion nach Abderhalden, um endokrine Dysfunktionen zu erkennen sowie den Gasstoffwechsel, um den Grundumsatz zu bestimmen, die Anamnese und die klinische Untersuchung mit besonderer Betrachtung der familiären Situation [196,203]. Eine Röntgenaufnahme der Schädels wie auch eine der Sella, wobei deren Veränderungen gemäß von Wieser mit der Intelligenz bzw. bestimmten Krankheitsbildern korrelierten, gehörten ebenfalls zur Diagnostik [203]. Außerdem konnten Kontraindikationen, wie beispielsweise Kraniosynostosen und hohe intrakranielle Drücke, anhand der Röntgenbilder des Schädels ausgeschlossen werden [196,203]. Zur Bestimmung der Anfangsdosis stellte der Autor die Regel auf: je akuter der Verlauf, desto geringer die Dosis und umso größer die Intervalle [199]. Für die weitere Dosierung orientierte er sich hauptsächlich am Wachstum der einzelnen Patienten [196]. Weitere Hinweise auf die richtige Dosierung entnahm er unter anderem der Gewichtszunahme, dem Verlauf der Erkrankung und auftretenden Zustandsänderungen [196]. Bei der Verschlechterung auch nur eines Parameters stellte von Wieser die Regel auf, dass dies immer durch eine Überdosierung hervorgerufen wurde [199]. Er empfahl zu warten, bis sich das Symptom zurückgebildet hatte [199]. Ab drei Monaten kontinuierlicher Behandlung seien Erfolge zu verzeichnen gewesen [209]. Abgeschlossen wurde die Therapie nach etwa ein bis zwei Jahren [199]. Zu Beginn bestrahlte man alle vier Wochen, ab dem Eintritt der Besserung alle sechs bis zwölf Wochen [209]. Im Durchschnitt sollten laut von Wieser mit acht solcher Serien kalkuliert werden [209].

Zeitweise auftretende Verschlechterungen ließen sich mit einer erneuten Bestrahlung in der Regel wieder bessern [209]. Da die Kinder während der Bestrahlung sehr unruhig waren, wurde einiges zur Ruhigstellung unternommen, beispielsweise durch Zwangsjacken, später mit Sandsäcken oder durch Fixierung des Kopfes z.B. mit einer Binde [199]. Eine Begleitperson war laut Therapeut die beste Lösung, da in diesem Fall die Fixierung des Patienten durch jene Person erfolgen konnte [199]. Die erwähnten Fälle waren alle laut Angaben von Wieser bis zur Röntgentherapie in ihrer Entwicklung stagniert [209]. Infolge der Therapie waren Fortschritte in der Entwicklung der Patienten zu verzeichnen [199]. Vergleiche zog er zu einer Kontrollgruppe [209]. Die behandelbaren Störungen wurden von ihm in Tabelle 1 zusammengefasst [196]. Von Wiesers Einteilung war an die von Ziehen angelehnt [196].

Von Wieser publizierte und referierte in den folgenden Jahren viel. Er betonte, dass die schulische Förderung sehr wichtig für intelligenzgeminderte Kinder sei [200]. Die Medizin komme dann ins Spiel, wenn keine Schulfähigkeit vorliege, das Leiden jedoch medizinisch beeinflussbar wäre [200]. Um die Schulfähigkeit zu erreichen, war von Wieser die Temperamentsänderung am wichtigsten [200]. Bei den körperlichen Merkmalen hatte das Längenwachstum für ihn die höchste Bedeutung [200]. Auf Nachfrage erörterte von Wieser, dass es bisher keine genaue Indikationsstellung gab [200]. Die Langzeiterfahrung fehlte und von Wieser berichtete, dass nicht alle Patienten dauerhaft gute Erfolge zeigten [200]. Bei den zugrundeliegenden Defekten handle es sich um Degenerationsprozesse, welche seiner Meinung nach primär oder sekundär durch Hämorrhagie, Inflammation sowie Narbenbildung zustande kamen [196]. Die ersten körperlichen Veränderungen durch die Röntgentherapie des ZNS wurden vom Autor so beschrieben: „Die Haut verändert sich als erstes [...] . Dann werden die Haare glänzend und weich, die Kinder wachsen in die Länge, sie verlieren ihr übermäßiges Gewicht [...].“ [196, S. 154] Bei den psychischen Symptomen beschrieb er zuerst eine Änderung des Temperaments, was eine gebesserte Konzentration und Aufnahmefähigkeit mit sich brachte [196]. 90 % derer, die unter starker Erregbarkeit litten, konnten gemäß von Wieser erfolgreich behandelt werden [195]. Bei zu hohen Dosierungen beschrieb er teils heftige Erregungen, die Wochen andauern konnten [207].

1929 und in den darauffolgenden Jahren wurde durch von Wieser speziell über die Behandlung von Kindern mit Trisomie 21 berichtet [194,197]. Zuerst bezeichnete er die Behandlung dieser Diagnose als sehr einfach, später sah er das Down-Syndrom als chronische Erkrankung mit irreparablen Schäden an [194,197]. Eine Totalbestrahlung des gesamten Körpers erfolgte, je nach Absatz in seinem Artikel bis zum dritten oder vierten Lebensjahr

mit 2 % der HED, von vier Feldern ausgehend, mit einer FHD von zwei Metern [197,200,205]. Alle vier Wochen erfolgte eine erneute Behandlung, im Verlauf wurde dieser Zeitraum auf bis zu zwölf Wochen erweitert [205]. Bei älteren Kindern wurde nur die Schädelbasis, von fünf verschiedenen Einfallswinkeln ausgehend, mit insgesamt 5-10 % der HED bestrahlt [205]. Zur Feststellung der richtigen Dosis sollte vor allem das Alter herangezogen werden: je jünger, desto geringere Dosen, empfahl der Autor [205]. Die verwendete Strahlung war hart [205]. Adressiert wurde immer ein Feld pro Sitzung, das darauf Folgende nach ein bis zwei Wochen [205]. An anderer Stelle nannte von Wieser auch kürzere Abstände als Möglichkeit [197]. Insgesamt rechnete er mit einer Therapie-dauer von zwei bis drei Jahren [205]. Als Erfolge wurden die Schulfähigkeit sowie die Verminderung bzw. Beseitigung der körperlichen Besonderheiten definiert [205]. Außerdem sollte die Größen- und Gewichtszunahme, verglichen mit einer Kontrollgruppe, durch die Therapie positiv gefördert werden [197]. Nicht beeinflusst werden konnte die Mikroze-phalie [197]. Viele körperliche Merkmale, die bei ihm als gebessert aufgeführt wurden, besserten sich häufig auch von selbst, wie er später angab, ohne jedoch seine Erfolge durch diese Erkenntnis als gemindert anzusehen [194,197]. Weiterhin schwierig zu beurteilen waren die psychischen Symptome, da die Kinder und Jugendlichen vermehrte Zuwendung und heilpädagogischen Unterricht im Zuge seiner Behandlung genossen [197]. Dennoch wurde der Schul- oder Hilfsschulbesuch sowie bei Älteren die Erlangung der Arbeitsfähig-keit als Erhöhung der Intelligenz angesehen [194]. Auf dem fünften Kongress für Heilpä-dagogik 1930 in Köln berichtete der Wiener Linhart über behandelte Kinder mit Trisomie 21 und deren lebendigere Teilnahme am Unterricht, den mutigeren Umgang mit anderen und die Verbesserung der Autonomie der Patienten [194]. Der Lernerfolg sei signifikant besser [194]. Zum Schluss der Ausführung thematisierte Linhart die Hoffnung, die darin für die Kinder mit Down-Syndrom steckte [194]. Sinngemäß wurde der Bericht über von Wiesers Vortrag beim fünften heilpädagogischen Kongress mit der Aufforderung beendet, die durch von Wieser erfolgte Forschung einer erneuten Bewertung von einem objektiven Standpunkt aus zu unterziehen [197].

Die Behandlung von Minderbegabten sah von Witzleben äußerst kritisch [210]. Er gab zu bedenken, dass man versuchte, genetische Defekte durch eine Röntgentherapie zu heilen, was seiner Meinung nach schwer möglich sei [210]. Außerdem kritisierte er von Wiesers Methode, von Röntgenbildern des Schädels auf den Ursprung von Tumoren und weiterem zu schließen [210].

3.1.1.1.2.4 Ausgesuchte Fälle und Grafiken aus Publikationen von Wiesers

Bei dem ersten Fall handelt es sich um einen knapp 15-jährigen Jungen mit Trisomie 21, bei dem die Intelligenzkurve in Abbildung 1 graphisch dargestellt wurde [198]. Er war in einer Anstalt untergebracht und besuchte dort die fünfte Klasse der Hilfsschule [198]. Folgende charakteristische Merkmale bestanden: Mikrozephalie, schiefe Lidachse, dunkle Stimme, Ekzem des Lidrandes, verkürzter fünfter Finger, Nabelhernie, Fehlen der sekundären Geschlechtsmerkmale [198]. Die Strahlenbehandlung erfolgte von März 1925 bis März 1926 mit acht Serien [198]. Mit der Therapie zeigten sich folgende Verbesserungen: Körperhaltung, intellektuellerer Ausdruck des Gesichts, gerade Lidachsen, Abheilung des Ekzems des Lidrandes, Nabelhernie nicht mehr vorhanden, Ausbildung der sekundären Geschlechtsmerkmale, Intelligenzzunahme sowie überdurchschnittliche Zunahme der Körpergröße [198].

Bei einem weiteren Patienten, in Abbildung 2 dargestellt, handelt es sich um einen Jungen mit gut drei Jahren aus der Gruppe mit „[...] Dementia epileptica [...]“ [198, S. 131] [198]. Folgendes war bei der Erstuntersuchung auffällig: Frühgeburt mit 1450 g, schwere Anfälle in den ersten Lebensmonaten, Hydrocephalus, Strabismus, Exophthalmus, Kachexie, beidseitiger Kryptorchismus, gute Bewegungsabläufe, nur einzelne Worte sprechend, ein atrophiischer Sehnerv [198]. Die Behandlung erfolgte von März 1925 bis März 1928 nach verschiedenen Schemata mit insgesamt 19 Bestrahlungsserien [198]. Besserungen infolge der Strahlentherapie waren folgende: Längenwachstum und Gewichtszunahme, munterer Gesichtsausdruck, schnellere Auffassungsgabe, erweiterter Wortschatz, Erlernen des Laufens [198]. Der Strabismus verschwand, der Deszensus des Hodens erfolgte, der Augenhintergrund besserte sich und die Einschulung in die Hilfsschule wurde als möglich angesehen [198].

Ein weiterer Patient, der seit seinem fünften Lebensmonat an Anfällen litt, war zu Beginn der Therapie beinahe sieben Jahre alt und gehörte ebenfalls in die Gruppe mit „[...] Dementia epileptica [...]“ [198, S. 131] [198]. Er ist mit den Wachstumsfortschritten in Abbildung 3 dargestellt [198]. Auffälligkeiten bei der Erstuntersuchung: Erlernen des Gehens und Sprechens mit drei Jahren, Strabismus, linksseitige Parese mit Spitzfußstellung und Innenrotation trotz Korrektur und Schiene, Besuch einer Vorschule, die zur Hilfsschule hinführte, womit das Kind überfordert war [198]. Charakteristisch für den Jungen waren Auffälligkeiten wie Unruhe, Zerstörungsdrang sowie Gemeinheit [198]. Die Behandlung erfolgte von Dezember 1925 bis März 1928 nach verschiedenen Schemata mit insgesamt

12 Bestrahlungsserien [198]. Daraufhin besserten sich: Kopf- und Körperhaltung, Paresen, Strabismus, die Feinmotorik an der linken oberen Extremität, der Gang, welcher graziler wurde [198]. Es kam zum Besuch der ersten Hilfsschulklasse mit besserer Auffassung der Themen [198].

Ein zwölfjähriger Junge aus einer Erziehungsanstalt für Realschüler war der Gruppe „[...] toxisch-psychopathische Konstitution [...]“ [198, S. 186] zugeordnet [198]. Auffälligkeiten bei der Erstuntersuchung waren: zunehmende Unruhe sowie Ungeschicklichkeit, Arbeiten mit Einsatz der Feinmotorik waren nicht mehr möglich [198]. Die Bestrahlung erfolgte von Juni 1926 bis November 1927 mit drei Serien [198]. Daraufhin wurde der Junge ruhiger, die feinmotorischen Fertigkeiten besserten sich [198]. Dies wurde anhand eines Vergleichs seiner Schriftproben anschaulich gemacht, wie in Abbildung 4 und 5 zu sehen ist [198].

3.1.2 Ergebnisse mit Bezug auf die historische Sichtweise der Störungsbilder

3.1.2.1 Verfestigung des Verfahrens zur Therapie vor allem durch Prof. Dr. Marburg und Prof. Dr. Sgalitzer ab 1930

3.1.2.1.1 Therapieverfahren bei Epilepsie

Das Patientengut der Autoren Marburg und Sgalitzer bestand hauptsächlich aus komplexeren Fällen von Epilepsiekranken, welche unter schwer zu behandelnden generalisierten Anfällen litten [69]. Ursächlich für die Krankheit sei ein schädigender Reiz [159]. Zum Mechanismus vertrat Marburg die Meinung, dass sich ein interstitielles zentrales Ödem bei steigendem Natriumchloridgehalt des Gewebes aufgrund von erhöhter zellulärer Permeabilität bildete [159]. Um eventuell die Ursache der Epilepsie zu eruieren, verlangte Sgalitzer ein Röntgenbild des Schädels [159]. Damit konnten z. B. ein Hydrocephalus, erhöhter Hirndruck, Tumore oder offensichtliche Traumata entdeckt werden [159]. Nach Auffassung von Marburg rückte die genuine Variante, bei welcher die Ätiologie als unklar galt, im Verlauf in den Hintergrund, da sich viele Epilepsien ursächlich abklären ließen [159]. Durch die Wirkungsweise der Röntgenstrahlen sah Sgalitzer entzündliche Formationen beeinflusst, wobei die Epilepsie meist als Folgezustand von Inflammationen oder Cicatrices begründet wurde [159]. Hauptsächlich sei nach Sgalitzer die Förderung der Resorption durch die Bestrahlung hervorzuheben, welche die Rückbildung von entzündlichen Herden und ähnlichem fördern sollte [159]. Ebenso beachtenswert seien die Effekte auf die Vasomotorik der größeren Gefäße, die Liquormenge und die Hypophyse [159]. Die negativen Forschungsergebnisse einiger Kollegen bezüglich dieser Behandlungsform wurden als fehlerhaft abgetan, aufgrund von unpassendem Patientengut oder der zu kurz gewählten Therapiedauer [66,159]. Die Unterteilung der Epilepsie, beginnend mit einer traumatischen, genuinen oder degenerativen Form, bei welcher psychische Erkrankungen oder strukturelle Veränderungen des ZNS, sowie teils äußerliche Stigmata im Vordergrund standen, wurde von den Autoren mit den Jahren stetig erweitert, siehe Tabelle 2 [66,159]. Bei der Bestrahlung insgesamt betonten die Verfasser häufiger, dass das Gehirn kaum strahlensensibel sei und die Röntgentherapie unbedenklich wäre [73]. Eine Zunahme der Anfälle nach Bestrahlung zu Beginn der Therapie wurde nicht als Nebenwirkung erachtet [159]. Von Wieser machte darauf aufmerksam, dass verschiedene Arten der Epilepsie unterschiedlich in ihrer Empfindlichkeit waren und außerdem interindividuelle Unterschiede in der Reaktion auf die Bestrahlung bedacht werden sollten [159]. Durch die Anwendung dieses Postulats wurde die temporäre Zunahme der Anfälle nach strahlentherapeutischer

Intervention relativiert [159]. Insgesamt wurde die Behandlung laut den Verfassern gut vertragen [69]. Vor dem Hirnödem als Komplikation wurde gewarnt, insbesondere bei pathologischen strukturellen Veränderungen des ZNS [73]. Um dies möglichst zu umgehen, sollte die Gesamtdosis auf mehrere Sitzungen verteilt werden [73]. Wichtig zu schützen wären die Augen und Speicheldrüsen, gemäß den Autoren [73]. Das ZNS wurde mit vier großen Feldern bestrahlt, um Haut und Haare zu schonen [73,160]. Dies war für Marburg und Sgalitzer wichtig, da es sich um gutartige Erkrankungen handelte und möglichst keine Nebenwirkungen entstehen sollten [73]. Die Spannung wurde auf höchstens 180 kV begrenzt mit 2-3 mA, bei einer FHD von 30 cm und einer Kombination der Filtrierung, bestehend aus 0,5 mm dickem Zink und 1 mm dickem Aluminium [73,160]. Bei 12-tägiger Bestrahlung sollten etwa 90 r pro Tag auf ein Feld verabreicht werden, bei achttägiger Bestrahlung erhöhte sich dies auf etwa 125 r pro Tag [160]. Entzündliche Folgezustände erhielten eine geringere Dosis von bis zu 50 r pro Tag [159]. Kinder unter sechs sollten eine geringere Dosis erhalten, aufgrund der höheren Empfindlichkeit und dem früheren Ansprechen auf die Therapie [159]. Als wirksam bezeichnete man die Bestrahlung, wenn im zeitlichen Zusammenhang eine Besserung der Anfälle eintrat [160]. Am besten sprach im Rückblick, insbesondere bei Kindern, die Epilepsie in Kombination mit Hydrocephalus an [159]. Folgend waren die traumatischen Fälle [159]. Der Rest zeigte mäßige Erfolge, wobei im Falle der genuinen Epilepsie weiterhin zu einer langandauernden Therapie geraten wurde [159]. Bei den Probanden wurde die bestehende Behandlung mit Luminal meist beibehalten, wobei diese in Kombination mit der empfohlenen Diät zuvor keine Reduktion der Anfälle herbeigeführt hatte [160]. Die Therapieresultate zeigten prozentual ausgedrückt in 34 % keine Veränderung der Erkrankung, in 42 % eine Besserung und in 24 % eine Heilung der Epilepsie [159]. Die Ergebnisse sind in der von Sgalitzer erstellten Tabelle 2 veranschaulicht [159]. Auffallend war neben der Verbesserung der Beschwerden durch die Epilepsie eine positive Beeinflussung der psychischen Verfassung mit lebhafterem Wesen und mehr Interesse an der Umwelt [69]. Als Grund für ein Therapieversagen wurde häufig die zu kurze Behandlungszeit aufgeführt [66]. Marburg und Sgalitzer waren überzeugt, dass viele Bestrahlungsserien über ein Jahr verteilt für einen Behandlungserfolg notwendig waren [66,160]. In der Kategorie "gebessert" bestand die Möglichkeit, dass die Anfälle nach einem freien Intervall wieder begannen [159]. Die Autoren gaben zu bedenken, dass starke Schwankungen oder eine anfallsfreie Zeit bei der Epilepsie auch ohne eine Behandlung auftreten können [159]. Mindestens vier Serien wurden verabreicht, danach betrachtete man das Ergebnis [160]. Erneute Bestrahlungen nach ein bis zwei Jahren Pause konnten

gemäß Sgalitzer bei der Epilepsie notwendig werden [159]. Als Indikation zur Strahlentherapie sah Sgalitzer weiterhin die medikamentös nicht beeinflussbaren Fälle der Epilepsie [159]. Die genaue Begründung dazu fehlte jedoch. Zu beachten sei, dass häufig erst nach mehreren Serien eine Wirkung eintrat [69]. Von Wiesers geringe Dosierungen wurden durch Sgalitzer aufgrund ihrer angenommenen Unwirksamkeit abgelehnt [159].

3.1.2.1.2 Therapieverfahren bei Hydrocephalus

Die veröffentlichten Berichte über die experimentellen Versuche der Röntgentherapie bei Hydrocephalus, darunter die Artikel von Marburg und Sgalitzer, wurden bereits unter 3.1.1.1.2.2 dargelegt. Häufig imitierte der Hydrocephalus gemäß den Autoren einen Hirntumor, wie etwa durch Hirndrucksymptome oder pathologisch motorische bzw. sensible Veränderungen [66]. Zur Diagnostik wurde die Ventrikulographie empfohlen, da diese auch Aufschluss über die Art der Erkrankung lieferte [70]. Durch die eigenen Beobachtungen zeigten die Autoren, dass es eine positive Beeinflussung der Hirndrucksymptomatik zu verzeichnen gab [162]. Nicht sicher war, ob dies für alle Arten des Hydrocephalus galt, wie etwa dem Hydrocephalus communicans oder occlusus [70]. Aufgrund der möglichen Progredienz rieten die Autoren auch beim kindlichen Hydrocephalus zu einem eiligen Beginn der Röntgentherapie [66]. War dies nicht möglich, sollte die Trepanation zuerst vorgenommen werden, um den erhöhten Druck schnellstmöglich zu entlasten und Folgeschäden vorzubeugen [66]. Hauptsächlich waren Besserungen und teilweise sogar Heilungen als Erfolge zu verzeichnen [70]. In der Regel war die Bestrahlung des Hydrocephalus vielversprechend und die Ergebnisse anhaltend [162]. Die Erfahrungen mit der Behandlung lagen bis zu acht Jahre zurück [162]. Bis zum positiven Effekt der Therapie konnte bei wenigen Patienten sogar ein Jahr vergehen [70]. Selbst schwere Ausprägungen wurden mit Erfolg behandelt, sodass z. B. die Sehfunktion erhalten blieb oder sich nach der Behandlung besserte [162]. Kritiker könnten laut Marburg und Sgalitzer äußern, dass es selbst bei dieser Erkrankung spontane Heilungen gab [70]. Die Verfasser betonten jedoch mehrmals den starken zeitlichen Zusammenhang der Besserung mit der Bestrahlung, welche auch ohne Ablassen des Liquors durch Punktionen eintrat [70]. Somit empfahlen sie bei Feststellung eines Hydrocephalus zuerst die Bestrahlung, falls das Sehvermögen unbeeinträchtigt war [70]. Erst bei ausbleibender Besserung sprachen sie sich für die Einsetzung eines Ventils aus [70]. Im Falle einer bereits bestehenden Verschlechterung des Sehvermögens sollte operativ zuerst ein Ventil angelegt werden [162]. Die technischen Daten entsprachen denen, die zur Therapie bei Epilepsie verwendet wurden [73]. Besonders hervorgehoben

wurde durch die beiden Autoren, dass bei Kleinkindern eine Verminderung der Dosen im Gegensatz zu Erwachsenen selbstverständlich war [73]. Im ersten Lebensjahr sollten keine Bestrahlungen vorgenommen werden [162]. Marburg und Sgalitzer sahen die häufig auftretenden Cephalgien zu Beginn der Therapie als unproblematisch an, da sie nur temporär vorhanden waren [70]. Diese Nebenwirkung wurde von Kritikern jener Behandlungsart, laut ihnen, als Argument dagegen angeführt [70]. Den Verlauf der Therapie beeinflussten die Kopfschmerzen ihrer Ansicht nach nicht [70]. ZNS Schäden seien nach Marburg und Sgalitzer vermeidbar, insbesondere gewarnt wurde beim Hydrocephalus vor hohen Dosen, welche ein Hirnödem und damit schwerwiegende Folgen auslösen konnten [162]. Die Verfasser waren sich außerdem sicher, dass ihrer Annahme, die Verminderung des Liquors durch die Röntgentherapie betreffend, nichts entgegenstand [70]. Zur Liquorproduktion gab es bis dahin keine einheitliche Lehrmeinung [70].

3.1.2.1.3 Therapieverfahren bei "Schwachsinn"

Die vermuteten Auslöser der Intelligenzminderung wurden in ätiologische Gruppen unterteilt [72]. Bei der ersten Kategorie kamen als Auslöser sowohl anlagebedingte Veränderungen, wie A- oder Hypoplasien, als auch Erkrankungen des Feten infrage [72]. In Kategorie zwei wurden alle Erkrankungen des ZNS und seiner Meningen verschiedenster Genese, welche postpartal und in der weiteren Entwicklung auftraten angeführt [72]. Hier sollten gemäß Marburg und Sgalitzer mithilfe der Medikation oder Röntgentherapie auch im Verlauf noch gute Erfolge zu erzielen sein [72]. Die Autoren waren der Auffassung, dass bei Kindern bis etwa zum fünften Lebensjahr die Bestrahlung nach ihren Vorstellungen keine Förderung der Entwicklung brachte, sondern zu einem Rückschritt führte [72]. Sie stuften dieses Vorgehen als sehr risikoreich ein [72]. Bei älteren Kindern konnten sie sich diesen Therapieansatz jedoch vorstellen [72]. Insgesamt waren sie skeptisch, ob dieses Krankheitsbild durch Röntgenstrahlen veränderbar wäre [72]. Hypothesen zur Wirkungsweise der Strahlentherapie bei Minderbegabten besagten z. B., dass die Röntgenstrahlen zu einer vermehrten Hämoperfusion und somit zu einer Verbesserung der Ernährung und des Stoffwechsels, v. a. des Hormonstoffwechsels der Gehirnzellen führten, oder entzündliche Folgezustände der Meningen bzw. des ZNS als auch Cicatrices positiv beeinflussen könnten [72,202]. Die dritte Kategorie beinhaltete die Formen der Minderbegabung, welche durch eine Dysfunktion von Hormonen oder deren Regelkreise, vor allem die Thyroidea betreffend, zustande kamen [72]. Bekannt war den Urhebern, dass das endokrine System in seiner Funktion durch die Bestrahlung abgewandelt, aber auch geschädigt werden konnte

[72]. Aufgrund dieses Wissens vermuteten sie, dass diese Gruppe therapierbar sein könnte [72]. Die großen Fortschritte oder Veränderungen, von denen von Wieser berichtete, wurden insgesamt angezweifelt [66]. Kritisiert wurde durch Marburg und Sgalitzer, dass seine Beobachtungen einem zu kurzen Zeitraum unterlagen [66]. Die Autoren wandten dieses Verfahren kaum an und rieten, sich an von Wiesers Angaben zu orientieren [66,72]. Ein gewissenhaftes Abwägen der Therapieoptionen, die richtige Diagnosestellung und die darauf aufgebaute Therapie waren wichtig, um anhand Marburgs und Sgalitzers Angaben die noch am Anfang stehende Forschung am Patienten nach bestem Wissen und Gewissen durchzuführen [72]. Dies sollte für alle Bereiche der Bestrahlung von "Nervenerkrankungen" gelten [72].

3.1.2.2 Die Epilepsie

3.1.2.2.1 Einteilung und Symptomatik der Epilepsie

Grundsätzlich gab die Literatur eine grobe Unterteilung der Epilepsie in die symptomatische und genuine Form vor [159]. Erstere hatte einen bekannten Auslöser und konnte weiter unterteilt werden [159]. Die Zweite galt meist als erblich, ein Auslöser konnte nicht eruiert werden [159]. Auch die Tübinger Forschungsgruppe unterteilte die Epilepsie in genuin und symptomatisch [158]. Die symptomatische Gruppe wurde von Seibold weiterhin unterteilt in Zustand nach Encephalitis oder Meningitis, Zustand nach Schädelhirntrauma, Bestehen eines Hydrocephalus als Folge einer Inflammation oder eines Traumas, atrophische oder sklerotische Vorgänge im ZNS, endokrine Störungen, alles nicht dazu passende wurde unter Sonstiges aufgeführt [158].

Infolge des Gesetzes zur Verhütung erbkranken Nachwuchses sollte genau herausgefunden werden, ob eine genuine Epilepsie vorlag [172]. Dies war laut Stauder schwierig, da einige Fälle nicht sicher als hereditär einzuordnen waren [167]. Für die Gruppenzuordnung war eine genaue Diagnostik gefordert, da die Zuteilung eine viel umfassendere Tragweite hatte [167]. Im Ausland wurde die Eugenik Deutschlands kritisch betrachtet, da die Ausbreitung der genuinen Epilepsie durch Vererbung als gering erachtet wurde [167]. Stauder hingegen unterstützte das Vorhaben der Deutschen mit der Begründung, dass die genuinen Epilepsiekranken häufig aus Familien mit niedrigem sozioökonomischem Status stammten und er die Zwangssterilisation zur Verhinderung der Ausbreitung dieser Erkrankung als sinnvoll erachtete [167]. Die genauen Auswirkungen auf die Volksgesundheit seien aber noch nicht abzuschätzen [167].

Die epileptischen Charakterveränderungen traten bei Kindern und Jugendlichen nicht im selben Maße wie beim Adulten auf [185]. Zu solchen Charakterveränderungen zählten die Schwererziehbarkeit und die Psychopathie, wobei die Kinder per Definition an ihrer Andersartigkeit litten [185]. Die charakterlichen Folgeerscheinungen der Epilepsie zeigten sich in sehr variablem Ausmaß bei den verschiedenen Betroffenen [185]. Unterschieden wurde zwischen den essentiellen und zufälligen Veränderungen bzw. Auffälligkeiten [185]. Als zufällig beschrieben wurde der Alkoholabusus bei Angehörigen, Migräne, Somnambulismus und das häufige Wechseln der Unterkunft [185]. Die essentiellen Veränderungen waren z. B. gekennzeichnet durch ein langsamer werden in sämtlichen Tätigkeitsbereichen, eine verminderte Aktivität, ausgeprägte Gereiztheit, egozentrisches Verhalten,

ein eingeschränktes Denkvermögen, die Perseveration und eine Intelligenzminderung, welche auch als Demenz bezeichnet wurde [170,172,185]. Die typischen Merkmale von Epilepsiekranken zeigten sich häufig auch ohne epileptische Anfälle bei Mitgliedern von Familien, in welchen eine hereditäre Epilepsie vorkam [172,185]. Daraus wurde gefolgert, dass die Epilepsie aus der Psychopathie hervorging [185]. Welche Merkmale genau zur vererbaren Epilepsie gehörten variierten nach Betrachter [170,172,185]. Auf eine schulische Förderung und berufliche Ausbildung wurde bei dieser Erkrankung Wert gelegt [45]. Die Leistung der genuinen Epilepsiekranken in der Schule war sogar besser als die der symptomatischen Variante, ebenso schnitten Betroffene mit kleinen Anfällen besser ab als jene mit Größeren [170]. Ein Beginn der epileptischen Anfälle nach dem sechsten Lebensjahr war auf die Intelligenz bezogen prognostisch günstig [170]. Damit sich die Erkrankten nützlich fühlten, wurde leichte Arbeit empfohlen [45]. 80 % der Epilepsiekranken wurden vor ihrem vierzigsten Lebensjahr invalide [173]. Häufig erreichte diese Patientengruppe das 50. Lebensjahr, womit sie lange Invalidenrente bezogen [171]. Bei der Begutachtung für die Erwerbsminderung wurden die Anfallshäufigkeit sowie die psychische Beeinträchtigung mit inbegriffen [173].

3.1.2.2.2 Entstehungstheorien der Epilepsie

Die Epilepsie wurde von Foerster als Reaktion auf einen Reiz definiert, nicht als einen Ausfall übergeordneter Verarbeitungszentren des ZNS, wie dies vielfach gesehen wurde [25]. Er beschrieb vier nebeneinander bestehende verursachende Faktoren in seinem Vortrag 1926, welche bei Stuttes Doktorandin Seibold einfließen [25,158]. Begonnen wurde mit den schädigenden Momenten, welche zu einer Epilepsie führen konnten [25]. Zustände kamen diese durch Verschiedenes, wie Infektionskrankheiten, Schädelhirntraumata, Medikamente, Durchblutungsstörungen, andere Prozesse sowie daraus entstehende Veränderungen [25]. Auch mehrere Faktoren zusammen konnten den schädigenden Moment darstellen [25]. Bei der genuinen Epilepsie war dieser unbekannt [25]. Als weiterer wichtiger Bestandteil des Krampfanfalls wurde eine erhöhte Bereitschaft des Gehirns zum Anfall definiert [25]. Nicht jedes ZNS reagierte laut Foerster auf denselben Reiz mit einem Anfall [25]. Daraus folgerte er, dass es interindividuelle Schwellen für einen epileptischen Anfall gab [25]. Die Überlegungen zur Modifikation bezüglich dieser Schwelle waren z. B. Vererbung, Reproduktionstoxizität verschiedener Noxen, wie Alkohol, besondere Lebensabschnitte oder die Dysfunktion endokriner Drüsen [25]. Eine weitere, anfallsbedingende Komponente sollte laut Foerster die Höhe der Krampfschwelle beeinflussen [25]. Diese

konnte ein Sinnes- bzw. Nervenreiz oder eine Emotion sein [25]. Durch die nur teilweise ins Gewicht fallende Komponente erklärte er die mehrfach unersichtlichen Schwankungen der Anfallshäufigkeit bei Epilepsiekranken [25]. Der vierte Bestandteil einer Epilepsie beinhaltete nach Foerster die Bahnung von Anfällen durch die Vorangegangenen [25]. Selbst durch die Beseitigung des schädigenden Moments habe sich durch die Anfälle ein Weiterer gebildet [25]. Diese vier genannten Bestandteile wirkten in Foersterns Vorstellung alle auf die Zellmembranen und somit deren Elektrolythaushalt und den Quellungsstatus der Zellen selbst ein [25]. Das Resultat sollte eine Entladung der Zellen sein, wodurch ein epileptischer Anfall entstehen würde [25].

Kornmüller beschrieb die beiden nebeneinander bestehenden Annahmen über eine pathologische Verarbeitungsweise des ZNS, die zum Anfall führte [55]. Die erste beinhaltete eine dysregulierte Reaktion des ZNS auf einen Reiz [55]. In der zweiten ging man davon aus, dass die Hemmung der untergeordneten Zentren wegfiel und die übergeordneten infolge dessen überschießend reagierten [55]. Als Auslöser kamen elektrische und chemische Reize, wie Tierversuche implizierten, oder eine Minderdurchblutung aufgrund einer Vasokonstriktion in Frage [55]. Kornmüller und sein Team konnten anhand von Tierversuchen keine regelhafte Veränderungen der Durchblutungssituation des ZNS während eines Anfalls beobachten [56]. Die Ausbreitung des Anfalls sollte nach der Gefäßtheorie über dieselben erfolgen, was das Forschungsteam anhand seiner Versuche nicht nachvollziehen konnte [56]. Sie sahen die Ausbreitung vielmehr entlang der verschiedenen Areale des Gehirns [56]. Die teilweise auftretenden Lähmungen nach den Anfällen begründeten sie hier nicht mit der Ischämie, sondern durch die Verausgabung des ZNS infolge des Anfalls, ebenso den Bewusstseinsverlust [56]. Die pathologischen Korrelate der Histologen wurden als Folge der Epilepsie erklärt [56]. Durch das EEG kam Kornmüller mit seiner Forschungsgruppe zu dem Schluss, dass die Epilepsie vor allem im Kortex entstand und mit rhythmischen Entladungen einherging [56]. Im Verlauf konnten weitere Areale in den Anfall mit einbezogen werden [56]. Als Problematik des Krampfanfalls selbst beschrieb er die entstehenden pathologischen Stoffwechselprodukte, aus welchen zentrale Beeinträchtigungen oder Schäden resultierten [56]. Kornmüller vermutete, dass psychische Veränderungen häufiger z. B. bei Petit Mal und Absencen auftraten, da diese Epilepsiearten die motorischen Kortizes kaum beanspruchten, dafür hauptsächlich die Frontalen [56].

Marburg vertrat Foersterns Ansicht bezüglich der Entstehung der Epilepsie [65]. Die familiäre Belastung sah Marburg als untergeordnete Rolle in Bezug auf den schädigenden Mo-

ment, der durch die Bestrahlung verändert werden sollte [65]. Der Autor beschrieb indes eine Prädisposition zur Epilepsie, welche vererbt wurde [65]. Aufgrund dieser Erkenntnisse lautete Marburgs Standpunkt, dass Epilepsiekranken nicht als minderwertig betrachtet werden konnten [65]. Bedeutender in der Entstehung, so war der Verfasser sich mit anderen einig, seien die Syphilis, Alkoholismus und Schädelhirntraumata [65]. Die Permeabilität der Zellen wurde als Folge einer Schädigung an einem bestimmten Abschnitt des Kortex beeinträchtigt [65]. Dies stellte mitunter nach dem Verfasser eine mögliche Grundlage des epileptischen Anfalls dar [65]. Die Dysfunktion der Zellmembran konnte sich in seiner Vorstellung auf weitere Areale ausbreiten [65]. Gefäßveränderungen befand Marburg am ehesten als Auswirkung der Epilepsie [65]. Weiter wurden Stoffwechselprodukte eher als Auslöser und weniger als Mechanismus des Krampfanfalls angesehen [65]. Als weiteren möglichen Impuls zur Entstehung eines Anfalls wurden zu hohe Liquormengen diskutiert, welche gegen eine pathologisch veränderte Hirnrinde stießen und somit einen Anfall auslösen sollten [65]. Mittels Encephalographie konnte ein Hydrocephalus jedoch bei vielen Epilepsiekranken ausgeschlossen werden [65]. Vermehrte Flüssigkeit im Interstitium des Gehirns trat z. B. bei Kindern und Jugendlichen, in einer Phase des weiblichen Zyklus und zu anderen Zeiten auf [65]. Marburg wollte diesen Aspekt weiter verfolgen [65].

Nach Seibold war die Schwelle zum Krampfanfall bei der genuinen Epilepsie durch eine Fehlfunktion der endokrinen Drüsen erniedrigt [158]. Der schädigende Auslöser war hier nicht bekannt [158]. Bei der symptomatischen Epilepsie spielten überwiegend akut abgelaufene Entzündungen der Meningen und des ZNS selbst als schädigende Noxen eine große Rolle [158]. Meist lagen Residuen dieser Krankheiten oder eine narbige Abheilung vor [158]. Ein Hydrocephalus wurde als ebenso schädigende Ursache angesehen und galt damit als eine der grundlegenden Erkrankungen, welche die Entstehung der Epilepsie bedingen konnten [158]. Fehlfunktionen der endokrinen Organe zählten ebenfalls zu den möglichen Auslösern einer Epilepsie [158]. Da viele schädigende Momente in Frage kamen eine Epilepsie auszulösen, sollte versucht werden, genauestens zu eruieren woher diese stammte, damit man bestmöglich die Bestrahlungsmodi darauf abstimmen konnte [158]. Die bei Anfällen beobachteten Gefäßreaktionen sowie die Liquormenge sollten gerade bei den symptomatischen Formen eine große Rolle spielen [158]. Foersters Auffassung bezüglich der Epilepsie wurde in Tübingen vertreten [25]. Die Bahnung weiterer Anfälle durch die vorausgegangenen, sollte durch das von Marburg beschriebene Gewebsödem des ZNS erfolgen (s. Kapitel 3.1.2.1.1) [159].

3.1.2.2.3 Indikation zur Strahlentherapie

Stutte und Vogt sahen die Indikation zur Bestrahlung der Epilepsie, wenn eine medikamentöse und diätetische Behandlung nicht den gewünschten Erfolg brachte [180]. Die Empfehlung zur Strahlentherapie bei medikamentös refraktären Anfallserkrankungen sprachen auch Marburg und Sgalitzer in ihrem Buch aus [69]. Seibold empfahl, trotz ihrer im Vergleich zur Literatur schlechteren Ergebnisse, die Strahlentherapie bei Epilepsie ohne genauere Definition [158]. Stutte und Vogt verfügten vor allem über ein Patientengut mit Epilepsien, die durch andere Erkrankungen hervorgerufen wurden [180]. Weniger vertreten war die genuine Variante [180]. Dies kam ihrer Meinung nach aufgrund der Annahme, dass die schädigende Noxe beeinflusst werden sollte, welche nur im Falle der symptomatischen Epilepsie als bekannt galt, zustande [180]. Außerdem konnte wegen der damaligen Vorstellungen zur Wirkungsweise der Strahlentherapie hauptsächlich die symptomatische Epilepsie erfolgreich behandelt werden [158]. Bei bekannter Ursache wurde die Bestrahlungstechnik darauf abgestimmt und die Reaktion des Patienten war besser abschätzbar [158]. Deshalb stand die Eruiierung der Ätiologie der Epilepsie zu Beginn im Vordergrund [158]. Als prognostisch ausschlaggebend zeigte sich für Stutte und Vogt das Alter der Behandelten, nicht die Erkrankungsdauer [180]. Dieser Umstand wurde der ausgeprägteren Plastizität des ZNS von Heranwachsenden zugerechnet [180]. Außerdem sollten die Patienten nicht nur in Bezug auf das Ausmaß der Epilepsie, sondern auch im Hinblick auf die psychischen und weiteren Folgen der Erkrankung davon profitieren [180].

3.1.2.2.4 Theorie zur Wirkung der Bestrahlung

Marburg beschrieb die Wirkung der Strahlen am gesunden ZNS als gering, was die allgemeine Annahme damals darstellte [73]. Lediglich die Feten bis zu den Kleinkindern seien empfindlich, wobei die Auffassung bestand, dass Tiere hier größere Sensibilität zeigten als der Mensch [66,73]. Für Marburg und Sgalitzer war einer der bedeutendsten Fakten ihre Erkenntnis, dass Röntgenstrahlen die Liquormenge beeinflussten [66]. Viele weitere Thesen zur Wirksamkeit der Bestrahlung waren bislang entweder nicht bewiesen oder widerlegt worden [69].

Geesing, ein Doktorand Stuttes, vertrat hauptsächlich die Ansichten von Strauss (s. Kapitel 3.1.1.1) zur Wirkungsweise der Röntgenstrahlung, welche jedoch bei den anderen Doktoranden oder Stutte und Vogt selbst keine Erwähnung fanden [28,176]. Genauere Beschreibungen der vermuteten Wirkungsweise der Röntgenstrahlen erläuterte Seibold, eine Dokto-

randin Stuttes, in ihrer Dissertation [158]. Darin wurde gerade die resorptionsfördernde Wirkung betont, welche insbesondere bei traumatischen Auslösern gute Ergebnisse zeigte, indem hämorrhagische Herde oder Infiltrate durch die Strahlentherapie verkleinert werden sollten [158,159]. Die Vasokonstriktion und darauffolgende venöse Stase während eines Krampfanfalls konnten nach Sgalitzers Meinung angesichts der Strahlenwirkung auf die Gefäße vorteilhaft manipuliert werden [158,159]. Die von Marburg und Sgalitzer vermuteten Störungen des Wasserhaushalts des ZNS, wozu auch der Liquor zählte, ließen sich ebenfalls beeinflussen [158,159]. Auch eine Einflussnahme auf die Blut-Liquorschranke wurde unterstellt [158,159]. Die Liquorproduktion sollte entweder durch die Kapillaren oder die Plexus choroidei zustande kommen [158,159]. Eine einheitliche Meinung gab es dazu nicht [158]. Die Hypothese der verminderten Liquorproduktion in der Theorie zum Erfolg der Strahlentherapie galt als einer der bedeutendsten, da empirisch hierzu die besten Resultate geschildert wurden [158]. Außerdem konnten nach Sgalitzer Dysfunktionen der Hypophyse verbessert werden [158,159]. All diese Annahmen von Sgalitzer wurden noch während Seibold ihre Dissertation 1947 verfasste von ihr vertreten [158,159].

Das Nervengewebe galt zum Zeitpunkt von Stuttes und Vogts Artikel weiterhin als sehr resistent gegen Röntgenstrahlen [180]. Infolge dieser Vermutung waren Stutte und Vogt der Ansicht, dass durch die Therapie hervorgerufene Veränderungen aus indirekten Effekten resultierten [180]. Aus dem wenigen vorliegenden Material waren auch Stutte und Vogt der Ansicht, dass die Bestrahlung die Resorption anregte, Effekte auf inflammatorische Prozesse bewirkte und Änderungen in der Liquorsekretion und -resorption, sowie den vasomotorischen Reaktionen eintraten [180]. Diese Hypothesen waren von Sgalitzer übernommen worden [159,180]. Insbesondere akute Entzündungen des Gehirns oder seiner Häute sprachen positiv auf die Strahlentherapie an, weniger die Chronischen [180]. Als radiosensibler wurden die Plexus choroidei und die Granulationes arachnoidales beschrieben, die Sekretionsverminderung sei jedoch vorübergehender Natur [180]. Stutte und Vogt beschrieben, dass die gesunde Hypophyse nach einer Strahlentherapie von den meisten Kollegen als nicht in ihrer Funktion beeinträchtigt eingestuft wurde [180]. Um Einfluss auf die Liquorproduktion oder -resorption zu nehmen, erläuterten Stutte und Vogt, dass höhere Dosen als in der Literatur vorbeschrieben verabreicht wurden, um die erhofften Besserungen zu erzielen [180].

3.1.2.2.5 Wirksamkeit bzw. Ergebnisse der Bestrahlung

Der Maßstab zur Beurteilung der Effektivität der Strahlentherapie wurde von Stutte und Vogt folgendermaßen festgelegt [180]. Als "unbeeinflusst" galten auch jene, die nur einen kurzen positiven Effekt durch die Strahlentherapie erfuhren [180]. Unter "gebessert" wurden solche angeführt, welche ein vergrößertes Zeitintervall zwischen den Anfällen hatten oder deren Anfälle in ihrer Intensität geringer ausfielen [180]. Auch eine verlängerte Aura zählte hierzu [180]. Bewirkte man neben der Verbesserung der Symptome der Epilepsie auch einen positiven Einfluss auf die Wesensveränderungen, wurden diese Fälle unter "erheblich gebessert" aufgeführt [180]. In der Kategorie "geheilt" wurden diejenigen aufgezählt, die anfallsfrei blieben [180]. Geesing berichtete, dass Heilungen nur bei symptomatischen Epilepsien, v.a. bei traumatisch ausgelöst, beobachtet wurden [28]. Tabellarisch zusammengefasst wurden diese Ergebnisse von Seibold und in Tabelle 3 wiedergegeben [158]. Die Ergebnisse der Tübinger Forscher waren im Vergleich zu den bereits vorhandenen schlechter [180]. Dies lag laut Stutte und Vogt am Krieg, der längeren Beobachtungszeit und der strengeren Bewertung eines Erfolges [180].

Geesing war anhand der Ergebnisse dieser Behandlung überzeugt, dass die Wirksamkeit der Röntgenstrahlen bei Epilepsie damit bewiesen war und dies allein die anderen Kliniker überzeugen musste [28]. Weiterhin beschrieb er einen Synergismus zwischen der bestehenden Medikation sowie der Bestrahlung, welche seiner Meinung nach zusammen einen potenzierten Effekt erzeugten [28]. Von einem abrupten Absetzen der Medikamente warnte er ausdrücklich, da es hier erst einmal zu gehäuften Anfällen käme [28].

Seibold, eine Doktorandin von Stutte, erklärte zu Beginn ihrer Arbeit, dass einige Ärzte der Röntgentherapie sehr ablehnend gegenüberstanden [158]. Eine genaue Untersuchung der Behandlungsart war jedoch aufgrund der guten Ergebnisse bei der Therapie der Epilepsie von Interesse [158]. Vorübergehende Besserungen flossen trotz der Definition der Gruppe "unbeeinflusst" durch Stutte und Vogt bei Seibold unter gebessert ein, mit der Begründung, dass die Ausprägung der Anfälle eine geringere sei [158,180]. Viele der "Unbeeinflussten" der genuinen Epilepsie litten bereits lange an komplexen Anfallsarten und psychischen Beeinträchtigungen [158]. Die Progredienz der fortgeschrittenen Epilepsie konnte in diesen Fällen laut Seibold nicht aufgehalten werden [158]. Unter den "Unbeeinflussten" der symptomatischen Variante waren vor allem jene mit ausgeprägter Erkrankung vertreten [158]. Bei bereits bestehenden Gewebsschäden sollte der Therapieerfolg gemindert, die Dauer der Erkrankung hingegen soll für den Erfolg der Behandlung nicht ausschlaggebend

gewesen sein [180]. Seibolds Ergebnisse waren für die Wissenschaftler in Tübingen dennoch sehr zufriedenstellend [158]. Insgesamt war Seibold der Auffassung, dass weitere Serien von Röntgenstrahlen bei einigen zu einem langandauernden Einfluss hätten führen können [158]. In der Tabelle 4, die Seibold aus den verschiedenen Epilepsiearten zusammenstellte, wurde ersichtlich, dass gerade die volle Ausprägung, wie sie es nannte, mit generalisierten Anfällen schlechter therapeutisch zu managen war, aufgrund des häufigen Bestehens größerer Schädigungen des ZNS [158]. Dies schien für die Forscher aus Tübingen der Grund zu sein, weshalb die kleineren oder atypischen Anfälle besser abschnitten [158]. Stutte und Vogt kamen in ihrem Resümee zum Schluss, dass sich die symptomatische Epilepsie besser behandeln ließ als die genuine [180]. Davon schnitten die traumatisch erworbenen am besten ab, danach die atrophisch und darauffolgend die postencephalisch ausgelösten Epilepsien [158]. Jene mit Hydrocephalus schnitten schlechter ab als erwartet [158]. Bei Jackson-Anfällen wurden die geringsten Erfolge verzeichnet [180]. Ein Zusammenhang zwischen Krankheitsdauer und Besserung durch die Therapie konnte von den Verfassern nicht hergestellt werden [180]. Insgesamt hatten sie dennoch den Eindruck, dass junge Epilepsiekranken eine höhere Erfolgswahrscheinlichkeit der Behandlung besaßen [180]. Ein prognostischer Marker bestand für Stutte und Vogt in der Dimension der Veränderungen, welche die Epilepsie bedingten [180].

3.1.2.2.6 Pro der zeitgenössischen Literatur zur strahlentherapeutischen Behandlung des ZNS bei Epilepsie aus Veröffentlichungen von 1931-1941

Eine Dissertation aus Leipzig von Blell aus dem Jahre 1930 berichtete über positive Ergebnisse der Strahlentherapie v. a. bei der traumatischen Epilepsie [13]. Kohlmann stimmte in den meisten Punkten mit den Ansichten von Marburg und Sgalitzer überein und betonte ebenfalls die Notwendigkeit der geringeren Dosierung bei Kindern [54]. Ein Kritikpunkt betraf laut Kohlmann die zu hoch gewählte Serienanzahl bei Marburg und Sgalitzer, bei welcher er mit Folgeschäden rechnete [54]. Von Wieser sprach sich für die Indikation zur Strahlentherapie bei Epilepsie als Alternative für die medikamentöse Behandlung aus [189]. Außerdem gab es bei von Wiesers Technik Unterschiede zu den Anderen [192]. Er empfahl sehr geringe Dosen, welche langsam gesteigert werden sollten sowie eine Anpassung dieser an die Erkrankung und das Individuum [189]. Zudem sollte möglichst nur der Herd bestrahlt und eine Therapiedauer von ein bis zwei Jahren eingeplant werden [192]. Loewenthal beschrieb die Strahlentherapie bei Epilepsie als Second-Line-Therapie, wenn medikamentös nichts bewirkt werden konnte [62]. Dabei war nach Loewenthal eine länge-

re Therapiedauer wichtig für die Wirksamkeit der Behandlung [62]. Stauder empfahl diese Behandlungsmöglichkeit lediglich aufgrund der Ergebnisse von Marburg und Sgalitzer, gab jedoch zu bedenken, dass Anfälle auch durch eine Bestrahlung ausgelöst werden konnten [169].

3.1.2.2.7 Kontra der zeitgenössischen Literatur zur strahlentherapeutischen Behandlung des ZNS bei Epilepsie aus Veröffentlichungen von 1930-1937

Stauder sah in der Behandlungsart der Epilepsie durch von Wieser keinen Nutzen, aufgrund der geringen Dosierung und damit der mangelnden Penetration der Röntgenstrahlen ins ZNS [173]. Die Bestrahlung akuter oder chronischer Entzündungen des ZNS sahen die Autoren Pansdorf und Trautmann zu Beginn positiv, doch bei ihren eigenen Untersuchungen konnten sie keine Effekte auf diese Erkrankungen durch eine Bestrahlung feststellen [87]. Kreyenberg und Braun rieten nach eigenen Versuchen von dieser Behandlungsart ab, da sich der Zustand ihrer Patienten nicht veränderte und ihrer Meinung nach die Gefahr einer Anfallshäufung oder eines Status epilepticus infolge der Bestrahlung erhöht war [57]. Teschendorf mahnte zur Vorsicht mit jener Behandlungsvariante, aufgrund der durch von Witzleben beschriebenen Zunahme der Intensität und Stärke der Anfälle nach strahlentherapeutischer Intervention (s. Kapitel 3.1.1.1.2.1) [182]. Püschel berichtete 1925, dass Strauss die Bestrahlung der Epilepsie nur noch als Ultima Ratio empfahl [144].

3.1.2.2.8 Weitere Therapiemöglichkeiten

Die symptomatische Epilepsie konnte teilweise chirurgisch erfolgreich behandelt werden, die genuine jedoch nicht [28,169]. Medikamentöse Therapieansätze mit Brom und später auch mit Luminal oder beide in Kombination waren Standard [28,212]. Die Medikamente wurden eingeschlichen, ein abruptes Absetzen barg die Gefahr einer Anfallshäufung oder eines Status epilepticus [28]. Einige andere Medikamente wurden untersucht, hatten aber eher in Kombination mit Luminal oder Brom Erfolg [169,212]. Als problematisch waren die nicht unerheblichen Nebenwirkungen der Medikamente zu betrachten [28]. Zum Beispiel wurden die Patienten mittels Luminal schläfriger und die epileptischen Wesensveränderungen verstärkten sich dadurch [169]. Aufgrund dessen wurde im Verlauf eher Prominal aus derselben Substanzgruppe, welches weniger dämpfend wirkte eingesetzt oder die Luminaldosis durch eine Kombination mit Prominal vermindert [169]. Verschiedene Diäten wurden ins Leben gerufen und untersucht, wie die salzarme oder die ketogene Diät, als auch weitere mit Traubenzuckerinjektionen kombinierte [46,169,212]. Ein Effekt auf

die Anfälle war nur teilweise vorhanden [212]. Intrakranielle Luftapplikationen, vasodilatatorische Medikamente und weitere Maßnahmen sollten anfallsverringend sein [169,173]. Insgesamt waren die Möglichkeiten jedoch nicht befriedigend und somit neue Ansätze zur Behandlung sehr willkommen [28].

3.1.2.3 Der Hydrocephalus

3.1.2.3.1 Einteilung und Symptomatik des Hydrocephalus

Siegel, ein Doktorand von Stutte, teilte den Hydrocephalus folgendermaßen ein: erworben und angeboren [163]. Weiterhin konnte man diesen in eine interne und externe Variante unterteilen [179]. Bei der internen Form waren lediglich ein oder mehrere Ventrikel von einer Erweiterung betroffen, die externe betraf das gesamte Ventrikelsystem [163,179]. Die Hydrocephali interni wurden nochmals unterteilt in hypersekretorisch, Störungen in der Resorption und einen Verschluss im kommunizierenden System [163]. Seibold, eine andere Doktorandin von Stutte, betrachtete das Krankheitsbild noch von einer anderen Seite [158]. Sie unterschied zwischen den häufigen chronischen Hydrocephali und den seltener vorkommenden akuten, welche rasch zu einer Einklemmung führten [158]. Die Liquorproduktion konnte nach Stuttes Aussage durch Inflammationen, welche primär das ZNS nur latent beeinträchtigten, Tumore, Schädelhirntumata, Dysfunktionen im hormonellen Haushalt oder Encephalocelen erhöht werden [179]. Nachgewiesen wurde ein Hydrocephalus mit übermäßiger Liquorproduktion, gemäß des Buches von Birk und Schall, durch eine starke Liquorentleerung bei der Lumbalpunktion [10]. Die aresorptive Form entstand laut Stutte nach einer Inflammation oder Hämorrhagie, wodurch Adhäsionen der Meninx cerebri entstanden [179]. Bei der okklusiven Variante war eine Verlegung der Verbindungen zwischen den Liquorräumen die Grundlage [179]. Die akute Form trat nach Stutte eher infolge einer rasch auftretenden Zirkulationsstörung des Liquors auf [179]. Nach den Auffassungen zu Beginn der vierziger Jahre war die erbliche Komponente auch bei den chronischen Hydrocephali zuvor überschätzt worden [179].

Das Auftreten des Hydrocephalus zeigte sich bei den Patienten von Stutte in sehr unterschiedlicher Weise [179]. Einige litten unter Kopfschmerzen, Vertigo, Nausea, verlangsamter geistiger Entwicklung, labiler Stimmung bis hin zu Psychosen, Störungen im Hormonhaushalt oder dem VNS, epileptischen Anfällen unterschiedlicher Art und weiteren Auffälligkeiten [179]. Beeinträchtigungen der Sinnesorgane, des Gleichgewichts, des Sprechens sowie Deformierungen des Schädels waren ebenfalls zu beobachten [179]. Bei längerer Dauer der Krankheit konnte es zur Somnolenz, Hyperkinese, einem Verlust der Orientierung, Delir, Gedächtnisstörungen, epileptischen Anfällen und weiterem kommen [179]. Die Schwere der Intelligenzminderung war nicht proportional zu der Ausprägung des Hydrocephalus [179]. Als ursächlich für die genannten Symptome wurden der Hydrocephalus und die damit verbundene Steigerung des intrakraniellen Drucks gesehen [179].

Siegel schrieb jedoch, dass die Differenzierung zwischen den Folgen der primären Erkrankung oder denen des Hydrocephalus schwer fiel [163]. Erkrankungen, welche laut Stutte und Vogt zum Anstieg des Hirndrucks führten, waren Traumata, eine Atrophie des Gehirns und postencephalitische Zustände [180]. Letztere waren hauptsächlich unter ihrem Patientengut vertreten [180].

3.1.2.3.2 Indikation zur Strahlentherapie

Stutte beschrieb nach seiner ersten Forschungsarbeit über die Bestrahlung des Hydrocephalus, dass bei geringgradigen Manifestationen sowie fehlender Progredienz keine Therapie benötigt wurde [179]. Geeignet zur Behandlung waren nach Stutte und Vogt folgende Arten des Hydrocephalus: jene mit hoher Sekretion, jene mit fehlender Resorption und gelegentlich jene, die infolge einer Atrophie des ZNS entstanden [180]. Stutte empfahl jedoch zur Behandlung der Resorptionsstörung in seinem Artikel 1941 eher eine Drainage [179]. Siegel befürwortete in seiner Dissertation eine prophylaktische Bestrahlung bei encephalographisch gesichertem Hydrocephalus, damit eine Zunahme dessen als auch die daraus entstehende Symptomatik verhindert werden könnte [163]. Weiterhin vertrat er den Standpunkt mittels der Bestrahlung die Progredienz eines Hydrocephalus zu verhindern [163]. Stutte und Vogt sahen hirndrucksteigernde Prozesse aufgrund von Volumenzunahme mit einhergehendem Papillenödem als Kontraindikation zur Bestrahlung [180]. Solche Patienten mussten nach Meinung der Verfasser von den neurochirurgischen Kollegen behandelt werden [180]. Sollte in solch einem Fall palliativ eine Strahlentherapie durchgeführt werden, war höchste Vorsicht geboten, denn die Gefahr einer unteren Einklemmung und damit der Exitus des Patienten war durchaus gegeben [180]. Aufgrund dieser Ermahnung erläutern die Autoren die Unabdingbarkeit einer ausführlichen Diagnostik, um die Ätiologie des Hydrocephalus zu eruieren [180]. In ihren Aufzeichnungen waren Marburg und Sgalitzer sich einig, dass die Strahlentherapie die erste Wahl zur Behandlung der Hydrocephali wäre [70]. Angeborene Formen waren jedoch nicht immer zu beeinflussen, wobei Siegel eine erfolgreiche Behandlung beschrieb und zu einem Therapieversuch aufrief [163]. Dabei zu beachten war laut Siegel, dass durch die Strahlentherapie zwar die pathologischen Liquorverhältnisse in geordnete Bahnen gebracht werden konnten, danach jedoch möglich war, dass Symptome der zu Grunde liegenden Erkrankung hervortraten [163].

3.1.2.3.3 Theorie zur Wirkung der Bestrahlung

Von Lederer beschrieb die Wirkung in seinem Artikel folgendermaßen: Es gebe durch die Bestrahlung eine verminderte Produktion des Liquors, ebenso sollten die funktionellen Tätigkeiten der Plexuszellen des ZNS beeinträchtigt werden [60]. Zuletzt sprach er von einer Beeinflussung der neurovegetativen Achse durch die Wirkung der Röntgenstrahlen auf die Hypophyse und das Mesencephalon [60]. Diese sollten eine wichtige Rolle in der Liquorproduktion sowie dessen Sekretions- und Resorptionsmechanismus spielen [60]. Mit diesem mannigfachen Wirkungsmuster sollte der Hydrocephalus vermindert werden [60].

Siegel befasste sich mit den Aussagen vieler Wissenschaftler über die Wirkung der Röntgenstrahlen am ZNS [163]. Inwieweit die Blut-Liquorschranke und das ZNS durch diese Therapie verändert wurden, war sehr umstritten [163]. Stutte, Vogt und auch Siegel stimmten der Hypothese, dass die Liquorproduktion durch die Plexus choroidei erfolgte, zu [163,180]. Sgalitzers bei der Epilepsie bereits erörterte Ansichten zur Wirkung der Röntgenstrahlen (s. Kapitel 3.1.2.1.1) wurden bestätigt [159,163,180]. Dabei handelte es sich um die Resorptionsförderung sowie die Wirkung auf die Gefäße, die Plexus und die Hypophyse [163]. Außerdem dachten die Autoren Stutte und Vogt, dass eine vermehrte Durchblutung der Meningen die Resorption förderte [180]. Dies sollte außerdem bestehende pathologische Gewebshaftungen lösen, somit die Ausheilung von entzündlichen Veränderungen unterstützen und hypertrophe Cicatrices dezimieren [180]. Die Wirkung der Röntgenstrahlen beinhaltet für Siegel Folgendes: verminderte Sekretion von Liquor durch Schäden an den Plexuszellen, einen Einfluss auf die neuro-vegetative Achse und die Unterstützung der Resorption [163]. In Bezug auf die Strahlenwirkung am Gewebe beschrieb Siegel ausdrücklich, dass jede Zelle durch die Röntgenstrahlen geschädigt werden konnte, die verschiedenen Gewebe jedoch durch die unterschiedliche Differenzierung der Zellen selbst verschiedene Sensibilitäten aufwiesen [163]. Da das Gehirn als Gewebe sehr spezialisierte, sich wenig teilende Zellen beherbergte und bisher geringe Radiosensibilität gezeigt hatte, wurde die Strahlentherapie als Modifikationsmöglichkeit des nur geringfügig strahlenempfindlichen ZNS betrachtet [163].

3.1.2.3.4 Wirksamkeit bzw. Ergebnisse der Bestrahlung

Die meisten Hydrocephali waren encephalographisch gesichert worden [163]. Ein Beginn der Therapie sollte gemäß Siegel erfolgen, bevor es zu einer negativen Auswirkung des Hydrocephalus auf das ZNS käme [163]. Außerdem beschrieb er ernüchtert, dass viele der Patienten erst sehr spät zum Arzt gingen [163]. Des Weiteren kam es häufiger zum Abbruch der Behandlung nach einer erfolglosen Serie, womit die Bestrahlung laut Siegel nicht zu ihrer vollen Wirkung gelangen konnte, welche mit mehreren Serien erreichbar wäre [163]. Weiterhin schilderte der Doktorand die Nachprüfung der Behandlungsergebnisse durch eine Wiedereinbestellung mit erneuter gründlicher Anamnese oder in Form von Fragebögen, welche an die behandelnden Ärzte der Patienten verschickt wurden [163]. Die Beobachtungszeit erstreckte sich von wenigen Monaten bis nahezu fünf Jahren [163]. Unterteilt wurde von Stutte und Vogt, Seibold und Siegel in "beschwerdefrei" bzw. "geheilt", "unbeeinflusst" und "gebessert", teils zusätzlich noch in "vorübergehend gebessert" und "erheblich gebessert" [158,163,180]. Dabei waren die "geheilten" komplett und die "gebesserten" zumindest teils wieder arbeitsfähig [163]. Die Patientenkategorie, welche nicht profitierte, wurde von Siegel unter komplizierten Krankheitsbildern mit Folgeerscheinungen zusammengefasst [163]. Häufig existierten neben dem Hydrocephalus Epilepsien [163]. Ein kurzfristiger Nutzen bestand bei den "Unbeeinflussten" häufig, allerdings blieben nach Siegel die ursprünglichen Krankheiten oder deren Residuen bestehen, welche den Hydrocephalus erneut entstehen ließen [163]. Auch die bereits beschriebenen vorzeitigen Therapieabbrüche nannte er als Grund des geringen Erfolgs unter diesen Patienten [163]. Unter jenen, die eine Verbesserung ihres Zustandes erfahren hatten, gab es verschiedenartige Besserungen [163]. Diese betrafen die epileptischen Anfälle, die psychischen Zustandsbesserungen oder die durch Hirndruck entstandenen Symptome [163]. Siegel beschrieb die Geheilten als ein Patientengut, welchen es nun nicht besser gehen könnte [163]. In seinen Ergebnistabellen konnte Siegel keine Korrelation zwischen Profit durch die Behandlung und dem Ausprägungsgrad des Hydrocephalus sowie der Dauer des Bestehens, wie ursprünglich angenommen erkennen [163]. Seine Ergebnisse sind in Tabelle 5 dargestellt [163]. Erfolgslosigkeit hing für ihn von den zusätzlichen Komplikationen und irreversiblen Schädigungen infolge der primären Krankheit, sowie dem Abbruch der Therapie nach einer Serie ab [163]. Als weiterhin entscheidend kristallisierte sich für Siegel heraus, dass der Hydrocephalus kein homogenes Krankheitsbild darstellte, sondern sehr viele verschiedene Ätiologien hatte, welche nicht alle zwingend positiv auf die Bestrahlung reagierten [163]. Gerade auch der durch ein Schädelhirntrauma ausgelöste Hydrocephalus

hatte nach Siegel gute Behandlungschancen [163]. In der Arbeit von Seibold wurde allerdings explizit erwähnt, dass die Hydrocephali dieser Genese keinen Nutzen von der Strahlentherapie hatten [158]. Beide belegten dies mit den Tabellen Nummer 5 und 6 [158,163]. Am ineffektivsten war die Therapie bei den atrophischen Vorgängen des ZNS [163,180]. Dieser Umstand wurde in Siegels, sowie in Stuttes und Vogts Arbeit veröffentlicht [163,180]. Siegel selbst bemängelte die relativ kurze Beobachtungszeit der meisten Patienten [163]. Prognostisch aussichtsreich erschienen ihm ein früher Therapiebeginn, eine genaue Diagnose und direkt auf den Patienten abgestimmte, häufig wiederholte Bestrahlungen [163]. Bereits zu Beginn seiner Arbeit war Siegel sehr von dem prognostischen Marker des frühen Behandlungsbeginns überzeugt, diese Haltung verlor er trotz seiner Ergebnisse nicht [163]. In ihren Forschungsergebnissen konnten Stutte und Vogt keinen Zusammenhang zwischen der Ursache, der Ausprägung oder der Erkrankungsdauer und den Erfolgen in der Therapie feststellen [180]. Dies stand im Widerspruch zu Siegels Fazit, da dieser die Ursache und immer noch den Therapiebeginn für prognostisch wichtig hielt [163,180]. Insgesamt waren die Ergebnisse für Stutte und Vogt zufriedenstellend [180]. Sie beschrieben eine, bei günstigem Einfluss der Strahlentherapie häufig erfolgte Sicherung des Behandlungserfolgs anhand von Encephalogrammen im Verlauf [180]. Seibold beschrieb die Tübinger Resultate zur Behandlung des Hydrocephalus jedoch ähnlich wie jene der Epilepsie, nämlich im Vergleich zur Literatur schlechter ausfallend [180]. Siegel war zuversichtlich, dass seine positiven Ergebnisse für diese Therapie sprachen und andere davon überzeugten [163].

Tabelle 5: "Erfolgsbeurteilung und Genese des H. i." [163, S. 47] nach Siegels an der Nervenklinik Tübingen veröffentlichten Dissertation aus dem Jahr 1945.

Legende:

entzündl.	entzündlich
H.i.	Hydrocephalus internus
Pat.	Patienten

Quelle: Dissertation von Siegel [163, S. 47]

	wurden beschwerdefrei	wurden gebessert	blieben unbeeinflusst
Von 13 Pat. mit H. i. auf entzündl. Basis	1	4	8
Von 10 Pat. mit H. i. als Folge von Schädeltraumen	1	6	3
Von 3 Pat. mit H. i. als Folge eines gehirnatrophischen Prozesses	0	1	2

[sic!] - alle Schreibweisen aus dem Original übernommen

3.1.2.3.5 Diskussionen und Nachprüfungen zur Strahlentherapie des ZNS bei Hydrocephalus in der zeitgenössischen Literatur von 1924-1941

Birk und Schall sahen insbesondere die hypersekretorische Form der Hydrocephali als Indikation zur Strahlentherapie, da diese einem kausalen Therapieansatz entsprach [10]. Paltrinieri berichtete über positive Effekte auf chronisch erworbene Hydrocephali und empfahl diesen Behandlungsansatz [86]. Die Bestrahlung senkte laut Paltrinieris Auffassung jedoch nicht den Hirndruck, sondern verbesserte den zu Grunde liegenden inflammatorischen Zustand und führte damit die Drucksenkung herbei [86]. Kohlmann berichtete über seine erfreulichen Erfahrungen mit der Bestrahlung des Hydrocephalus, wobei er empfahl, nicht zu geringe Dosen und mehrere Serien zu verwenden, als auch die Möglichkeit einer Alopezie anzusprechen [53,54]. Zuerst musste jedoch eine genaue Diagnostik erfolgen [54]. Bei einem Rückfall befürwortete Kohlmann eine Wiederholung der Bestrahlung [54]. Da die Bestrahlung bislang nicht als Therapiestandard aufgenommen war, wurde die Behandlung von einigen Krankenkassen nicht bezahlt und von vielen Hausärzten abgelehnt [53]. Kohlmann bedauerte dies sehr und hoffte mit der Zeit auf eine breitere Anwendung dieses Behandlungsverfahrens [53]. Kreyenberg und Braun berichteten kurz über günstige Behandlungsergebnisse bei hypersekretorischen und akut inflammatorisch ausgelösten Hydrocephali [57]. Von Lederer war durch die positiven Ergebnisse der Strahlentherapie davon überzeugt, ebenso aufgrund der Alternativlosigkeit [60]. Einen Rückfall behandelte von Lederer ebenfalls mit einer weiteren Bestrahlungsreihe [60]. Stutte selbst führte eine Untersuchung zur Behandlung des Hydrocephalus mittels Bestrahlung in Tübingen in den Jahren 1937-1940 durch [179]. Zuerst sollte dessen Ursache geklärt werden [179]. Resorptionsstörungen, die zum Hydrocephalus führten, sollten laut Stutte mit Drainagen behandelt, hypersekretorische Hydrocephali jedoch bestrahlt werden [179]. Die Bestrahlung brachte teils positive Resultate [179].

3.1.2.3.6 Weitere Therapiemöglichkeiten

Eine der ersten und häufig angewandten Therapien war das Abwarten, welches Siegel in gewissen Grenzen als durchaus legitim bezeichnete [163]. Bei den akuten Erscheinungen des Hydrocephalus durch die Kompression des ZNS schrieb Siegel, dass diese bisher mittels Lumbalpunktionen zur Verminderung des Drucks behandelt wurden [163]. Bei dieser Gelegenheit wurde teilweise Luft intrathekal appliziert, was bestehende Adhäsionen, welche die Liquorräume verschlossen, lösen sollte [179]. Schwere Beeinträchtigungen, wie Kompressionssyndrome durch Tumore oder Verschlüsse zwischen Ventrikeln, wurden chirurgisch behandelt [163]. Die Ätiologie des Hydrocephalus musste vor solch einer Maßnahme genau geklärt werden [179]. Bei Resorptionsstörungen wurden z. B. Drainagen angelegt, die sich jedoch häufig in geringer Zeit verschlossen [179]. Die zu hohe Sekretion versuchte man, wenn die Strahlentherapie erfolglos blieb, durch eine Ligatur der Carotis oder die Exzision der Plexus zu beseitigen [163,179]. Insgesamt waren gerade die operativen oder interventionellen Möglichkeiten in der Regel mit Schäden des ZNS verbunden, wodurch diese nur unter Zurückhaltung zur Anwendung kamen [163,179]. Ein weiterer beschriebener Mangel war laut Siegel, dass der Hydrocephalus mit den bisherigen Methoden nicht kausal therapiert wurde [163].

3.1.2.4 Der "Schwachsinn"

3.1.2.4.1 Einordnung des "Schwachsinn"

"Schwachsinn" wurde abgestuft in Debilität, Imbezillität und Idiotie, wobei letztere die ausgeprägteste Form der Intelligenzminderung darstellte [40,188]. Außerdem konnte man kongenitale Formen von sekundären, durch äußere Einflüsse entstandenen, unterscheiden [188]. Eine weitere Unterteilung nach der Lokalisation der Ursache in inner- oder außerhalb des Körpers war ebenfalls möglich [188]. Der Hauptgrund für eine Minderbegabung lag nach den gängigen Annahmen damals in der Vererbung begründet [188]. Die Ätiologie der Intelligenzminderung zu eruieren war zuweilen schwierig [40]. Insbesondere Frauen mit geringer Minderbegabung wurden gemäß Weygandt als ausnehmend leichtsinnig beschrieben, häufig ledig schwanger und heirateten in der Regel Intelligenzgeminderte [188]. Als besondere Schwierigkeit wurde die Tatsache beschrieben, dass sich einige der Patienten im Verlauf dennoch gut im Alltag zurecht fanden und ein geregeltes Arbeitsleben führten [40,188]. In Anlehnung an US-amerikanische Vorschläge schrieb Weygandt jedoch, dass ab einer 50 %igen Wahrscheinlichkeit von minderbegabtem Nachwuchs eine Sterilisation empfohlen und als legitim erachtet wurde [188]. Die Vorschläge, in Deutschland die Brauchbarkeit der Individuen zu prüfen, gingen über deren Arbeits- und Militärfähigkeit bis zur Intelligenzprüfung [40,188]. Durch die genaueste Exploration, im Hinblick auf die Indikationsstellung der Sterilisation, sollte nach Weygandt innerhalb von zehn Jahren Europas Bevölkerung vor Schizophrenen, Epilepsiekranken, Minderbegabten und anderen sicher sein [188]. 1934 betrug der Anteil der sterilisierten Minderbegabten unter allen Zwangssterilisationen etwas über 45 %, jener der Epilepsiekranken belief sich auf knapp 18 % [188].

In seiner Zusammenfassung vieler Veröffentlichungen über die Minderbegabung schrieb Jahrreis, dass etwa 50-60 % der schwerwiegenden Erscheinungsformen auf ein Schädelhirntrauma bei der Geburt oder eine Encephalitis zurück zu führen wären [41]. Bei der erblichen Komponente wurde diskutiert, woher die Allele stammten [41]. Am ehesten wurde u. a. ein X-chromosomaler Erbgang mit Frauen als Konduktorinnen vermutet, da v. a. Männer betroffen waren [41]. Bei der Erforschung zur familiären Herkunft der Intelligenzgeminderten zeigte sich, dass diese v. a. aus kinderreichen Familien mit niedrigem sozioökonomischem Status kamen [42]. Befürchtet wurde, dass sich die Minderbegabten zu Ungunsten der Normalbevölkerung reproduzierten [41]. Bezüglich der Trisomie 21 wurde geforscht und eine Häufung dieser Kinder bei älteren Müttern festgestellt [41]. Eine

weitere Variable wurde dennoch gesucht, da nicht alle Mütter dieser Kinder alt gewesen waren [41].

Die Diagnostik wurde anhand von Prüfungen der Intelligenz durchgeführt [29]. Dabei versuchte man, das größte Gewicht auf die Exploration der Achtsamkeit, der Aufnahmefähigkeit, des Gedächtnisses und des Verstandes zu legen [29]. Erfasst wurden nebenbei die Emotionen, der Charakter sowie Störungen der Impulskontrolle [29]. Andere legten das größte Augenmerk auf die Entwicklung des Kindes sowie die Möglichkeit, ihnen Benehmen beizubringen [29]. Nach Berechnungen sollten etwa 5 % der deutschen Bevölkerung damals minderbegabt sein [29]. Diese Anzahl empfand der Autor als erschreckend hoch [29].

3.1.2.4.2 Indikation zur Strahlentherapie

Die charakteristischen Erscheinungsbilder von Krankheiten, welche mittels Strahlentherapie laut von Wieser erfolgreich zu behandeln sein sollten, wurden bereits in Tabelle 1 dargestellt [206]. In einer späteren Abhandlung fanden allerdings nur noch die ersten zwei Hauptpunkte der Tabelle 1 Erwähnung [193]. Bei den Veränderungen des Gehirns sollte deren Sitz und Genese herausgefunden werden, um wenn möglich gezielt und mit der adäquaten Dosis eine Therapie einzuleiten [193]. Außerdem hielt der Verfasser die Tatsache für entscheidend, ob das Krankheitsbild des ZNS exo- bzw. endogen verursacht, als auch durch eine Fehlfunktion der endokrinen Drüsen zustande kam [193]. Als Kontraindikation galten z. B. stark beeinträchtigende Herzfehlbildungen [191].

3.1.2.4.3 Theorie zur Wirkung der Bestrahlung

Laut von Wieser wurden die nervösen Zentren selbst infolge der Röntgenstrahlen verändert, dabei sollte es sich um einen indirekten Effekt handeln [193]. Hier sollte auf entzündliche Vorgänge, traumatisch bedingte Veränderungen, Degenerationen sowie hypertrophe Cicatrices Einfluss genommen werden [193]. Weiterhin sollte die Hypophyse in ihrer Funktion beeinflusst werden [193]. Gemäß seiner Meinung ließ sich die dysfunktionale Hypophyse in ihrer Hormonausscheidung durch Röntgenstrahlen steigern oder senken [193]. Dies war am Ovar gezeigt worden und seiner Ansicht nach ebenfalls auf die Hypophyse anzuwenden [193]. Außerdem sollten die Röntgenstrahlen eine Hemmung im Regelkreis der Hypophyse aufheben, womit durch das übergeordnete Zentrum die Steuerung übernommen würde [193].

3.1.2.4.4 Wirksamkeit bzw. Ergebnisse der Bestrahlung

Stutte und Vogt erwähnten Bestrahlungsversuche bei Intelligenzgeminderten in ihrer Arbeit 1949 und wollten diese später separat veröffentlichen [180]. Leider existiert eine derartige Arbeit nicht [180]. Über die Beeinflussbarkeit von psychiatrischen Krankheitsbildern wurde nur kurz berichtet [180]. 10 von 17 hatten keinen positiven Effekt durch die Therapie [180]. Lediglich ein Patient, der zusätzlich an einem Hydrocephalus internus litt, war mit einer anhaltenden Besserung aufgeführt [180]. Die schlechten Ergebnisse waren laut der Autoren durch starke Veränderungen, basierend auf einer zuvor erlittenen Erkrankung, zu erklären [180]. Ähnliche Resultate hatten die Verfasser nach ihren Angaben bei der Bestrahlung von Minderbegabten erhalten [180].

Die Ergebnisse von Wiesers zeigten in 80 % der Fälle Besserungen und zwar innerhalb von ein bis zwei Jahren [193]. Dabei beobachtete er, dass sich die Intelligenz ebenfalls hob [193].

3.1.2.4.5 Pro der zeitgenössischen Literatur zur strahlentherapeutischen Behandlung des ZNS bei "Schwachsinn" aus Veröffentlichungen von 1931-1936

Kohlmann berichtete über eine positive Wirkung der Bestrahlung bei inflammatorisch und traumatisch ausgelösten Minderbegabungen [54]. Die Dosis sollte bei Kindern jedoch gering bleiben [54]. Von Wieser berichtete, dass etwa 0,5 % der Deutschen an einer schweren Intelligenzminderung litten [191]. 60 % der Minderbegabungen waren erworben [191]. Häufig wurden Intelligenzgeminderte vom Staat oder dem Volk finanziert [191]. Mit der Strahlentherapie sollte die Anzahl der Minderbegabten gesenkt und auch die Familien entlastet werden [193]. Nach von Wieser galten die postencephalitischen Intelligenzmindernngen bei längerem Bestehen als vererbbar, weshalb frühzeitig bestrahlt werden sollte [190]. Auch geringfügig Betroffene sollten behandelt werden, da diese sich zu normalen Menschen entwickeln konnten [190]. Vor Überdosierungen warnte von Wieser, da diese den Zustand des Erkrankten verschlechtern würden [193]. Ab spätestens drei Monaten Therapie sollte sich eine Besserung einstellen [191]. Allerdings galt, dass je länger die Erkrankung bestand, die Residuen immer schwieriger zu beeinflussen waren, da die Regenerationsfähigkeit als vermindert galt [190]. Auf einer Sitzung der Münchner-Röntgengesellschaft, der Münchner Gesellschaft für Kinderheilkunde und der Neurologisch-Psychiatrischen Gesellschaft, welche am 25.06.1931 im ärztlichen Verein München stattfand, bekräftigten wenige Kollegen von Wiesers Ergebnisse mit ihren eigenen positi-

ven Erfahrungen [191]. Ritter und Röhrs untersuchten diese Behandlungsvariante ebenfalls [150]. Auch wenn ihre Resultate hauptsächlich negativ ausfielen, waren die Verfasser dennoch hoffnungsvoll, dass mit der Strahlentherapie unter anderem dieses heterogene Krankheitsbild therapiert werden konnte [150].

3.1.2.4.6 Kontra der zeitgenössischen Literatur zur strahlentherapeutischen Behandlung des ZNS bei "Schwachsinn" aus Veröffentlichungen von 1924-1936

Birk und Schall empfanden von Wiesers Untersuchungen als schwierig nachprüfbar, da es unter anderem viele diagnostische Schritte und Kriterien zur Einordnung in das richtige Schema sowie individuelle Dosierungen gab [10]. Sie fanden keine bessernde Wirkung [10]. Die wenigen Fortschritte schrieben Birk und Schall eher dem zunehmenden Alter und der verstärkten individuellen Förderung der Kinder und Jugendlichen im Rahmen der Therapie zu [10]. Da Birk und Schall einige Patienten von Wiesers sahen und diese als extrem beeinträchtigt befanden, schlossen sie, dass bei diesen Erkrankten kein Schaden durch die Bestrahlung erfolgen konnte [10]. Den Eltern sollte jedoch keine Hoffnung durch diese Behandlung gemacht werden [10]. Von Lederer sah an seinem Patientengut mit der Behandlung wenig Fortschritt [60]. Seiner Meinung nach litten die Beeinflussten von Wiesers zusätzlich an einer Epilepsie oder einem Hydrocephalus, wodurch die Behandelten infolge der Bestrahlung eine Besserung dieser Krankheitsbilder erfuhren [60]. Kreyenberg und Braun sahen zunächst eine Besserung der Minderbegabung, aber in der Vergleichsgruppe mit nicht Behandelten besserte sich ein ähnlicher Prozentsatz, wodurch sich laut ihrer Aussage die Kosten für diese Therapie nicht lohnten [57]. Jochims fand lediglich eine Veränderung des Temperaments, ansonsten keine der durch von Wieser postulierten Besserungen [44]. Infolge der Temperamentsänderungen waren laut Jochims die Lernerfolge vor allem bei Kindern mit Trisomie 21 vermehrt [44]. Einen Unterschied zu nicht Behandelten konnte auch Jochims nicht finden [44]. Sein Fazit war, dass die Kosten zu hoch waren und nicht vor der Krankenkasse gerechtfertigt werden konnten [44]. Der Vorteil laut Jochims war, dass die Eltern der Kinder beruhigt waren, da eine Therapie stattfand [44]. Hofmann-Lydtin sah in ihrer Nachprüfung der Therapie von Kindern mit Trisomie 21 keinen Profit, nicht einmal eine Temperamentsänderung durch die Behandlung [38]. Die Schwierigkeit der Beurteilung des Fortschritts der Patienten lag zum einen darin, dass die Strahlentherapie modern und unter den Patienten angesehen war [38]. Somit war die Beurteilung der Fortschritte des Kindes von den Eltern im Verlauf der Therapie in der Regel nicht objektiv

[38]. Zum anderen beschäftigten sich die Eltern vermehrt mit den Kindern, wodurch Fortschritte auftraten [38].

3.1.2.4.7 Weitere Therapiemöglichkeiten

In der damaligen Heilpädagogik versuchte man, die Betroffenen in vielerlei Hinsicht zu fördern [41]. Manche waren jedoch der Ansicht, nur die Guten unter den Intelligenzgeminderten in die Förderschule zu senden, da die anderen sonst entmutigt wären und sich minderwertig vorkommen würden [41].

3.1.3 Nebenwirkungen der Röntgenstrahlen

3.1.3.1 Die Rolle der Nebenwirkungen im Artikel von Stutte und Vogt 1949 sowie in den assoziierten Dissertationen

Stutte und Vogt beschrieben die typischen, zuweilen auftretenden Nebenwirkungen, wie den Röntgenkater oder die Epilation des Kopfes, welche sich in der Regel in erträglichen Grenzen hielten und die Indikation nicht einschränkten [180]. Die Epilation des Schädels sollte, wenn sie auftrat, kurzfristig oder je nach Felderwahl gut zu verbergen sein [180]. Eine temporäre Zunahme der Symptome wurde als unbedeutende Nebenwirkung angesehen, wobei die Dosis vermindert und das Intervall verlängert wurde [180]. Als wirkliche Nebenwirkungen wurden Steigerungen der Symptome, welche bestehen blieben oder sogar weiter zunahmen, gesehen [180]. In der Behandlung der Epilepsiekranken zeigte sich dies in einer Häufung der Anfälle, was bis zu einem Status epilepticus führen konnte [180]. Unter den behandelten Patienten befanden sich nach Angaben von Stutte und Vogt vier Epilepsiekranken mit solch einer Komplikation [180]. Diese litten alle unter einer Epilepsie mit postencephalitischem Zustand [180]. Ein Status epilepticus war nach Ansicht der Verfasser jedoch kein Grund zum Therapieabbruch [180]. Beim Hydrocephalus bestand die Komplikation darin, dass es nach der Bestrahlung zur Somnolenz und einer intrakraniellen Druckzunahme kommen konnte, welche im Hirntod endete [180]. Diese Nebenwirkung wurde jedoch unter den Patienten nie vom Verfasser beobachtet [180]. Delirante und apatische Zustände nach der Radiatio wurden ebenfalls als Nebenwirkung benannt [180]. Aufgrund dieser Erscheinungen rieten die Autoren von einer ambulanten Strahlentherapie des Schädels ab [180]. Die bekannten Spätschäden waren laut Mutmaßung der Verfasser der Grund für die Zurückhaltung der Anwendung der Röntgentherapie in der Neurologie [180]. Solche Schäden würden allerdings bei der korrekten Dosierung und Filtrierung nicht mehr auftreten [180]. Insgesamt bewerteten die Autoren die Verläufe ihrer Patienten als hauptsächlich gut [180]. Wenige litten unter einem Fortschreiten der Erkrankung [180].

Siegel beschrieb auftretende Cephalgien, ein Druckgefühl, Vertigo, Abgeschlagenheit, sowie ein Spannungsgefühl der Haut [163]. Dies sollte nach Vaerst durch Kapillarschäden mit einem Ödem als Folge entstehen [184]. Der sogenannte Röntgenkater stellte sich laut Vaerst nach der ersten Bestrahlung in verschiedenster Ausprägung ein und verschwand laut Siegel spätestens am vierten Tag, ob nach Beginn oder Ende der Bestrahlung wurde nicht spezifiziert [163,184]. Nur bei einem behandelten Siebenjährigen von Siegel traten schwere Cephalgien, Vomitus und Fatigue auf [163]. Einer Pigmentierung der Haut sowie

dem Haarausfall bei den Patienten wurde wenig Beachtung geschenkt [163]. Die Alopezie konnte dauerhaft sein [184]. Geesing beschrieb häufiger Haarausfall bei seinen Patienten, auf weitere Nebenwirkungen ging er nicht ein [28]. Um die Nebenwirkungen möglichst gering zu halten, wurde die fraktionierte Bestrahlung angewandt [163]. Eine zweite Serie sollte laut Siegel frühestens nach sechs Wochen erfolgen, da innerhalb dieser Zeitspanne alle durch die Bestrahlung hervorgerufenen Reaktionen abgelaufen waren [163]. Vaerst vermutete, dass viele ihre Folgetermine nach der ersten wirkungslosen Bestrahlung aufgrund der Nebenwirkungen nicht wahrnahmen [184]. Seibold's Fazit zum Thema Nebenwirkungen war, dass keine ernsthaften Folgeschäden unter den Patienten aufgetreten waren [158]. Die kurzzeitig auftretenden Beschwerden nach Bestrahlung wurden nach ihrer Aussage meist durch die Tübinger Bestrahlungsart sowie Dosierung umgangen [158].

3.1.3.2 Bekannte Wirkungen und Nebenwirkungen der Röntgenstrahlen am Körper

Allgemein bekannte akute Nebenwirkungen der Strahlentherapie waren: Cephalgien, Nausea, Vomitus, Gleichgewichtsstörungen wie Vertigo, Alopezie, epileptische Anfälle, eine depressive Stimmungslage, Bewusstseinsveränderungen bis hin zur Somnolenz, Dysfunktionen der Herzaktion, Lähmungen, Exitus [12,33,36,161]. Der Röntgenkater, welcher sich bei Kindern mit Übelkeit bis zu starkem Vomitus, Cephalgien und teils Temperaturerhöhungen äußerte, war in seiner Entstehung ungeklärt [12,33]. Dieser sollte jedoch häufiger bei sogenannten "neuropathischen" Patienten auftreten [12]. Die dauerhafte Alopezie galt als Kunstfehler und konnte teils auch bei normaler Dosierung auftreten [36]. Ein Hirnödem mit darauffolgendem Exitus sollte laut Sgalitzer mittels fraktionierter Bestrahlung zu vermeiden sein [161]. Die Wirkung der Röntgenstrahlen auf die Zelle war eine Zerstörende [30]. Die unterschiedlichen Zellarten zeigten verschiedene Sensibilitäten auf die Bestrahlung [30,214]. Vermutet wurde, dass das Chromatin der Zellen von den Röntgenstrahlen Schaden trug [30]. Durch Bestrahlung insgesamt sollten der Blutdruck sowie der Blutzucker sinken, in entgegengesetzter Richtung sollte sich dies bei einer gezielten Hypophysenbestrahlung verhalten [19]. Außerdem folgte der Strahlentherapie eine Leukozytopenie [27]. Auf der Haut bewirkten die Röntgenstrahlen ein Erythem [77]. Dieses zeigte sich drei- bis viermal im Verlauf in zu- und abnehmender Weise post radiationem [77]. Je höher die applizierte Dosis, desto länger hielten die Erythemwellen an und flossen ineinander über [77]. Nach der Strahlentherapie verbreiterte sich die Epidermis und behielt eine Pigmentierung, das Corium blieb zellarm [77]. Je weicher die Strahlung, desto mehr wurde diese in der Cutis absorbiert und wirkte dort schädigend [146]. Aufgrund

dessen wurden bei der Tiefentherapie Filter eingesetzt, um die weichen Strahlen zu absorbieren und mehrere Felder adressiert, um die Haut möglichst zu schonen [7,8]. Frühe Schäden der Haut traten innerhalb von zwei Wochen auf, welche aus Verbrennungen unterschiedlicher Grade bestanden und meist durch fehlerhafte Technik bzw. Dosierung entstanden [8]. Weiterhin gab es zu beachten, dass verschiedene Erkrankungen, wie Diabetes oder Psoriasis, die Sensibilität der Haut erhöhten [8]. Spätschäden der Haut wurden ebenfalls hauptsächlich auf technische Mängel oder Überdosierungen zurückgeführt [8]. Die durch Röntgenstrahlen chronisch geschädigte Haut war auf mechanische Reize extrem sensibel und bildete häufig Ulcera [47]. Eine trockene Epidermis, Hyperkeratosen, ein Verlust der Elastizität, ein Lymphödem sowie Teleangiektasien galten als Merkmale der chronischen Röntgendermatitis [79]. Aus diesen spät auftretenden Veränderungen konnten Karzinome entstehen [79]. Eine Linsentrübung war als Nebenwirkung der Bestrahlung bekannt, jenes Wissen wurde jedoch nicht überall anerkannt [18]. Auch Keratitiden oder ein Glaukom kamen als Folge dieser Therapie in Frage, deshalb wurde ein Augenschutz gefordert [37]. Die Wirksamkeit dieses Schutzes war jedoch in seiner Effizienz inkomplett, weshalb die Einstellung des Röntgengeräts und die Planung essentiell zum Schutz des Auges blieben [37]. Schäden der Kalotte traten auch noch 1949 auf, allerdings sollte dies nur im Zusammenhang mit einer hochdosierten Bestrahlung bei einem Tumor des ZNS möglich sein [186]. Spätschäden wurden in Kumulations- und Kombinationsschäden unterteilt [47]. Die ersten entstanden durch eine Anhäufung der Bestrahlungen über die Norm hinaus [47]. Bei der zweiten Form wirkten mehrere Faktoren zusammen [47].

3.1.3.3 Nebenwirkungen das adulte ZNS betreffend

Durch Bestrahlungen und spätere Sektion der behandelten Organe stellte sich das ZNS als sehr widerstandsfähig heraus [214]. Strahlentherapeutische Effekte am Gehirn sollten durch Änderungen am Endothel der Vasa oder anderen Organen des Gehirns zustande kommen [214]. Dies galt jedoch nur, solange das ZNS keinerlei pathologischen Veränderungen unterlag [214]. Durch Plexus- und Gefäßschäden bei hohen Dosen wurde vor indirekten Schäden am Gehirn gewarnt [214]. Die postulierten Lähmungserscheinungen, als auch die Beeinflussung der Erregbarkeit des Gehirns durch Reflexe, wurden als antiquiert betrachtet [214]. Abderhalden versuchte dennoch, Schäden am ZNS durch Röntgenstrahlen aufzuzeigen, indem er organspezifische Abbauprodukte des ZNS im Urin nachgewiesen hatte, welche schon bei Funktionsstörungen der Zellen des Gehirns auftreten sollten [1]. Nach Bestrahlungen konnte auch eine große Anzahl an Makrophagen in der Hirnrinde und

den Gefäßwänden des ZNS nachgewiesen werden, was als örtlich gebundene Reaktionen gedeutet wurde [145]. Hochdosierte ZNS-Bestrahlungen konnten bekannterweise zu Muskelkrämpfen, Paresen und Ataxien, teils mit letalem Ausgang führen [157]. Adulte hochdosierte bestrahlte Hunde wurden in unterschiedlichen Zeitabständen von bis zu einem Jahr nach Bestrahlung sektioniert [157]. Mit steigendem Zeitintervall traten zunehmend Nekrosen auf, welche auf primäre Gefäßveränderungen durch die Strahlentherapie zurückgeführt wurden [157]. Aufgrund der Dauer bis zur Ausbildung der Gefäßveränderungen sollten laut diesen Erkenntnissen bei intensiveren Bestrahlungen durchaus Schäden des Gehirns möglich sein [157]. Eine Grenzdosis war bis dahin nicht ermittelt worden [157].

3.1.3.4 Nebenwirkungen und Technik der Bestrahlung Kinder und Jugendliche betreffend

Es gab in der Literatur unterschiedliche Meinungen bezüglich der Altersgrenze zur Indikation einer Bestrahlung bei Kindern. Einige lehnten diese bis zum dritten, andere sogar bis zum vierten Lebensjahr gänzlich ab [36]. Hoede war der Meinung, dass Kinder höchstens 1 HED im Jahr erhalten sollten [36]. Kinder waren nach Hoede hauptsächlich von Dauerschäden durch die Strahlentherapie betroffen [36]. Birk und Schall rieten zu etwa 1/3 der HED als Dosis bei Kindern [12]. Die Radiosensibilität sollte bei Kindern in der zweiten Hälfte des ersten Lebensjahrs drei- bis viermal erhöht sein, bei zweijährigen etwa zwei- bis dreimal erhöht und ab dem zehnten Lebensjahr nur noch zweimal so hoch als bei Erwachsenen sein [7]. Einige Radiologen waren sich einig, dass Kinder häufig mit zu hohen Dosen bestrahlt wurden, meist jedoch ohne gravierende Auswirkungen [12]. Eine Überempfindlichkeit der kindlichen Haut wurde von Birk und Schall verneint, Wachstumsstörungen, Hypophysenschäden, Beeinträchtigungen des Längenwachstums und der Gewichtszunahmen traten allerdings regelmäßig auf [12]. Ab dem achten Lebensjahr sollte laut Birk und Schall das Wachstum des ZNS abgeschlossen sein und damit dessen Radiosensibilität jener von Erwachsenen gleichen [12]. Die gerade noch als wirksam erachtete Dosis wurde für die Strahlentherapie aufgrund der fehlenden Grenzen und Richtlinien bei Kindern empfohlen [12]. Lokale Wachstumshemmungen der Knochen, Gelenke, Muskulatur und Haut waren infolge von Röntgenbestrahlung bekannt, selbst mit normaler Dosierung bei Teenagern konnte dies auftreten [5]. Auch den gesamten Körper betreffende Wachstumsstörungen waren bekannt [4]. Ab 550 r sollte dieses Wachstumsdefizit zum Tragen kommen, mittels fraktionierter Bestrahlung konnte diese Wachstumshemmung, aufgrund der Regenerationsfähigkeit der meisten Zellen, vermindert werden [4]. Zimmern und Chavany waren der Meinung, dass es keine Schäden durch die Bestrahlung des Schädels trotz höherer

Sensibilität der Kinder gebe [214]. Schädigungen seien lediglich mittels Gefäßveränderungen durch die Röntgenstrahlen zu erklären [214]. Bei pathologischen Veränderungen des ZNS sollte dieses jedoch auch in seiner Sensibilität verändert sein [214]. Freund sah zwar eine erhöhte Radiosensibilität aller proliferierenden Zellen, wobei das ZNS seiner Meinung nach nicht betroffen war [26]. Vorsicht war lediglich an den sich im Wachstum befindlichen Organen geboten, da diese in ihrer Heranbildung durch die Bestrahlung gestört werden konnten [26]. Insgesamt ging Zeman 1950 davon aus, dass ab einer Gesamtdosis von 4400 r am Herd gemessen Encephalopathien durch die Bestrahlung im Verlauf auftraten [213]. Ab 2850 r konnten kleine Hämorrhagien beobachtet werden [213]. Zeman vertrat dennoch den Standpunkt, dass das Gehirn fraktioniert 6000 r auf einen Herd erhalten konnte [213]. Pro Sitzung konnten 230-260 r auf ein bestimmtes Zielvolumen im ZNS an sechs Tagen pro Woche und Serie verabreicht werden, bevor Nekrosen auftraten [213]. Weitere sollten geringer dosiert werden, da früher Schäden zu erwarten waren [213]. Am empfindlichsten galten weiterhin die Gefäße des ZNS [213].

Bei einseitiger Bestrahlung des ZNS von fünf Wochen alten Hunden und Kaninchen stellte sich eine Zunahme der meningealen Stärke sowie Gefäßalterationen mit vermehrter Permeabilität, vorwiegend in der bestrahlten Region, jedoch sehr unterschiedlicher Ausprägung heraus [78]. Das Längenwachstum und die Gewichtszunahme der jungen Tiere waren vermindert, die Hypophyse kleiner, die Rindenanteile der Kortices teils degeneriert oder zerstört [78]. Bei älteren Tieren war kein Einfluss auf die Nervenzellen zu beobachten [78]. Ein ähnlicher Versuch wurde mit wenigen Tage alten Hunden unternommen [20]. Diese zeigten ebenfalls ein gehemmtes Wachstum, aber auch einen ataktischen Gang, einen Hydrocephalus sowie eine Optikusatrophie [20]. Je schwerwiegender die Erscheinungsbilder, desto zeitiger verstarben die Versuchstiere [20]. In der Sektion zeigte sich das Gehirn selbst als mikrozephal, minderentwickelt und im Aufbau teils ungeordnet [20]. Die Retina wies zentral keine Defekte, die Peripherie jedoch einige auf [20].

Nach acht Wochen, infolge von Bestrahlungen wegen Kopfmykosen, erschienen behandelte Kinder somnolent, appetitlos und beteiligten sich wenig am Alltag [21]. Teilweise traten zusätzlich Cephalgien, erhöhte Körpertemperaturen und Obstipationen auf [21]. Bis zu zwei Wochen dauerte dieser Zustand an, danach waren die Kinder wieder aufgeweckt [21]. Ursächlich wurde dies auf die erhöhte Spannung von 150 kV der Röntgenröhre zurückgeführt [21]. Bei geringerer Spannung traten jene Symptome nicht mehr auf, die Kinder waren im Verlauf bei den Nachuntersuchungen unauffällig [21]. Infolge der Bestrahlung vie-

ler Kopfmuskeln wuchs das Haar nicht bei jedem zufriedenstellend nach [181]. Außerdem interessierte sich Symann dafür, ob die Intelligenz durch die Strahlentherapie beeinträchtigt wurde [181]. Durch eine nur geringe Anzahl an geeignetem Patientengut äußerte Symann den Verdacht, dass die bestrahlten Kinder in ihrer Intelligenz gemindert wurden, konnte dies jedoch nicht beweisen [181].

3.1.3.5 Fallberichte über schwerwiegende Folgeschäden nach Bestrahlung

Als bekannte Komplikationen infolge einer Bestrahlung bei Heranwachsenden führte Kalbfleisch Folgendes auf: Störungen des Längenwachstums, Hämorrhagien des ZNS oder seiner Häute, ausgelöste Mikrocephalien, Klone, Lähmungen, eine Atrophie des zweiten Hirnnerven [48]. Ein Patient mit Zustand nach dermatologischem Karzinom der Kopfhaut wurde sektioniert, wobei sich destruierte Zonen des ZNS mit Pseudozysten zeigten, welche laut Kalbfleisch durch einen vasomotorischen Reiz ausgelöst, zu den Nekrosen führten [48]. Auch Lorey und Schaltenbrand berichteten über einen Fall mit gravierenden Spätschäden [63]. Ein fünfjähriges Mädchen wies eine Mykose des Schädels auf, welche mit konventionellen Methoden nicht zu therapieren war, weshalb die Indikation zur Bestrahlung gestellt wurde [63]. Akute Nebenwirkungen traten keine auf, die Epilation erfolgte wie gewünscht [63]. Nach einiger Zeit traten Cephalgien, eine Facialisparese sowie Verkrampfungen auf, welche in epileptische Anfälle übergingen und teils im Status epilepticus gipfelten [63]. Die Kopfhaut war geschädigt, es gab einen Knochendefekt des Schädels, eine verkürzte Extremität, Verkalkungen im ZNS, und auch eine atrophe Gehirnhälfte [63]. Die Diagnose lautete Pachymeningitis und wurde als Folge der Bestrahlung gesehen [63]. Ein ähnlicher Fall wurde später von Schaltenbrand berichtet [151]. Die Autoren folgerten, dass bei Kindern besondere Vorsicht bei der Bestrahlung gelten sollte, da in beiden Fällen die verwendeten Dosierungen der Norm entsprachen [151]. Markiewicz berichtete ebenfalls über einen Erwachsenen, welcher aus dermatologischen Gründen am Occiput bestrahlt wurde [74]. Bei einer späteren Untersuchung stellten sich unter anderem eine homonyme Hemianopsie, Jackson-Anfälle und eine Kraftminderung, v. a. die untere Extremität betreffend heraus, der Allgemeinzustand verschlechterte sich zunehmend [74]. Das Bewusstsein war im Verlauf ebenfalls eingeschränkt [74]. Bei der Sektion wurden eine Encephalomalazie über der Occipitalgegend beidseits, eine atrophe Kalotte in demselben Bereich sowie Veränderungen der Haut entdeckt [74]. Die nekrotischen und hämorrhagischen Herde des ZNS waren laut Markiewicz durch eine Veränderung der Gefäße infolge der Bestrahlung entstanden [74].

3.1.3.6 In den Patientenakten beschriebene Nebenwirkungen

Im Vorgriff auf die weiter unten zusammenfassend dargestellten Ergebnisse aus den Patientenakten seien an dieser Stelle die daraus hervorgehenden Nebenwirkungen dargestellt.

In den 67 ausgewerteten Patientenakten waren neunmal ein Haarverlust, siebenmal Kopfschmerzen und dreimal eine Zunahme der epileptischen Anfälle aufgeführt. Bei drei von den neun Patienten mit berichtetem Haarausfall waren die Eltern oder die Patienten darüber verwundert und hatten teilweise auch Angst, dass diese Alopezie dauerhaft wäre. Ein Akteneintrag beschrieb Folgendes: „Gleich nach der 1. Bestrahlung einen Anfall gehabt seither nicht mehr. Sie habe fast jeden Tag Kopfweh. Es sitze an der Stirn, manchmal auch am Occiput. Es bestehe wie ein starker Druck. Beim Lesen und Stopfen würden ihr öfter die Zeilen und alles verschwimmen. Sie hätte schon aufhören müssen, in die Ferne könne sie dann gleich wieder sehen, oder irgend was arbeiten wo sie nicht so genau hinsehen müsse. Wird morgen entlassen.“[99] Bei einer sechzehnjährigen Patientin wurde im Anschluss an die Bestrahlung eine zunehmende Hypomenorrhoe festgestellt und als Dysfunktion der Hypophyse nach Strahlentherapie interpretiert [96]. Dazu liegt folgender Akteneintrag vor: „Stellt sich heute in der Poliklinik vor. Totaler Haarausfall. Verstärkte Anfälle nach der Röntgen-Bestrahlung, insgesamt 3 schwere Anfälle jeweils nach dem Aufstehen, wobei sie schon vor dem Anfall eine wunde Wangenschleimhaut bemerkt habe. Periodenstörung im Sinne einer viel zu schwachen Blutung, von Menses zu Menses schwächer werdend. Nachuntersuchung in der Frauenklinik: Hypophysenstörung nach Röntgen-Bestrahlung. Cyren B forte, bleibt in Kontrolle der Frauenklinik. Wird sich weiterhin poliklinisch vorstellen.“[96] Zweimal wurde Fieber während der Röntgentherapie aufgeführt, bei einem Patienten trat dies in Kombination mit einer temporären Ataxie auf. Einmalig wurde ein Therapieabbruch beschrieben, welcher aufgrund einer inflammatorischen Reaktion des Liquors erfolgte [95]. Eine Unterbrechung der Bestrahlung fand ebenfalls einmal bei starken, nicht weiter klassifizierten Beschwerden des Kopfes statt [110].

Unter den insgesamt 20 Patienten von Geesing waren laut seiner Beschreibung sechs von Haarausfall betroffen, weiterhin gab es einen, welcher im Status verstarb [28]. Dieser Exitus letalis wurde weder bei ihm noch bei Stutte und Vogt als tatsächliche Nebenwirkung der Bestrahlung gesehen [28,180]. Stutte und Vogt zogen dies zwar als Nebenwirkung in Erwägung, hielten es jedoch für sehr unwahrscheinlich [180]. Eine Sektion zur Klärung dieser Frage war nicht erfolgt [180]. Unter den Patienten von Stutte und Vogt waren wäh-

rend der Behandlung 11 Patienten verstorben [180]. Erscheinungen, wie von Lorey und Schaltenbrand beschrieben, traten laut den Autoren nicht auf [180].

3.1.4 Historische Sicht auf die Protagonisten der kinder- und jugendpsychiatrischen Röntgentherapie

3.1.4.1 Hermann Stutte

In Weidenau an der Sieg wurde Hermann Stutte am 01.08.1909 geboren [147]. Sein Medizinstudium absolvierte er ab 1928 in Freiburg im Breisgau, Bonn, Königsberg, Paris, Frankfurt am Main, München und Gießen [43,147]. Ende des Jahres 1933 schloss er sein Studium mit dem Staatsexamen ab [147]. An der Universität in Gießen arbeitete er ein Jahr als Medizinalpraktikant in der Nervenlinik und Klinik für Innere Medizin [147]. Anfang 1935 begann er als Assistenzarzt in der Nervenlinik von Gießen zu arbeiten und promovierte dort im Januar desselben Jahres [147]. Im Mai 1936 wechselte Stutte als Assistenzarzt an die Nervenlinik der Universität in Tübingen [147]. Er war Mitglied der SA und der NSDAP [147]. Mit Kriegsbeginn wurde er zum Militärdienst eingezogen, welcher nach längerer Lazarettbehandlung im November 1940 endete [147]. Stutte nahm seine Arbeit an der Klinik in Tübingen wieder auf [147]. Nach seiner Habilitation zum Thema „Über Schicksal, Persönlichkeit und Sippe ehemaliger Fürsorgezöglinge - Beitrag zum Problem der sozialen Prognose“ [147, S. 16] erhielt er seine Lehrerlaubnis 1944 in dem Bereich Neurologie und Psychiatrie [147]. Bis einschließlich März 1946 leistete er dort seinen Dienst [147]. Zum April erfolgte der Wechsel als kommissarischer Direktor nach Marburg an der Lahn, zusammen mit Werner Villinger als künftigen Klinikleiter [147]. Stutte war unter den ersten Fachärzten für das Spezialgebiet der Kinder- und Jugendpsychiatrie [147].

3.1.4.2 Alfred Vogt

Alfred Vogt wurde am 08.09.1908 in Prostken geboren [143]. Das Studium absolvierte er ab 1929 an der Universität in Frankfurt am Main [143]. Der Abschluss durch das Staatsexamen fand 1934 statt [143]. Ende 1934 begann er seine ärztliche Tätigkeit in der Geburtshilfe und Frauenklinik in Frankfurt am Main [143]. Im September 1935 ereignete sich ein Wechsel in das Fachgebiet der Inneren Medizin und Nervenheilkunde [143]. Diese Tätigkeiten führte er in der Kuranstalt Wildbad im Schwarzwald aus [143]. Ab Januar 1936 war er in der Inneren Medizin der Universitätsklinik in Frankfurt am Main aktiv [143]. Nach verschiedenen Vertretungen von Ärzten begann Vogt im August 1937 in der medizinischen Röntgenologie in Frankfurt am Main [143]. Der Übertritt als Assistenzarzt im selben Fach an die Universitätsklinik Tübingen fand im Juli 1938 statt [143]. 1940 trat er in die NSDAP ein [143]. Des Weiteren war er Mitglied der SA [143]. Ab dem

01.01.1942 wurde er zum Leiter der Röntgenabteilung ernannt [143]. Nach einigen Einsätzen beim Militär im Sanitätsdienst war er ab dem 15.07.1944 in der Unabkömmlichstellung [143]. Vogt verließ die Universitätsklinik Tübingen im August 1949 und begann an der Universitätsklinik in Marburg an der Lahn als Oberarzt [143].

3.1.4.3 Hermann Josef Karl Geesing

Geesing, geboren am 19.12.1919 in Gladbeck, legte seine Reifeprüfung 1938 ab [28]. Nach einem halben Jahr der Tätigkeit im Reichsarbeitsdienst im Jahr 1938 begann er den Dienst bei der Wehrmacht [28]. Das erste Studiensemester fand 1940 in Münster statt [28]. Mit Unterbrechung wegen der Teilnahme am Krieg schrieb er 1943 sein Physikum in Köln und wechselte daraufhin nach Tübingen [28]. Aufgrund einer Verletzung an der Front in Russland verzögerte sich das Studium [28]. Die Dissertation wurde laut Geesing im 9. Semester in Tübingen abgegeben [28].

3.1.4.4 Ruth Seibold

Seibold wurde am 31.08.1922 in Tübingen geboren [158]. Nach der Reifeprüfung erfolgte ein Jahr im Arbeits- und Kriegshilfsdienst [158]. Das Studium begann sie in Tübingen und absolvierte in der Regelzeit das Physikum, wonach sie ein Jahr in Innsbruck studierte [158]. Nach ihrer Rückkehr arbeitete sie im Röntgeninstitut der Medizinischen Klinik Tübingen unter der Leitung von Vogt [158]. Ab diesem Zeitpunkt, da sie ihre Studienzulassung in Tübingen erhalten hatte, fuhr sie mit dem Medizinstudium fort [158]. Sie befand sich bei der Abgabe ihrer Dissertation im 10. Semester des Medizinstudiums [158]. Im Sommer 1948 sollte das Staatsexamen erfolgen [158].

3.1.4.5 Dieter Joachim Siegel

Siegel wurde am 13.10.1919 in Kirchheim/Teck geboren [163]. Nachdem er 1938 die Reifeprüfung ablegte, begann er im Luftnachrichtenregiment 1939 als Freiwilliger, wobei er nach der Rekrutenausbildung auch am Krieg teilnahm [163]. Ab Januar 1940 studierte er in München an der Universität mit weiteren Einsätzen im Krieg [163]. 1941 bestand er das Physikum und wurden im Jahr darauf nach Tübingen in eine Kompanie versetzt, in der künftige Sanitätsoffiziere ausgebildet wurden [163]. Dieser gehörte er bis zur Abgabe der Dissertation an [163]. Das Staatsexamen sollte laut seiner Dissertation im Frühjahr 1945 erfolgen [163].

3.1.4.6 Ingeborg Vaerst

Vaerst, geboren am 16.01.1921 in Stonischken, legte 1939 ihre Reifeprüfung ab [184]. Danach leistete sie ihre Arbeitsdienstpflicht und ihren Krankenpflagedienst ab [184]. 1940 begann sie das Medizinstudium, wobei sie viele verschiedene Universitäten besuchte, wie Königsberg, Danzig, Wien, Berlin und Tübingen [184]. 1942 erfolgte das Physikum in Danzig [184]. 1945 hatte sie ihr Studium mit Staatsexamen beendet, wie sie in ihrer Dissertation ausführte [184].

3.2 Ergebnisse Teil 2: Konkrete Durchführung

3.2.1 Die Durchführung der Strahlentherapie in der Kinder- und Jugendpsychiatrie Tübingen im Zeitraum 1940-1946

Die Autoren Stutte und Vogt beschrieben ihre Arbeit als eine wenig thematisierte Behandlungsform auf dem Gebiet der Kinder- und Jugendpsychiatrie [180]. Ihre Anregung zur Erforschung dieser Therapieform erhielten sie durch die bereits vorhandene Literatur [180]. Erarbeitet wurde die Organisation und Durchführung der strahlentherapeutischen Behandlung interdisziplinär [180]. Die Indikation zur Strahlentherapie stellten die Neurologen, während die Radiologen die Planung und technische Durchführung übernahmen [180]. Zusammen musste herausgefunden werden, was realisierbar war und wo Begrenzungen dieser Art der Behandlung lagen [180]. Ziel ihrer Forschungsarbeit war gemäß den Autoren eine verbesserte Indikationsstellung zu dieser Therapie [180]. Zum einen sollten durch neuere Untersuchungsmöglichkeiten genauere Diagnosen gestellt werden, um damit die richtigen Patienten dem geeigneten Therapieverfahren zuzuführen [180]. Zum anderen sollten aus den gesammelten Erfahrungen diejenigen Patienten herausgearbeitet werden, welche am meisten von dieser Behandlung profitierten [180]. Ihr eigenes wissenschaftliches Arbeiten in Tübingen benannten die Autoren als empirisches Vorgehen [180]. Den Grund dafür sahen sie in den immer noch wenig bekannten Effekten der Röntgenstrahlen auf das Gehirn, wobei auf dem Gebiet der Wirkungsweise der Röntgenstrahlen auf den gesamten Körper viel geforscht wurde [180]. Bis dahin gab es, wie zuvor in Kapitel 3.1.3 beschrieben, einige Tierversuche und Fallberichte über Spätschädigungen, allerdings waren laut Stutte und Vogt viele dieser Studien an Tieren mit erheblich höheren Dosen durchgeführt worden, als die dem Menschen zugeführten [180].

Insgesamt waren laut den Verfassern Stutte und Vogt innerhalb der Studie über 300 Patienten aller Altersgruppen mit verschiedenen neurologischen sowie psychiatrischen Erkrankungen in Tübingen zwischen 1942 und 1945 behandelt worden [180]. Siegel und Vaerst berichten jedoch über einen Studienbeginn ab 1940 [163,184]. Akten zu bestrahlten Patienten liegen bis zum Jahre 1946 vor. Die zu den Dissertationen als auch der Arbeit von Stutte und Vogt zuzuordnenden Patientenakten sind in der Abbildung 6 dargestellt. Insgesamt wurden 67 Patienten bis zum Alter von 21 Jahren mit in der Akte benannter Indikation zur Bestrahlung ausfindig gemacht. Ein Patient verweigerte diese Therapie, bei einem anderen trat ein technischer Defekt auf, wodurch die Bestrahlung verschoben wurde. Der Patient

erschien nie zur Behandlung, womit 65 der ausfindig gemachten Patienten auch eine Strahlentherapie erhielten. In den Tübinger Arbeiten waren 34 Patienten sicher zu identifizieren, davon konnten 19 zugeordnet werden [28,158,163,180,184]. Stutte und Vogt sowie Seibold erörterten nur exemplarisch bestimmte Patienten [158,180]. Davon berichteten je Geesing und Vaerst als auch Seibold, Stutte und Vogt sicher einmal über denselben Patienten [28,158,180,184]. Weitere Überschneidungen mit Patienten sind möglich und sogar wahrscheinlich. Da sich aufgrund der damals nicht erfolgten Kenntlichmachung einer Studienteilnahme "Forschungspatienten" von "Nicht-Forschungspatienten" nicht unterscheiden ließen, lässt sich die genaue Anzahl der in die Dissertationen und Veröffentlichung eingegangenen Patienten nicht quantifizieren. Abbildung 6 gibt nur die sicher identifizierten Patienten wieder. Somit bezieht sich die vorliegende Arbeit auf alle Patienten, die im Zeitraum von 1940-1946 mit Röntgenbestrahlung des Gehirns behandelt wurden, sodass z. B. anstelle von "Einschlusskriterien" von "Indikationen" gesprochen wird. Ob es neben den Patientenakten gesonderte Forschungsakten zu den Patienten gab ist heute nicht mehr nachzuvollziehen. Wert gelegt wurde damals auf eine möglichst genaue Diagnostik sowie Anamnese, körperliche Untersuchung, vorliegende Veränderungen des Charakters oder Wesens sowie die Leistungen in der Schule oder der Arbeit [180]. Insgesamt bewerteten die Autoren Stutte und Vogt die Verläufe ihrer Patienten in ihrem Artikel als hauptsächlich gut, wenige litten nach Angaben der Verfasser unter einem Fortschreiten der Erkrankung [180]. Deshalb stelle diese Therapieform eine gute Alternative dar und es bestünden keine Bedenken diese anzuwenden [180]. Die Verfasser rieten dennoch, weitere Erfahrungen vor einer Etablierung zum Standardtherapieverfahren zu sammeln [180].

In der folgenden Auswertung werden alle identifizierten Patienten mit der Indikation zur Bestrahlung des ZNS als Gesamtheit betrachtet.

3.2.1.1 Aufnahme und Anamnese bzw. verfasste Berichte zu den Patienten

Unter den Behandelten sollte sich vor allem die symptomatische Variante der Epilepsie befinden, was sich in den Patientenakten bestätigte [180]. Diese Epilepsiekranken, so wurde von Stutte und Vogt gemutmaßt, würden hauptsächlich von der Strahlentherapie profitieren [180]. Viele der Patienten mit Hydrocephalus litten gleichzeitig an einer Epilepsie oder waren neurologisch, psychisch oder in der Entwicklung auffällig, wodurch eine Ein- oder Überweisung gerechtfertigt wurde. Unter dem herausgefilterten Patientengut befand sich lediglich ein Patient, der allein aufgrund von "Schwachsinn" bestrahlt wurde [138]. Dabei handelte es sich um ein Kind mit Trisomie 21 [138].

In der Regel waren die Patienten beim ersten stationären Aufenthalt in der Nervenlinik Tübingen untergebracht, um die Anfälle oder sonstigen Auffälligkeiten zu beobachten, richtig einzuordnen und gegebenenfalls gleich eine Behandlung zu beginnen. Sie wurden von Ärzten dorthin über- oder durch das Gesundheitsamt eingewiesen. Außerdem stellten sich einige Patienten in der Nervenlinik selbst vor. Einweisungen hatten 22 von 67 Patienten. Bei 35 von ihnen fand sich eine Einwilligung durch einen Angehörigen unterzeichnet, welche zur Diagnostik und Behandlung berechtigte. Davon war jene in Abbildung 7 das Standardformular, eine spezifischere wie in Abbildung 8 war einmalig vorhanden.

Anamnestisch wurden der Beginn der Beschwerden, sowie weitere Eckdaten bei Patienten und den Angehörigen, gerade im Fall von Anfallserkrankungen erfragt. Dabei wurden z. B. die Anfallshäufigkeit, der Ablauf eines Anfalls als auch der Verlauf der zu behandelnden Erkrankung insgesamt ermittelt. In den Patientenbögen wurde viel Wert auf die psychiatrische Anamnese, die Entwicklung der Patienten, deren schulische Leistung oder Arbeitsfähigkeit gelegt. Die bisher durchgemachten Erkrankungen des Patienten wurden ebenfalls ermittelt, sowie Unfälle erfragt und eine neurologische Untersuchung durchgeführt. Außerdem wurde genau nach den Familienmitgliedern und deren Erkrankungen, Auffälligkeiten oder Kontakten mit der Psychiatrie geforscht. Die Entwicklung eines Patienten wurde beispielsweise folgendermaßen protokolliert: „Im Vergleich zu früher scheint der Junge in der Intelligenz zurückgegangen. Er kann nicht mal einen Strich auf der Tafel ziehen. Wenn man ihn dazu auffordert so verkritzelt er die Tafel wie ein kleines Kind. Dagegen kann er sich sehr gut erinnern an die Kinder, die zu seiner Zeit in der Klinik waren. Er kann auch gut Sätze nach sprechen. Auffallend ist beim Kinde, dass es sehr leicht zum Schlafen neigt. Wenn es etwas ruhig sitzen bleibt, so schläft es sehr oft am Tisch beim Essen ein. Hin und

wieder stuhlt er in die Hose ein. Man sieht dem Kinde an, das es zu Hause die ganze Zeit erzogen wurde und ist gehorsam und gutartig. Es spricht manchmal Sätze, die er sicher zu Hause von den Erwachsenen gehört hat, die sehr passend zur Situation sind, doch hat man das Gefühl, dass es nicht so recht versteht, was es bedeuten soll.“[111] Zu Ende der psychiatrischen Untersuchung wurden die Patienten in ihrer Akte beschrieben. In 74 % der Fälle erfolgte dies in negativer Art und Weise. Im Folgenden sind zwei Beispiele angeführt: „Macht einen schwachsinnigen Eindruck im Aussehen und Betragen. Stuhlt öfters das Bett ein. Meldet auch bei Tag nicht immer seine Bedürfnisse an. Beim Essen ungeschickt. Kann essen ohne Ende. Speichelfluss aus dem Mund, schmutzig unordentlich. Grob in Ausdrücken. Spricht sehr undeutlich.“[121] „[...] Der Junge ist sicher in Richtung einer geringen Demenz verändert, er ist antriebsarm, sitzt gleichgültig da, ganz schwache Mimik, lässt sich weder durch Drohungen noch durch andere Worte aus der Ruhe bringen [...].“[131]

Bei 42 der Patienten war die schulische Leistung notiert, wobei 18 als gute Schüler bezeichnet wurden, zehn waren mittelmäßig und 14 bereits schlecht oder wurden dies im Verlauf der Erkrankung. Weiterhin fand bei einigen eine Intelligenzprüfung statt, welche bei einem zehnjährigen Patienten Folgendes enthielt: Nennung seines Namens und Alters, Farben erkennen, Bilder benennen und Unterschiede betiteln, sowie eine ihm genannte Zahlenreihenfolge zu wiederholen [111]. Interessanterweise wurden die Patienten dazu aufgefordert, sich selbst einzuschätzen und Veränderungen seit Erkrankungsbeginn wiederzugeben. Achtmal war protokolliert, dass die Merkfähigkeit oder die Gedächtnisleistungen schlecht waren oder sich verschlechterten. Diese Angaben wurden nicht weiter verfolgt oder geprüft.

Die Schwestern und Betreuerinnen der Kinder schrieben auch Berichte über diese, worin deren Leistungen und Auffälligkeiten im Verhalten und Umgang mit anderen enthalten waren. Dies konnte wie folgt aussehen: „[...] ist ein stilles, in allen Dingen ordentliches Mädel. Sie hat immer eine etwas müde Haltung. Energie und Selbstbeherrschung findet man kaum bei ihr. Stets zeigt sie ein mehr oder weniger wehleidiges Gesicht. Auch in ihrem ganzen Wesen ist sie leicht empfindlich und nachtragend. Von ihren Mitmenschen fühlt sie sich nicht recht verstanden. Sie schließt sich auch schwer an andere an, zeigt immer ein gewisses Misstrauen gegen ihre Umwelt. Von zuhause [sic!] ist sie sehr verwöhnt, dadurch oft eigensinnig und sehr launenhaft. Sie besitzt ein starkes Geltungsbedürfnis, daß [sic!] sie in Form von Mitleid mit ihr und ihrer Krankheit bei den anderen erwecken will.

Die Geschehnisse ihrer Umwelt beobachtet sie wohl genau, verhält sich aber in den meisten Fällen passiv. Nur in häuslichen Arbeiten betätigt sie sich ohne große Aufforderung aktiv, ist fleißig und umsichtig.“[97]

3.2.1.2 Diagnostik

Bevor es zu der Entscheidung zur Durchführung einer Röntgentherapie kam, erfolgten, wie bereits erwähnt, einige Voruntersuchungen [158,180]. Dazu gehörte, neben Anamnese und körperlicher Untersuchung, in der Regel ein Encephalogramm [158,180]. Je nach Ergebnis erfolgte im Verlauf die Erstellung eines Arteriogramms [180]. Außerdem führten die Behandelnden eine Liquorpunktion und Untersuchung des gewonnenen Materials durch [180]. Dies erfolgte, um die Exazerbation einer zuvor bestehenden Inflammation der Meningen oder des ZNS infolge der Röntgentherapie zu vermeiden [180].

Das Röntgenbild des Schädels gehörte zur Standarddiagnostik der Tübinger Nervenklinik und konnte bereits Hinweise auf intrazerebrale Vorgänge liefern [163,180]. Einige der Hydrocephali konnten damit erkannt werden [163]. Meist wurde im Anschluss dennoch ein Encephalogramm, seltener ein Ventrikulogramm angefertigt [163].

Mit Hilfe des Encephalogramms sollten fokale Prozesse oder Hydrocephali besser diagnostiziert werden [163,172]. Bei dieser Untersuchungsmethode wurde eine Lumbal-, Ventrikel- oder Cisternenpunktion unternommen, Liquor abgelassen und Luft oder Sauerstoff in die Liquorräume insuffliert [6]. Die Menge der zu ersetzenden Luft hing von der Schädelgröße und dem Druck ab, mit dem der Liquor sich entleerte [6]. Es gab verschiedene Expertenmeinungen, jedoch keine Standardisierung über die abzulassende Menge des Liquors sowie dessen Ersatz mit Luft [6]. Eine Empfehlung besagte, die Raumluft durch einen Wattefilter abzusaugen, wodurch sich die Keimanzahl reduziere [6]. Von dem Liquor-Luft-Verhältnis und der Haltung des Patienten bei der Aufnahme hing das später entstehende Röntgenbild mitunter ab, dies konnte erst nach einigen Stunden erstellt werden [6,179]. Die Röntgenaufnahme des Schädels erfolgte in zwei Ebenen [6]. Empfohlen wurde die Überwachung des Pulses während dieses diagnostischen Vorgangs, da insbesondere Tachykardien, aber auch ein fahles Hautkolorit, starke Transpiration und Übelkeit häufige Nebenwirkungen waren [6]. Nach der Luftapplikation sollten die Patienten sich hinlegen, um Emesis und Synkopen, die vielfach während dieser Zeitspanne vorkamen zu vermindern [6]. Nebenwirkungen waren in der Literatur vor allem bei Epilepsiekranken und Patienten mit Spastiken der Muskulatur vorbeschrieben [6]. Die Schwierigkeit bei dieser

Untersuchungsmethode bestand darin, dass der Vergleich zum gesunden Kind fehlte [6]. Bis dahin gab es keinen festgelegten Standard zur Beurteilung und Differenzierung zwischen krankhaft oder gesund [6,163,179]. Asymmetrien der Ventrikel bis zu einem gewissen Grad galten als normal [168]. Bei Aussparungen konnte nicht zwischen Zufall oder Pathologie unterschieden werden [6]. Es bestand die Ansicht, dass die Bilder nur bedingt aussagekräftig waren, lediglich die Ventrikel ließen sich weitestgehend gut beurteilen [6]. Das Encephalogramm war vom Alter der Person, deren Habitus, der Gestalt des Kraniums und der Komprimierbarkeit der Matrix des ZNS abhängig [163,179]. Weiterhin gab es keine definierte Gradeinteilung [163]. Um Fehler in der Beurteilung weitgehend zu eliminieren, wurden die Encephalogramme immer nur vom selben Oberarzt der Nervenklinik befundet, obwohl Siegel zuvor schrieb, dass ein geübter Radiologe auch Gradeinteilungen eines Hydrocephalus abschätzen könne [163]. Wichtig waren Veränderungen verschiedener Encephalogramme im zeitlichen Verlauf [168]. Als Ursache wurden Alterationen im Abflusssystem des Liquors angesehen [172]. Eine veränderte Darstellung des dritten Ventrikels ist als Folge einer Inflammation des ZNS oder seiner Häute aufgefasst worden [179]. Erweiterungen der äußeren Liquorräume wurden als Zeichen einer Rindenatrophie deklariert [179]. Bereits nachweisbare Alterationen des zentralen Gewebes bedeuteten eine schlechte Prognose [172]. In der Literatur wurde darauf hingewiesen, dass die Indikation zu diesem diagnostischen Eingriff gut überlegt sein sollte [6]. Bislang nicht beobachtete Anfälle sollten mithilfe dieser Diagnostik besser zu lokalisieren und bewerten sein [172]. Es galt die Meinung, dass im Encephalogramm von Patienten mit erblicher Epilepsie Veränderungen selten, am ehesten nach langer Krankheitsdauer auftraten [179]. Dabei handelte es sich um geringe Asymmetrien [179]. Somit wies ein normaler Befund in der Regel auf einen genuinen Epilepsiekranken hin, anderweitige Veränderungen wurden in der Regel der symptomatischen Variante zugesprochen [168].

Aus den Patientenakten war ersichtlich, dass die Zuordnung zur Genese der Epilepsie in 56 % der Fälle anhand der encephalographischen Befunde vorgenommen wurde. Bei den Hydrocephali benötigte man diese Untersuchung zur Verifizierung dessen [163]. Wiederholt encephalographiert wurden zehn Patienten, wovon sieben einen Hydrocephalus hatten. Nur drei dieser sieben hatten wahrscheinlich einen Progress der Erkrankung. Die Invasivität dieser Diagnostik wurde zwar angesprochen, aber gerade im Kindesalter nach allgemeiner Meinung der Ärzte sehr gut vertragen und war ohne Risiken durchführbar [179]. Stutte brachte dennoch zum Ausdruck, dass dieser diagnostische Eingriff gerechtfertigt sein musste, da er Komplikationen barg [179]. Seiner Meinung nach, sollte durch Er-

fahrung und die vorliegende Symptomatik die Indikation zu dieser Diagnostik enger gestellt werden können [179].

In den Patientenakten konnten, bei den durchgeführten Encephalographien, viele Nebenwirkungen registriert werden. Dabei handelte es sich in den zur Verfügung stehenden Akten der Kinder und Jugendlichen, um Kopfschmerzen, Temperaturanstieg, Tachykardien, Erbrechen, Dämmerzustände und Meningismus. 33 Kinder und Jugendliche hatten infolge dieser Untersuchung verschiedenartige Beschwerden. Vor allem wurden subfebrile bis febrile Temperaturen und Tachykardien dokumentiert, welche zum Teil Tage anhielten.

Eine Richtlinie im Sinne eines standardisierten Vorgehens zur Diagnostik der Epilepsie, des Hydrocephalus oder des "Schwachsinn" war sowohl aus den Akten als auch aus der gesichteten Literatur nicht erkenntlich. Bei der Epilepsie würde man an ein EEG denken, welches zu dieser Zeit bereits existierte. Eine Erwähnung in den Tübinger Aufsätzen oder Patientenunterlagen gibt es nicht. Lediglich die bereits erörterten Untersuchungen, wie das Röntgenbild des Schädels, die Liquorpunktion und Auswertung dessen, sowie ein Encephalogramm mit selten darauffolgendem Arteriogramm wurden als diagnostische Maßnahmen vorgenommen. In weiteren konsultierten Büchern, die unter anderem über diagnostische Maßnahmen bei Epilepsie berichteten, wurde ausschließlich die Wichtigkeit der Anfallsbeobachtung, sowie die Erfassung des psychischen Status der Patienten betont [9,75]. Anfallsbeobachtungen differenzierter Art fanden sich bei den anamnestischen Erhebungen zu den Anfallspatienten nur in 52 % und im Verlauf während der stationären Beobachtung bei 80 %. Die restlichen 20 % hatten während des Aufenthalts keinen Anfall.

3.2.1.3 Einstellung der Röntgenapparate und Ablauf der Bestrahlung

3.2.1.3.1 Technische Angaben und Überlegungen bezüglich der Bestrahlung

1929 wurde nachgewiesen, dass weiche Strahlen bei derselben Dosierung nach der deutschen Einheit R eine stärkere Rötung der Haut verursachten als Harte [31]. Diese Rötung wurde mit den biologischen Effekten der Röntgenstrahlen gleichgesetzt [31]. Je höher die Dosierungen wurden, desto weniger unterschied sich die Rötung der Haut bei den unterschiedlichen Strahlenqualitäten [31]. Der Verlauf der Hautreaktion auf die Röntgenstrahlung war immer derselbe [31]. Eine große Schwierigkeit stellte die exakte Dosierung der Röntgenstrahlen dar [11]. Die HED war eine durch Wintz festgelegte Hautrötung und außerdem die von ihm festgelegte Obergrenze einer Dosis [58]. Das Erythem zur Beurteilung der verabreichten Dosis konnte erst nach acht Tagen abgelesen werden [58]. Dies erforderte viel Erfahrung des Röntgenologen mit seiner Apparatur, außerdem war die Einschätzung der Hautreaktion sehr subjektiv [58]. Küstner unternahm den Versuch die Dosierung mit Hilfe der Einheit R und einem von ihm entwickelten Eichgerät zu standardisieren [58]. Im Mittel ergab sich nach Befragung vieler Institute der Wert 550 R für eine HED [11,58]. Ab 605 R waren nach seiner Forschung und Erfahrung Verbrennungen zu erwarten, weshalb die Dosierung eine wichtige Rolle spielte [58]. Mittels Ionisationskammer und Elektrometer konnte man die verabreichte Dosis ermitteln und musste diese nicht abschätzen [11,58]. Jene Angabe wurden in eine Oberflächendosierungen umgewandelt [11]. Später wurde statt der deutschen Einheit R die internationale mit dem Buchstaben r gewählt [11]. Das Verhältnis zwischen deutscher und internationaler Einheit betrug 1:1,06 [11].

Beim Versuch von Neff herauszufinden, inwieweit durch Eichgeräte bei unterschiedlichen in der Literatur beschriebenen Behandlungen, die Angaben in der internationalen Einheit r auch so reproduzierbar waren, wurden teilweise große Schwankungen sichtbar [80]. Diese äußerten sich in Abweichungen von bis zu 20 % in der Messung applizierter Dosen [80]. Insgesamt wurden die Diskrepanzen jedoch meist als tolerabel beschrieben [80]. Die in Deutschland gemessenen Unterschiede waren dennoch enorm und lagen häufig an variierten Grundlagen zur Eichung [80]. Der Verfasser forderte eine deutschlandweite Eichung aller Geräte in derselben Weise [80]. Des Weiteren gab er einige Möglichkeiten von Inkorrektheiten in der Struktur der Messung an und erteilte Verbesserungsvorschläge [80].

Maßgebend nach der Veröffentlichung von Stutte und Vogt wurden die chronischen Erkrankungen mit niedrigeren und die akuten mit höheren Dosen bestrahlt [180]. Die Serien waren von ihnen im Gegensatz zu den Vorschlägen von Marburg und Sgalitzer dahingehend verändert worden, dass die Einzeldosen höher und die Intervalle zwischen den Behandlungen kürzer gewählt wurden [161,180]. Außerdem leiteten sie die Höhe der Dosis von dem Erscheinungsbild und der Dauer der Erkrankung, den angegebenen Beschwerden und den Erkenntnissen aus dem Liquorbefund ab [180]. Die Sitzungen an sich dauerten, aufgrund der Hochstromtherapie, wie die Autoren erläuterten, nicht lange [180]. Siegel beschrieb in seiner Arbeit, dass gerade auf eine gute Filtrierung achtgegeben werden sollte [163]. Diese härtete die Strahlen, damit die weichen möglichst nicht vorhanden waren, da jene in den Hautschichten absorbiert wurden und zu lokalen Defekten führten [163]. Bei unruhigen oder ängstlichen Kindern kam eine ältere Pflegerin mit in den Raum [180]. Diese wurde durch eine Bleischürze vor den Röntgenstrahlen geschützt und so platziert, dass sie von den Strahlen nicht direkt getroffen wurde [180]. Je nach Situation hielt diese Person die Kinder in Position oder beruhigte sie [180]. Ergänzt wurde die Bestrahlung weder durch Hautpflege noch durch Haarwuchsmittel [180]. Laut Stutte und Vogts Artikel verwendeten einige Patienten dennoch Haarwuchsmittel, im Zusammenhang mit diesen wurden keine Nebenwirkungen beschrieben [180].

Die Angaben zur Dosierung der Bestrahlungen sind in jeder der Doktorarbeiten unterschiedlich. So gaben Vaerst und Siegel nur die Serienanzahl an [163,184]. Siegel definierte eine Serie jedoch genauer: in einem Zeitraum von acht bis zehn Tagen wurden vier bis fünf Felder zweimalig bestrahlt [163]. Begonnen wurde bei der ersten Serie mit einer Probedosis von 50 r, Stutte und Vogt hingegen gaben an, dass diese der Hälfte der geplanten Dosis entsprechen sollte [163,180]. Die Probedosis war nach Siegel zur Abschätzung der Reaktion des Körpers auf die Bestrahlung gedacht [163]. Insgesamt sollte auf jedes Feld 300 r appliziert werden [163]. Einschränkungen wurden nicht aufgeführt [163]. Vaerst gab ähnliches an, wohingegen sie bei akuten Entzündungen riet, geringe Dosen und bei chronischen Entzündungen maximal 300 r zu verwenden [184]. Geesing listete die Dosen etwas genauer auf, jedoch nur eine Dosierung für die gesamte Zeit der Serie [28]. Zuvor beschrieb er jedoch eine Probedosis, welche in seiner Dissertation variabel angegeben wurde [28]. Einmal nannte er 50 r, ein weiteres Mal beschrieb er die Probedosis als gering unter der angedachten Normaldosis liegend [28]. Geesing berichtete in seiner Dissertation über einen Abstand von acht bis zwölf Wochen zur nächsten Serie [28]. In den Patientenakten sind diese Abstände teils deutlich länger oder auch nur sechs Wochen umfassend. Auffal-

lend war der nachgewiesene gemeinsame Patient von Geesing und Vaerst, bei welchem sich die Angaben zur Serienanzahl bei Geesing auf eine, bei Vaerst und in der Patientenakte aber auf zwei beliefen [28,105,184]. Seibold gab selten Dosierungen an, wenn dies der Fall war handelte es sich lediglich um die Gesamtdosis einer Serie [158]. Bezüglich der angewandten Technik erwähnte Seibold am Ende ihres Abschnittes über die Epilepsie, dass es Abweichungen zu Marburg, Sgalitzer und von Wieser gab [158]. Als Begründung wurde der Krieg genannt [158].

Stutte und Vogt präsentierten einige der angewandten Bestrahlungspläne in ihrer Arbeit [180]. Bei den wenigen exemplarischen Plänen konnte die Probedosis sowie die Steigerung der Dosierung gut verfolgt werden [180]. Insgesamt sind die Dosen allerdings schwer nachzuvollziehen, da in der Regel unterschiedliche und ungenaue Angaben in den Patientenakten, als auch den Dissertationen vorhanden sind [28,158,163,184]. Bis auf Stutte und Vogt erwähnte keiner der Doktoranden, dass Kinder eine geringere Dosis erhalten sollten, die daraus abgeleitete Vermutung, dass Kinder auch Erwachsenendosierungen erhielten, erhärtete sich in den Patientenakten [28,158,163,180,184]. Tabelle 7 zeigt die Verteilung der verwendeten Gesamtdosen, aufgeteilt nach dem Alter zu Beginn der Therapie aus den vorhandenen Angaben der Patientenakten. Tabelle 7 wurde, bezogen auf die Kinder und Jugendlichen bis einschließlich zum Alter von 21 Jahren, aus Tabelle 8 erstellt. Die am häufigsten genutzten Gesamtdosen liegen im Bereich von 1000-2500 r. Die Dosierung von adulten Patienten wurde anhand von Geesings Aufzeichnungen als auch dem Stutte-Vogt Artikel recherchiert [28,180]. Leider handelt es sich dabei nur um zehn Patienten [28,180]. Siegel führte noch einige erwachsene Patienten an, problematisch war hierbei das Nachvollziehen der Dosierung, da nur eine Serienanzahl angegeben wurde [163]. Bei Vaerst finden sich nur zwei adulte Patienten mit derselben Problematik, wie bei Siegels Patienten [184]. Betrachtet man die Einzeldosierung der ersten Bestrahlungsserie liegt diese bei den Erwachsenen nach Geesings Dissertation und der Veröffentlichung von Stutte und Vogt zwischen 100-200 r [28,180]. In den Patientenakten erhielten 68 % der Kinder und Jugendlichen ebenfalls in diesem Rahmen liegend ihre erste Bestrahlungsserie, davon waren 69 % in der unteren Hälfte des Definitionsbereichs. Der Rest hatte bereits zur ersten Bestrahlung eine höhere Dosierung. Leider sind viele der Gesamtdosierungen bei den Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen nicht nachvollziehbar, dies gilt für die Patientenakten sowie für die Dissertationen und den Artikel von Stutte und Vogt [28,158,163,180,184].

Tabelle 7: Häufigkeit der verabreichten Gesamtdosis aus mehreren Serien zur Therapie der Epilepsie, des Hydrocephalus und des "Schwachsinn" bei Kindern und Jugendlichen der Nervenlinik Tübingen in den Jahren 1940-1946 nach dem Alter bei Erstaufnahme aufgeschlüsselt. Die Bestrahlungen wurden in der röntgenologischen Abteilung der chirurgischen Universitäts-Klinik und Poliklinik Tübingen durchgeführt.

Legende:

r Röntgen: veraltete internationale Maßeinheit der Ionendosis

Quelle: gefundene Patientenakten, Artikel von Stutte und Vogt, Dissertationen von Geesing, Seibold, Siegel und Vaerst, die Angaben zu den über 22-jährigen stammen aus dem Stutte-Vogt Artikel und Geesings Dissertation [28,158,163,180,184]

Insgesamt verabreichte Dosis in r	2-5 Jahre alt	6-9 Jahre alt	10-15 Jahre alt	15-21 Jahre alt	>=22 Jahre alt	Gesamtanzahl
< 1000 r	-	1	4	1	1	7
>= 1000 r	3	3	4	3	5	18
>= 1500 r	-	2	2	2	-	6
>= 2000 r	-	1	4	1	1	6
>= 2500 r	1	-	-	-	-	1
>= 3000 r	-	-	2	3	3	9
Gesamtanzahl	4	7	16	10	10	47

In den Tübinger Akten wurde die internationale Einheit r verwendet. Für die Bestrahlung allgemein wurde laut Patientenakten eine Spannung von 180 kV angewandt, die FHD betrug meist 30 cm, teils auch 40 cm. Als Filtrierung wurde 0,5 mm Kupfer verwandt. Der Schädel wurde größtenteils in vier bis fünf Felder unterteilt. Da diese in einer Serie meist zweimal adressiert wurden, umfasste diese acht bis zehn Tage, da nur ein Feld pro Tag bestrahlt wurde. Abbildung 9 und 10 zeigen kurze Berichte mit verschiedenen technischen Angaben zur Bestrahlung, welche an die Nervenlinik Tübingen adressiert waren. Die Dosierung konnte, wie in den Abschnitten oben erläutert, insbesondere am Wirkungsort nicht genau bestimmt werden. Für die Bestrahlung verantwortlich war die medizinische Klinik. Die Korrespondenz zwischen den Kliniken erfolgte über Kurzbriefe. Beinahe 42 % der Patienten hatten Mitteilungen aus der Radiologie der medizinischen Klinik in denen die Dosis lediglich als "klein, mittel oder stärker" dargestellt wurde. Diese Angaben wurden, wie bei Material und Methoden beschrieben, mit den Dosisangaben in den Dissertationen oder dem Artikel von Stutte und Vogt verglichen. Dadurch konnte für die schriftlichen Dosisangaben numerische ermittelt werden. Diese Ergebnisse wurden auf alle dazu passenden schriftlichen Dosisangaben der Patientenakten angewandt, welche in ihren Akten genügend weitere Bestrahlungsdaten beinhalteten. Somit wurde näherungsweise die erhal-

tene Dosis der Patienten ermittelt. Dies ist in Tabelle 8 dargestellt. Die Anzahl der Bestrahlungen pro Serie schwankten ebenfalls sehr. In den Jahren 1941-1942 bildeten hauptsächlich drei bis vier Bestrahlungen eine Serie. 1943 bestand eine Serie meist aus acht Bestrahlungen. Im Jahr darauf machten zwölf Bestrahlungen pro Serie die Mehrzahl aus. 1945 waren neun und zwölf Bestrahlungen pro Serie gleich häufig. Die Serienanzahl lag vor allem bei ein bis zwei Serien, selten fanden sich mehr als drei. Aus einem Schreiben ging hervor, dass eine vierte Serie nicht der Regel entsprach [114].

Betrachtet man die Dosierung der Röntgentherapie bei kindlichen Tumorerkrankungen betrug die Gesamtdosis 2,4-4 HED, wobei bis zu 80 % der HED auf ein Bestrahlungsfeld bei Kindern verabreicht wurde [32]. Diese Angaben bezogen sich auf eine Serie [32]. Empfehlungen zur Bestrahlung bei Kindern finden sich auch bei Sgalitzer [161]. Er betonte die Wichtigkeit der Verwendung niedrigerer Dosen [161]. Bei Kindern unter einem Jahr sollte diese Therapie vermieden werden [161]. Als höchste Dosis pro Tag legte Sgalitzer 150 r fest [161]. Innerhalb einer Serie sollten nicht ohne triftigen Grund 600 r überschritten werden [161]. Diese Grenzen wurden für die Tumorthapie festgelegt, da nach Meinung von Sgalitzer kein weiterer Erfolg mit höheren Dosen zu erreichen wäre [161]. Ein frontales, ein occipitales und zwei temporale Felder von 10 x 12 cm sollten abwechselnd adressiert werden [73]. Pro Feld und Sitzung erhielt der Patient 40 % der HED also 240 r, die Spannung betrug 180 kV, bei 30 cm FHD und filtrierte wurde mit 0,5 mm Zink und 1 mm Aluminium [73]. Diese Therapie wurde in der Regel an acht Tagen hintereinander durchgeführt, sodass jedes Feld zweimal behandelt wurde [73]. Bei nicht lokalisierbaren Tumoren sollte laut Marburg und Sgalitzer unbedingt fraktioniert bestrahlt werden, damit man ein akutes Hirnödem und dessen Folgen vermied [73]. Somit war es den Autoren ein Anliegen, dass nur ein Feld pro Tag bestrahlt wurde [73]. Bei sofortig auftretenden Nebenwirkungen wurde zwischen den Bestrahlungstagen eine 24-stündige Pause eingelegt [73]. Mit dieser Technik war gemäß der Verfasser die Gefahr eines plötzlichen Todes durch Einklemmung gebannt [73]. Blieb der Erfolg aus, wurde gleich nach der ersten Serie die Therapie abgebrochen [73]. Bei Verbesserung konnten eine zweite Serie nach etwa acht und eine dritte mit einem Abstand von zwölf Wochen zur zweiten Serie stattfinden [73].

3.2.1.3.2 Epilepsie

Bei der Sichtung der Patientenakten konnten vier Gruppen eruiert werden: genuine Epilepsiekranke, Schädelhirntrauma als Ursache in der Vorgeschichte, postencephalitische Folgezustände, die den Hauptanteil mit 20 Patienten ausmachten und eine Gruppe mit Sonstigen. Von 52 Patienten mit Epilepsie hatten 17 zusätzlich einen Hydrocephalus. Drei Personen litten ferner unter Minderbegabung und sechs weitere waren an Epilepsie, Hydrocephalus und Intelligenzminderung erkrankt. Bei insgesamt 26 Patienten war Epilepsie die einzige Diagnose. Die Altersverteilung bei dieser Erkrankung, bezogen auf die Erstaufnahme, zeigt Tabelle 9. Hauptsächlich waren Jugendliche ab dem 12. Lebensjahr in den gesichteten Patientenakten vertreten.

Tabelle 9: Anzahl aller behandelten Kinder und Jugendlichen mit Epilepsie, Hydrocephalus und Minderbegabung der Tübinger Nervenklinik in den Jahren 1940-1946 aus den gefundenen Patientenakten nach dem Alter bei Erstaufnahme aufgeschlüsselt. Patienten mit mehreren Diagnosen sind unter jeder Gruppe erneut aufgeführt, da die führende Diagnose nicht bekannt war.

Quelle: gefundene Patientenakten

	Anzahl der Kinder und Jugendlichen mit Epilepsie	Anzahl der Kinder und Jugendlichen mit Hydrocephalus	Anzahl der Kinder und Jugendlichen mit Minderbegabung
Kleinkinder (1-2 Jahre alt)	2	3	3
Kindergartenkinder (3-5 Jahre alt)	2	6	2
Schulkinder (6-11 Jahre alt)	7	9	6
Jugendliche (ab 12. Lebensjahr)	41	16	5

Bei dem Patientengut der Autoren Stutte und Vogt handelte es sich nach ihrer Beschreibung in der Gruppe der Epilepsiekranken um besonders schwerwiegende Fälle [180]. Die Erkrankten waren nach Angaben der Verfasser zuvor bereits, wie jene von Marburg und Sgalitzer, medikamentös und diätetisch behandelt worden, was keine positive Veränderung des Leidens mit sich brachte [180]. Die bestehende Medikation sollte weitergeführt werden [180]. Beim Studium der Patientenakten zeigten sich in diesem Punkt erhebliche Diskrepanzen. Von insgesamt 52 ermittelten Patientenakten mit Epilepsiekranken hatten 33 Patienten bereits vor der Therapie Medikamente zur Besserung der Epilepsie erhalten. Drei davon nahmen diese nach eigenen Angaben nur unregelmäßig ein. 19 Patienten hatten so-

mit keine Vormedikation in den Akten verzeichnet. Die Bestrahlung erfolgte trotzdem als Therapie der Wahl. Dies wurde bei einem Patienten folgendermaßen formuliert: „[...] Zur Herabsetzung der Anfallsbereitschaft liessen [sic!] wir eine Röntgenbestrahlung des Kopfes durchführen. Bei der Entlassung haben wir dem Patienten Belladonal (2 mal eine halbe Tabl. täglich) verordnet, das er längere Zeit hindurch einnehmen soll.“[135] Sechs Patienten konnten eruiert werden, welche trotz einer Besserung mit den neu angesetzten Medikamenten eine Bestrahlung erhielten: „Es konnte damals die Rö-Bestrahlung aus technischen Gründen nicht stattfinden, der Pat. wurde auf jetzt einbestellt. Er hatte nun in der Zwischenzeit bei regelmässiger [sic!] Einnahme von Prominal keine Anfälle mehr. Wir würden jedoch wegen des encephalographischen Befundes trotzdem eine Bestrahlung für angezeigt halten.“[129] Ein weiteres Beispiel sei aufgeführt: „Es gelang, den Jungen auf Keolnerosal, wenigstens für einige Zeit, anfallsfrei zu bekommen. Zur Sicherheit haben wir noch eine Röntgenbestrahlung eingeleitet. Leider wurde der Junge aber vor deren Beendigung von seiner Mutter nach Hause genommen.“[118] Bei 17 Patienten wurde während der Röntgentherapie in der Klinik mit unterschiedlichen Medikamenten in kurzer Zeit versucht, eine Wirkung zu erzielen. Die meisten wurden rasch wieder abgesetzt. In der Regel erhielten die Patienten ein bis zwei Medikamente zur weiteren Behandlung bei Entlassung. In drei Briefen von unterschiedlichen Angehörigen an die Nervenklinik konnte die Schwierigkeit, diese Medikamente während des Krieges zu erhalten, erfasst werden. Diätetische Behandlungsansätze waren nur bei 15 Epilepsiekranken notiert.

Hermann Geesing, Doktorand von Stutte, promovierte zum Thema „Über Erfahrungen mit Rö-Bestrahlung des Schädels bei Epilepsie“ 1945 in Tübingen [28]. Seine Arbeit ist dahingehend besonders angelegt, dass Fälle mit akuterem Charakter nach Vogts Vorgaben nur jeden zweiten Tag oder mit verminderter Einzeldosis bestrahlt werden sollten [28]. Eine zweite Serie erhielten die Patienten, falls sich keine Besserung innerhalb von acht bis zwölf Wochen einstellte [28]. Nach derselben Zeitspanne konnte eine dritte Serie mit höheren Dosen folgen, wenn der gewünschte Erfolg weiterhin ausblieb [28]. Ein Augenschutz wurde angewandt [28]. Mit Hautpflege wurde laut Geesing ab 250 r begonnen [28]. Haarwuchsmittel wurden auch hier explizit untersagt [28].

Von Stutte und Vogt wurde lediglich das Großhirn bestrahlt [180]. Die bestehenden Empfehlungen zu Dosierungen bei der genuinen Form der Epilepsie empfanden die Autoren als zu niedrig um einen Effekt zu erzielen, somit entschieden sie sich bei diesen Patienten zu einer höheren Dosierung [180]. Grundsätzlich galt bei Nebenwirkungen nach Bestrahlung,

wie z. B. Cephalgien, dass die Dosis auf die Hälfte der zuvor verwendeten verringert wurde [180]. Nach Ansicht der Autoren sollten Nebenwirkungen möglichst vermieden werden [180]. Laut den Patientenakten wurde jedoch in der Regel auch bei Nebenwirkungen die Therapie nicht unterbrochen, sondern zu Ende gebracht. In je einem Fall wurde die Therapie unter- und abgebrochen, wie unter 3.1.3.6 weiter aufgeführt. Falls Veränderungen an der Dosierung vorgenommen wurden, gab es darüber keine Aufzeichnungen in den Patientenakten oder Berichten über die Bestrahlung. Die damaligen Richtlinien der Behandelnden für die Dosierung bei Kindern, aufgrund ihrer höheren Sensibilität, enthielten eine zu Beginn geringere Dosierung, sowie lediglich $2/3$ der Gesamtdosis von Erwachsenen zu verwenden [180]. Diese Gesamtdosis war jedoch nicht festgelegt [180]. Bei den Fällen, in denen der Hydrocephalus als hauptsächlicher Grund der Epilepsie vermutet wurde, rieten Stutte und Vogt zu hohen einzeln verabreichten Dosen von bis zu 300 r nach der Probeseerie um eine Entlastung bei Hirndrucksymptomen zu erlangen [180]. Prinzipiell sollten die gesamte, sowie die einzelnen Bestrahlungen in ihrer Dosierung möglichst gering gehalten werden [180].

Das Vorgehen bei der der symptomatischen Epilepsie war ähnlich [180]. Dosierte werden sollte nach den Autoren jedoch deutlich vorsichtiger [180]. Die Liquorpunktion hatte hier gemäß den Verfassern einen hohen Stellenwert [180]. Noch bestehende Inflammationen sollten nicht verstärkt werden [180]. Hierbei rieten sie mit niedrigen Dosen zu beginnen und diese im Verlauf zu steigern [180]. Kontrollen des Liquors während der Bestrahlung konnten erfolgen [180]. Die Autoren beschrieben eine von ihnen beobachtete leichte Pleozytose während der Behandlung [180]. Die traumatische Variante wurde wie die entzündlichen Prozesse gehandhabt [180]. Man erhoffte sich eine Resorption von hämorrhagischen Herden sowie eine Anregung der Bindegewebstätigkeit, aus welcher Vorstellung heraus spezifizierten die Verfasser jedoch nicht [180].

Eine Wiederholung der Bestrahlung konnte nach einigen Wochen Pause erfolgen, wenn der Patient auf die erste Bestrahlung ansprach [180]. Die Verfasser sprachen sich gegen eine hohe Serienanzahl aus, ohne diese zu definieren [180]. Durch viele Serien entstand eine hohe Gesamtdosis, wovon die Autoren warnten [180]. Eine kritische Grenze für diese wurde nicht benannt [180]. Die Gesamtdosis sollte möglichst niedrig bleiben [180]. Gemäß Stutte und Vogt bestand der Sinn weiterer Serien darin, die bereits eingetretene Verbesserung zu verfestigen [180]. Vogt empfahl jedoch in seinen Kurzbriefen elfmal bei ausbleibender Wirkung eine erneute Bestrahlung. Unter den Patienten befanden sich lediglich drei

mit mehr als drei Serien. Sechs Serien erhielt ein zu Beginn der Therapie 13 jähriges Mädchen innerhalb von zweieinhalb Jahren [98]. Ihre Epilepsie wurde durch ein Schädelhirntrauma ausgelöst [98]. Hinzu kam ein diagnostizierter Hydrocephalus [98]. Medikation und Diät waren ohne viel Erfolg geblieben [98]. Lediglich Luminal stoppte laut Angaben des Mädchens bei bestehender Aura den drohenden Anfall [98]. Die Patientin galt als gute Schülerin, bei der man im Verlauf epileptische Charakterveränderungen diagnostizierte [98]. Die Anfälle traten während der gesamten Behandlungszeit in unregelmäßigen Abständen weiter auf [98]. Bei einem jungen Mann mit 19 Jahren war die Epilepsie schon lange bekannt [142]. In knapp zwei Jahren wurden vier Bestrahlungen durchgeführt, welche jeweils nur kurzfristigen Erfolg zeigten [142]. Bei diesem Patienten sollten die Anfälle durch eine Encephalitis hervorgerufen worden sein [142].

Siegels Aufzeichnungen wiesen mitunter Begründungen oder Erklärungen zur Wirkung der Röntgenstrahlen auf [163]. Er äußerte, dass ein Hydrocephalus oder posttraumatische Residuen einen Reiz auf das Gehirn ausübten, welcher zu Anfällen führte [163]. Durch die Bestrahlung sollte die sogenannte Krampfbereitschaft des ZNS gemindert werden, dies konnte nach seinen Darlegungen vor allem durch viele Bestrahlungen erreicht werden [163]. Vergleichbare Ansätze postulierte Vaerst ebenfalls [184]. In einem Brief der Nervenklinik an das Wehramt war die Wirkung der Bestrahlung folgendermaßen beschrieben: „Mit einer Beseitigung der Anfälle kann wohl nicht gerechnet werden, dagegen mit einer Herabsetzung der Häufigkeit der Anfälle.“[136]

Verdachtsanzeigen einer vermutlich erblichen Epilepsie an das Gesundheitsamt wurden zweimal getätigt. Ein Beispiel aus einer Patientenakte zeigt Abbildung 11.

3.2.1.3.3 Hydrocephalus

Bei den Patienten von Stutte und Vogt handelte es sich immer um einen diagnostisch gesicherten Hydrocephalus [180]. Die Ursache dessen konnte nicht bei allen Patienten zufriedenstellend erklärt werden. Von den Patientenakten ausgehend lassen sich vier Gruppen unterscheiden. In den Akten wurden 20 der Hydrocephali als postencephalitisch beschrieben, sechs als Zustand nach Schädelhirntrauma, drei als angeboren, ein Patient mit infantiler Zerebralparese und weitere sieben konnten nicht zugeordnet werden. Von 37 Patienten mit Hydrocephalus litten 17 zusätzlich an Epilepsie, sechs mitunter an Minderbegabung und sechs an allen drei Diagnosen. Bei nur acht Patienten bestand der Hydrocephalus als einzige Erkrankung. Nur 13 der 37 Patienten mit Hydrocephalus litten unter typischen Symptomen dieses Krankheitsbildes. Siegel beschrieb, dass diese Patienten an den zuvor (s. Kapitel 3.1.2.3.1) erläuterten psychischen Folgen sowie einer Intelligenzminderung litten, was zum erwartungsgemäßen Erscheinungsbild eines durchschnittlichen Patienten mit dieser Erkrankung gehörte [163].

Die Indikation zur Bestrahlung bei Hydrocephalus wurde sechsmal anhand des encephalographischen Befundes oder um eine Progredienz zu vermeiden gestellt, wie in diesem Fall: „Das letzte Encephalogramm dagegen zeigte eine Zunahme der Erweiterung der Gehirnhöhlen, die eine Röntgenbestrahlung erforderlich macht.“[91] Eine weitere Indikation seitens des Neurologen in einer Kurzmitteilung an den Radiologen wurde so beschrieben: „Bei dem 4-jährigen Kind [...] dürfte es sich um einen Zustand nach einer Encephalitis handeln. Das Encephalogramm ergab einen leichten Hydrocephalus Das Kind ist Gleichaltrigen gegenüber ausserordentlich [sic!] zurückgeblieben vor allem scheint ein Mangel an Sprachverständnis und Sprechvermögen vorzuliegen. Ich würde eine therapeutische Röntgenbestrahlung vorschlagen, da sonst therapeutisch gar nichts unternommen werden kann. Falls Sie derselben Ansicht sind bitte ich um Durchführung einer solchen.“[134]. Außerdem geht aus den Patientenakten einmalig und aus Siegels Aufzeichnungen hervor, dass auch prophylaktisch bestrahlt wurde, um eine Größenzunahme zu vermeiden [163].

Die Patientenakten zeigten eine etwas gleichmäßigere Verteilung des Alters der Behandelten im Vergleich zur Gruppe der Epilepsiekranken. Der größte Anteil hier, war jedoch ebenfalls über 12 Jahre alt. Dargestellt ist die Altersverteilung bei Erstaufnahme in Tabelle 9. Die verwendete Technik war gemäß Stuttes und Vogts Artikel dieselbe, welche zur Be-

handlung der Epilepsie angewandt wurde [180]. Die Behandlung umfasste bei dieser Untersuchung nur die Strahlentherapie, selten mussten weitere Maßnahmen ergriffen werden. Die technischen Angaben in Siegels Arbeit über die Bestrahlung des Hydrocephalus decken sich weitgehend mit denen von Stutte und Vogt [163,180]. Lediglich die Filtrierung mit 0,5 mm Zink und 1 mm Aluminium bei Siegel stand der von Vogt mit 0,5 mm Kupfer entgegen [163,180]. Pro Feld sollten insgesamt 300 r appliziert werden [163]. Zwischen der ersten und zweiten Serie sollte ein Abstand von sechs bis acht Wochen eingehalten werden, zur dritten dann acht bis zehn Wochen [163]. Die in diesem Kapitel (3.2.1.3) bereits erläuterten Empfehlungen zur Serienanzahl bzw. Dosierung galten für alle Nervenleiden [163,180]. In diesem Kontext war die von Siegel erstellte Tabelle 10 von Interesse [163].

Tabelle 10: "Verteilung der Röntgenstrahlendosen" [163, S.48] nach Siegels an der Nervenklinik Tübingen veröffentlichten Dissertation aus dem Jahr 1945.

Quelle: Dissertation von Siegel [163, S. 48]

Es bekamen	1 Serie	2-4 Serien	5-7 Serien
Von den 2 Beschwerdefreien	2	0	0
Von den 11 Gebesserten	5	3	3
Von den 13 Unbeeinflussten	9	4	0

[sic!] - alle Schreibweisen aus dem Original übernommen

Nach Vaerst konnte die Bestrahlung bei entzündlichen Vorgängen deren Fortschreiten eindämmen [184]. Kontraindiziert war die Bestrahlung nach Marburg und Sgalitzer bei einer Einschränkung des Sehvermögens, wie zuvor erörtert [70]. Ein Patient, welchem bereits eine beidseitige Optikusatrophie im Rahmen eines Hydrocephalus diagnostiziert wurde, erhielt dennoch eine Bestrahlung [124].

3.2.1.3.4 "Schwachsinn"

Anhand der Patientenakten konnten 16 Patienten identifiziert werden, die unter die Diagnose Minderbegabung fielen. Dabei handelte es sich um ein Kind mit Trisomie 21, eines mit infantiler Zerebralparese und drei mit einem schwerwiegenden Schädelhirntrauma in der Vorgeschichte. Bei sieben Patienten entstand die Minderbegabung nach einer durchgemachten Enzephalitis oder Meningitis, jeweils ein angeborener Hydrozephalus und eine angeborene Minderbegabung waren aufgelistet. Weiterhin gab es eine symptomatische Epilepsie mit Intelligenzminderung, sowie einen nicht einzuordnenden Fall. Nur das Kind mit Trisomie 21 hatte als alleinige Diagnose "Schwachsinn", sechs hatten ebenfalls einen Hydrozephalus, drei zusätzlich eine Epilepsie und sechs litten an allen drei Diagnosen [138].

Über die angewandte Technik für die alleinige Diagnose Minderbegabung ist wenig bekannt, da nur ein solcher Fall vorlag. Bei dem identifizierten Patienten mit Trisomie 21 wurden die Radiologen aufgefordert, den Jungen nach der von Wieserschen Methode, wie oben beschrieben (s. Kapitel 3.1.1.1.2.3), zu behandeln [138]. Außerdem wurde empfohlen, ihn in eine Hilfsschule und falls dies nicht möglich, in eine normale Schule zu schicken, damit er am Unterricht teilnehmen konnte [138]. In den Patientenakten handelte es sich vor allem um Schulkinder, die nächste stark vertretene Altersgruppe waren die über zwölfjährigen (s. Tabelle 9). Stutte und Vogt wollten nach dem vorliegenden Artikel einen Beitrag zum Thema Bestrahlung von Intelligenzgeminderten verfassen [180]. Ein solcher wurde jedoch nie veröffentlicht.

3.2.1.4 Historische Reflexion der Thematik durch strahlentherapeutische Experten

Um die Arbeit von Stutte und Vogt sowie die Dissertationen besser einschätzen zu können, wurden verschiedenen Strahlentherapeuten kontaktiert. Insbesondere im Hinblick auf den strahlentherapeutischen Aspekt sollte eine Expertenmeinungen eingeholt werden, um das damalige Vorgehen und die technischen Herausforderungen richtig einordnen zu können.

3.2.1.4.1 Prof. Dr. Karstens (Med. Hochschule Hannover und ehem. DEGRO-Vorstand)

Prof. Dr. Karstens erhielt bereits im Februar 2013 Stuttes und Vogts Artikel über die strahlentherapeutische Behandlung chronischer Nervenleiden. In seiner Erläuterung beschrieb er die häufige Anwendung von Röntgenstrahlen zur Therapie benigner Erkrankungen in jener Zeit [50]. Diese verminderte sich, laut seiner Stellungnahme, vor allem ab den sechziger Jahren, nachdem entdeckt wurde, dass die Strahlentherapie sekundäre Tumore auslösen konnte und andere bislang unbekannte Risiken barg [50]. Eine Leitlinie zur Bestrahlung gutartiger Erkrankungen besteht heute noch [2,50]. Die Indikationsstellung wird lediglich viel strenger gehandhabt [2,50]. Ebenso besteht derzeit noch die Empfehlung, bei chronischen Erkrankungen eine höhere Dosierung zu wählen als bei akuten, wie dies bereits von Stutte und Vogt empfohlen wurde [2,50,180]. Die Indikationsstellung zur Bestrahlung wird heute nicht, wie damals, von der Radiologie fachfremden Ärzten gestellt, sondern den Strahlentherapeuten selbst überlassen [50]. Bei Betrachtung der Technik brachte Karstens zum Ausdruck, dass diese zeitgemäß war [49,50]. Es gab lediglich verschiedene Auffassungen, sogenannte "Schulen", jedoch keine Leitlinien, an die man sich zu halten hatte, so Karstens [49]. Die Messung der applizierten Dosis gestaltete sich sehr schwer, da bei der Einheit "r" die Luft als Bezugspunkt verwandt wurde [50]. Passender wäre flüssiges oder festes Material als Referenz gewesen, um die physikalische Strahlenwirkung besser vergleichen zu können [50]. Außerdem gab Karstens zu bedenken, dass die absorbierte Strahlenmenge nicht gemessen werden konnte, sondern nur, wie Marburg und Sgalitzer auch erwähnten, mittels einer Formel abschätzbar war [50,71]. Das Fazit von Karstens besagte, dass die eigentliche strahlentherapeutische Durchführung der Versuchsreihe von Stutte und Vogt dem damaligen Kenntnisstand entsprechend durchgeführt wurde [49,50]. Die Indikation "Schwachsinn" wurde von Karstens kurz betrachtet [50]. Insgesamt zeigt sich auch hier in seiner Stellungnahme eine eher positive Haltung gegenüber der Bestrahlung bei "Schwachsinnigen", ausgehend von den wiedergegebenen Aussagen Marburgs und Sgalitzers, von Wiesers und Scherers [50]. In seiner Ergänzung beschrieb er diesen Sachverhalt jedoch als nicht zu bewerten [49].

Karstens betonte die einflussreichen Arbeiten von Scherer, der sich mit der Entwicklung der Strahlentherapie beschäftigt hatte [49,50]. In einem von Scherer verfassten Abschnitt aus dem 1970 veröffentlichten Handbuch der medizinischen Radiologie über die Bestrahlung gutartiger Nervenerkrankungen honorierte dieser Marburgs und Sgalitzers Buch aus dem Jahr 1930 [154]. Es sei ein essentielles Lehrbuch, welches das gesamte damalige Wis-

sen enthalte [154]. In Scherers Vorstellung trugen zwei Umstände dazu bei, dass diese Therapiemöglichkeit in Vergessenheit geriet: Es handelte sich um die teils unwirklich erscheinenden Publikationen zu dem Thema strahlentherapeutische Behandlungsversuche von gutartigen Nervenerkrankungen, welche bis dahin nicht reproduzierbar waren, sowie die geringe Forschungsdauer zu jenen Themen [154]. Weiterhin kam es zu neuen Einteilungen der Krankheiten, wodurch viele Forschungsarbeiten mit vorheriger Einteilung als veraltet galten [154]. Außerdem wurden neue Therapiemöglichkeiten entdeckt, welche die Strahlentherapie aufgrund ihrer vielen Nebenwirkungen verdrängten [154]. Scherer merkte zusätzlich an, dass die damaligen Dosierungen als schwach einzustufen waren [154]. Die Epilepsie betreffend sah er die Indikation weiterhin als gegeben, falls medikamentöse Behandlungsansätze keinen Erfolg brachten, wobei die Anwendung immer seltener würde, da neuere Arbeiten zu diesem Thema fehlten und der Behandlungsansatz vor allem als historisch zu sehen sei [154]. Der Bestrahlung des Hydrocephalus stand Scherer positiv gegenüber [154]. Als problematisch galt nach Scherer der Hydrocephalus occlusus, da bei diesem durch die Bestrahlung eine Hirndrucksymptomatik ausgelöst und damit vergesellschaftete Komplikationen auftreten konnten [154]. Im Bezug auf die Minderbegabung berichtete der Autor überraschender Weise, dass in den USA 1952 diese Methode wieder aufgenommen wurde und mit der Applikation von Röntgenstrahlen auf die Hypophyse in einigen Fällen gemäß Kaplan gute Ergebnisse verzeichnet wurden [154]. Technisch ähnelte dieser Therapieansatz jenem, den Stutte und Vogt verwandten [154].

3.2.1.4.2 Frau Dr. Eckert (Universitätsklinikum Tübingen und DEGRO-Mitglied)

Weitere Fragen wurden mit Frau Dr. Eckert besprochen. Sie arbeitet in der strahlentherapeutischen Abteilung der Universitätsklinik in Tübingen und ist Mitglied in einem Gremium der DEGRO, welches sich mit Verbrechen des Nationalsozialismus in der Strahlentherapie beschäftigt [49]. Auch sie weist eine missbräuchliche Anwendung der Strahlentherapie in der Forschungsarbeit von Stutte und Vogt zurück [23]. Heutzutage gibt es strengere Richtlinien für die Bestrahlung von Kindern [22]. Gerade Kinder unter drei Jahren sollten möglichst nicht strahlentherapeutisch behandelt werden, aufgrund der zu erwartenden kognitiven Schädigungen [22]. Diese entwickeln sich über Jahre nach der Bestrahlung und sind dosisabhängig [76]. Insgesamt haben Kinder ein höheres Risiko, Einschränkungen nach der Strahlentherapie zu haben, auch neurologische und endokrine Folgen treten auf [59]. Die Nebenwirkungen hängen von der Dosis, dem mit einbezogenen gesunden Gewebe in den Strahlengang, aber vor allem vom bestrahlten Volumen ab [22]. Radionekrosen

wiederum sind von vielen verschiedenen Variablen abhängig [76]. Eckert beschrieb hier die Einzeldosis als die wichtigste [23]. Weitere Faktoren zur Entstehung von Radionekrosen sind die Dosis, hohe Dosen pro Sitzung, das bestrahlte Areal, weibliche Patienten und das Alter [76]. Als typische akute Nebenwirkungen beschrieb Eckert die Alopezie, Hautirritationen und Hirndrucksymptomatik, wobei letztere am ehesten entsteht, wenn bereits ein Ödem vorhanden war oder hohe Einzeldosen angewandt wurden [22,23]. Als charakteristische Spätschäden nannte sie Radionekrosen, die bereits beschriebene Einschränkung der kognitiven Fähigkeiten, ein vermindertes Knochenwachstum und die Möglichkeit des Auftretens von Zweitmalignomen [22]. Eine Beurteilung der applizierten Dosis von Stutte und Vogt ist laut Eckert kaum möglich [22]. In den vierziger Jahren wurde die applizierte Dosis lediglich auf der Haut gemessen und auch so notiert [22,50]. Es gab keine Berechnung zum Zielvolumen mit der dazugehörigen Dosisverteilung [22]. Insgesamt kann man etwa 100 R 1 Gy gleichsetzen [22]. Da allerdings die Messorte sehr unterschiedlich sind, hilft dies beim Versuch herauszufinden, wie hoch die Dosis im ZNS war und somit bei der Beurteilung wahrscheinlicher Spätschäden bei den bestrahlten Kindern in den Studien von Stutte und Vogt nicht weiter [23]. Die damaligen Prinzipien der Tiefentherapie, bei welcher eine hohe Spannung, ein Schwermetallfilter, eine große FHD, Mehrfelderbestrahlung und die Streustrahlung genutzt wurden sind heute in einigen Punkten noch ähnlich [22]. Der Schwermetallfilter, welcher damals zur Härtung der Strahlen verwandt wurde und die Ausnutzung der Streustrahlen fallen derzeit weg [22]. Die Bestrahlung von benignen Erkrankungen, die momentan noch praktiziert wird, allerdings nicht bei Kindern oder im Bereich des ZNS, kann eher beurteilt werden [2,22]. Vor allem im orthopädischen Bereich, beispielsweise bei degenerativen Gelenkerkrankungen, besteht die Indikation dazu weiterhin [2,22]. Betrachtet man die Energie der damaligen Röntgenstrahlen, ist laut Eckert zu erwarten, dass der größte Teil in der Haut absorbiert wurde [22]. Außerdem gab sie zu bedenken, dass gerade die Epilepsie das erste Symptom eines Glioms sein kann, was damals möglicherweise unerkannt blieb, sodass die Therapie mit der Bestrahlung sich schwierig gestaltete [23]. Nebenwirkungen werden aktuell in zwei Gruppen unterteilt [22]. Für die deterministischen, wie Radionekrosen und Wachstumsstörungen, gibt es festgelegte Grenzen, ab welchen diese gehäuft vorkommen [22]. Bei den sogenannten stochastischen Risiken existieren keine Grenzen [22]. Das Risiko an einer jener Nebenwirkungen zu erkranken, ist nach jeder Bestrahlung erhöht, dazu gehören die sekundären Malignome [22]. Heute gibt es neue Behandlungsansätze der Epilepsie durch strahlentherapeutische Interventionen mittels Gammaknife [155].

3.2.1.4.3 Herr Dr. Niemöller (Oberschwabenklinik Ravensburg)

Dr. Niemöller ging im Interview auf die möglichen Spätfolgen einer Bestrahlung, insbesondere des ZNS ein [81]. Er erwähnte Artikel, in welchen herausgearbeitet worden war, dass Kinder ein kognitives Defizit erlitten, wenn diese bestrahlt wurden [149,164]. Je jünger die Kinder während der Therapie waren, desto ausgeprägter trat diese Problematik auf [81,149,164]. Weiterhin besteht ein direkter Zusammenhang zwischen der verabreichten Dosis und dem Rückgang des IQ [149,164]. Je weniger Gray, desto besser war das Outcome der Intelligenz der Kinder [164]. Nicht wie damals an den Gefäßen vermutet, sondern Schäden an der Glia und dem proliferierenden Gewebe werden, laut Niemöller, hauptsächlich erwartet [81]. Die Indikationsstellung zur Bestrahlung von Kindern wird derzeit sehr eng gestellt [81]. Weiterhin sind auch die sekundären Malignome nicht außer Acht zu lassen, da das Risiko nach Bestrahlung erhöht bleibt [81]. Bei den sekundären Malignomen handelt es sich z. B. um Leukämien, Meningeome und Glioblastome [81]. Weiterhin betonte auch Niemöller ebenso wie die anderen Experten, dass gutartige Erkrankungen auch heute bestrahlt werden [2,81]. Dies betrifft in der Regel jedoch Patienten ab einem Alter von vierzig Jahren [81].

3.2.1.5 Ärztliche Umgangsweise mit der Therapie, den Patienten und Angehörigen sowie den Krankenkassen

3.2.1.5.1 Therapie

Um die Wirkung der Bestrahlung auf die Anfallserkrankungen zu messen, wurde hauptsächlich die Anfallshäufigkeit, teils die Anfallsintensität erfragt. In der Klinik beobachtete Anfälle wurden in den Patientenakten festgehalten, darüber hinaus gab es keinen Anhalt für eine weitere genaue Aufzeichnung der Anfälle. Eine präzise Systematik der Erfragung, ein Anfallstagebuch oder anderes wurde nie erwähnt und war nicht in den Patientenakten zu finden. Die Ermittlung der Therapieerfolge beruhte auf den Angaben der Patienten, Angehörigen oder den behandelnden Ärzten vor Ort. Die Fragebögen der Doktoranden waren nicht in den Patientenakten oder Dissertationen enthalten.

Im Gegensatz zu den Anfallserkrankungen gestaltete sich die Bewertung beim Hydrocephalus schwieriger. Hier wurde Wert auf die Entwicklung der Patienten, den psychopathologischen Befund und die Sehkraft gelegt. Es ist keine Standardisierung der Aufzeichnungen im Aufnahmebefund zu erkennen. Die Auffälligkeiten wurden in der Regel nur als

"besser" oder "schlechter" bezeichnet. Hinzu kam in allen Bewertungen, dass diese von unterschiedlichen Ärzten durchgeführt wurden.

Außerdem muss bedacht werden, dass wie bereits beschrieben, häufig Komorbiditäten bestanden. Auf welcher Basis der "Schwachsinn" in Grade eingeteilt wurde ist nicht ersichtlich. Nur bei wenigen war ein Intelligenztest vermerkt. Ob diese Tests allerdings standardisiert waren ist nicht festzustellen.

Weiterhin ist die Beobachtungszeit zu erwähnen, welche in den meisten Fällen weniger als zwei Jahren entsprach. In den vorliegenden Akten wurde nur bei 18 von 65 bestrahlten Patienten ein Beobachtungsintervall von wenigstens zwei Jahren festgestellt. Von den 18 wiederum sind sieben Patienten über drei Jahre beobachtet worden. In 48 % der identifizierten Fälle waren es weniger als ein Jahr und bei 23 % lag die Beobachtungszeit über einem, aber unter zwei Jahren. Die Zeiträume wurden anhand der Aufzeichnungen und Notizen in den Patientenakten ermittelt. Zehn Patienten mit einer Beobachtungszeit ab zwei Jahren gingen in keine Doktorarbeit von Geesing, Siegel oder Vaerst ein, obwohl acht dieser im Zeitraum jener Dissertationen behandelt wurden [28,163,184]. Interessant ist, dass wesentlich mehr Patienten mit Hydrocephalus oder Epilepsie im Zeitraum dieser laufenden Doktorarbeiten bestrahlt wurden, als letztendlich Eingang in die Dissertationen von Geesing, Siegel und Vaerst fanden [28,163,184]. Laut Geesings Aufzeichnungen sind nur fünf der zwölf Kinder und Jugendlichen mindestens zwei Jahre beobachtet worden [28]. Siegels Dissertation beinhaltet 13 Kinder und Jugendliche wovon drei Patienten wenigstens zwei Jahre und vier Patienten immerhin drei Jahre beobachtet wurden [163]. In Vaersts Dissertation lag nur bei einem der drei Kinder und Jugendlichen sicher eine Beobachtungszeit von mindestens zwei Jahren vor [184]. Hinweise auf spezielle Forschungsakten gab es nicht. Ausgeschlossen werden kann dies jedoch nicht. Die Fragebögen, welche in den Dissertationen erwähnt wurden, sind in keiner Patientenakte enthalten [158,163,184]. Nachuntersuchungen von Patienten in der Nervenlinik Tübingen und sämtliche, auch Jahre später an die Nervenlinik Tübingen adressierte Briefe bezüglich der Patienten waren in den Akten dokumentiert bzw. archiviert. Daraus kann geschlossen werden, dass Nachuntersuchungen durch die Tübinger Nervenlinik, wenn diese stattgefunden haben, auch in den Patientenakten dokumentiert wurden. Die Beobachtungszeiten der Patienten von Seibold, Stutte und Vogt, können nur deren Beschreibung entnommen werden [158,180].

Die Indikationen und Begründungen zur Therapie wurden in Kapitel 3.1.2.2-3.1.2.4 und 3.2.1.3 bereits dargelegt. In drei Fällen galt die Strahlentherapie als einzige noch verbleibende Behandlungsmöglichkeit. Bei einer Patientin, welche unter Epilepsie als Folge einer Encephalitis litt, wurde nachstehendes an eine andere Klinik weitergegeben: „Die Röntgenbestrahlung sollte [...] wiederholt werden. Sonst ist leider therapeutisch nichts Anderes zu machen. Die Prognose des Krankheitsbildes, das wir auf eine früher durchgemachte Encephalitis zurückführen, ist sicherlich nicht günstig. Die Mutter haben wir in dieser Hinsicht aufgeklärt.“[94] Bei therapieresistenten Fällen oder schlechter Prognose wurde auf eine Unterbringung im Heim gedrängt, welche ohne weitere Aufnahme in die Klinik erfolgen konnte. Die Wirkung der Therapie war für die Behandelnden von zentralem Interesse. Vogt erwähnte in der Regel in seinen kurzen Schreiben über die Bestrahlung, dass er eine Wiedereinbestellung in einem gewissen Zeitintervall wünschte. Dabei sollte festgestellt werden, welche Effekte durch die Röntgentherapie verzeichnet werden konnten. Auch Stutte versuchte dies im Nachhinein bei Patienten zu erfragen. Die Doktoranden bestellten die Patienten ein oder verschickten Fragebögen, um den Therapieeffekt abschätzen zu können [28,158,163,184].

Geesing war sich sicher, dass anhand der Ergebnisse seiner Forschung deutlich würde, wie wirksam die Bestrahlung bei der Epilepsie sei [28]. Siegel fasste seine Ergebnisse in der Forschung über die Bestrahlung des Hydrocephalus zusammen, indem er die teils positiven Ergebnisse durch die Bestrahlung in den Vordergrund stellte [163]. Seibold empfahl ebenfalls die häufigere Anwendung dieser Therapie, welche allerdings unter engmaschiger Beobachtung durchzuführen sei [158]. Der Zeitpunkt einer erneuten Bestrahlung sollte nicht verpasst werden, womit der Therapieerfolg zu festigen wäre [158].

Anhand der zur Verfügung stehenden Akten wurde versucht, die Ergebnisse der Doktoranden anhand ihrer Gradeinteilung des Therapieeffekts nachzuvollziehen (s. Kapitel 3.1.2.2-3.1.2.4). Im Falle der Epilepsiekranken waren diese prozentual betrachtet bei einer groben Unterteilung in "unbeeinflusst, gebessert und geheilt" ähnlich wie die der Doktorandin Seibold (s. Tabelle 3) [158]. Bei den Hydrocephaluskranken gab es sogar weniger "Unbeeinflusste" unter dem ausfindig gemachten Patientengut, die "Gebesserten und Geheilten" waren dadurch prozentual mehr als in Tabelle 6 der vorliegenden Dissertation von Seibold [158]. Unter den "Schwachsinnigen" sind ebenfalls Besserungen beschrieben, bei einem Kind sei laut Siegel sogar die Minderbegabung bewältigt worden [163]. Laut seiner

Schlussfolgerung verminderten die Röntgenstrahlen ein Fortschreiten des Hydrocephalus und die Intelligenz gelangte damit wieder in den Normbereich [163].

3.2.1.5.2 Umgang mit Patienten und Angehörigen

Aus der verfassten Selbstauskunft einer Patientin in der Klinik geht hervor, wie wenig ihr über ihre Erkrankung mitgeteilt wurde: „Durch die mitgemachten schweren Terrorangriffe auf Duisburg, hatten meine Nerven sehr gelitten. Um diese Schäden zu beseitigen halte ich mich augenblicklich in der Nerven-Klinik in Tübingen auf.“[108] Bei der achtzehnjährigen Patientin wurde durch das Encephalogramm eine Encephalopathie unklarer Ätiologie festgestellt [107]. Laut Beschreibung der Anfälle lag nahe, dass sie seit etwa drei Jahren unter sekundär generalisierten Anfällen litt [107]. Die Zusammenhänge schien ihr niemand erklärt zu haben, was dazu führte, dass sie einen über sie verfassten Bericht der Radiologen an die Ärzte der Nervenlinik Tübingen, welchen sie überbringen sollte, abschrieb [107]. Dabei wurde sie beobachtet, daraufhin geschah Folgendes laut den Aufzeichnungen ihrer Akte: „Zur Rede gestellt, gibt sie dies sofort zu, während sie vorher den Schwestern gegenüber geleugnet hatte. Sie habe den Brief nicht geöffnet, sondern ihn durch das Papier gelesen. Sie habe den Inhalt inzwischen an ihren Vater geschrieben. Auf die Vorstellung der Ungehörigkeit ihres Verhaltens, Verletzung des ärztl. Berufsgeheimnisses usw. bricht sie vollkommen zusammen und weint fassungslos, ohne noch ein weiteres Wort herausbringen zu können. Es ist anzunehmen, dass die Pat. durch Mitpatientinnen [...] beeinflusst worden ist.“[106] Der Vater der Patientin erhielt im Zuge dessen einen Brief der Nervenlinik, in dem geschrieben stand, woran die Patientin wahrscheinlich leide und dass die entsprechende Therapie eingeleitet wurde [107]. In der Antwort des Vaters entschuldigte er sich ebenfalls und meinte selbst zu dieser Situation beigetragen zu haben, da er sich Sorgen um seine Tochter machte [107]. Näheres zu den Nachwirkungen der Behandlung wurde nur in einem Entlassbrief an den Hausarzt verzeichnet [135]. Dabei wurde erwähnt, dass nach der Bestrahlung mit einem Haarausfall zu rechnen sei, sowie das weitere Vorgehen aufgeführt [135].

Gegenüber der Mutter eines fünfjährigen Jungen wiederum formulierten die Behandelnden sehr klar, dass es keine weiteren Therapiemöglichkeiten gab [122]. Die Mutter schrieb ein halbes Jahr später dennoch, dass sie ihren Sohn in die Nervenlinik Tübingen einweisen lassen möchte und großes Vertrauen zu den Ärzten dort habe [122]. Ebenso unmissverständlich wurde auf die Bitte einer Pflegemutter nach Papieren zur Adoption eines sieben-

jährigen geantwortet [127]. Dieser wurde als sehr intelligent beschrieben und war an einem Hydrocephalus infolge einer Encephalitis, laut Encephalogramm, erkrankt [127]. Bei der Abholung des Kindes wurde ihr vorerst von einer Adoption abgeraten [127]. Sie sollte damit mindestens ein Jahr warten, da die Entwicklung der Erkrankung des Jungen nicht absehbar war [127]. Weitere Aufzeichnungen über diesen Jungen bestanden nicht [127]. Siegels Gedanken zu einem schwer beeinträchtigten und therapierbaren Patienten waren folgende: „Es handelt sich um ein postencephalitisches entstandenes, idiotisch-hyperkinetisches Zustandsbild mit symptomatischen Krampfanfällen bei beginnendem H. i. [...] Es muss sogar in vorliegendem Falle überlegt werden, ob man nicht überhaupt auf jede aktive Therapie verzichten sollte, wie das LEHMANN zum Ausdruck bringt. Es ist tatsächlich ‚eine falsche Sentimentalität und völlig verfehlt, das Leben körperlicher und geistiger Krüppel, die sich selbst, ihrer Familie und der Menschheit zur Last sind, verlängern zu wollen.‘ [...] Aber noch stehen wir nicht am Ende der Entwicklung der Röntgenbestrahlungstherapie, und so bleibt die Hoffnung, dass einstmals j e d e angewandte Therapie eine zweckdienliche sei.“ [163, S. 22f]

3.2.1.5.3 Krankenkassen

Die Kostenübernahme dieser Therapie durch die Krankenkassen musste zum Teil zuvor beantragt werden. Dies ging aus Patientenakten hervor, welche die Korrespondenz zwischen der Klinik und den Krankenkassen enthielten. Manche Kassen erkundigten sich während des Aufenthalts, welche Erfolge die Therapie bisher erbrachte und wie lange der stationäre Aufenthalt noch andauern würde. Im Umgang mit den Krankenkassen gaben sich die Behandelnden sehr zuversichtlich und beschrieben die Genesung als Ziel. Auf genaueres Nachfragen der Krankenkassen wurde obiges Ziel als nicht absehbar relativiert.

Fallbeispiel:

Eine Krankenkasse meldete sich bei der Nervenlinik und war vorerst nicht bereit für den Aufenthalt des Patienten aufzukommen, da die Einweisung fehlte. Die Antwort an die Krankenkasse erfolgte durch einen Arzt der Nervenlinik: „Der Pat. wurde von uns auf den 5.4.43 einbestellt zur zweiten Röntgenbestrahlung. Es handelt sich bei ihm um eine wahrscheinlich symptomatische Epilepsie, die wir mittels Röntgenstrahlen zu bessern versuchen. Ambulant kann diese Rö-Bestrahlung selbstverständlich nicht durchgeführt werden. Auch werden wir das Mass [sic!] der notwendigen stationären Behandlungen sicherlich nicht überschreiten. Sobald die Rö-Bestrahlung, die etwa 14 Tg. in Anspruch nehmen wird,

abgeschlossen ist, wird von uns der Pat. wieder entlassen. Wahrscheinlich ist noch eine 3. Röntgenbestrahlung notwendig, die wir in 8-10 Wochen nach Abschluss der 2. Röntgenbestrahlung durchzuführen beabsichtigen. Wir werden W. deshalb zu dieser 3. Röntgenbestrahlung nochmals aufnehmen müssen.“[140] Die nächste Anfrage der Krankenkasse wurde bei dem vierten Aufenthalt des Patienten zur Strahlentherapie gestellt. „Die Kosten können nur dann weiterhin übernommen werden, wenn mit einer Besserung und mit einer Einsatzfähigkeit gerechnet werden kann. Der Pat. war bekanntlich schon 2 mal bei Ihnen – mit kurzen Unterbrechungen.“[141] Die Antwort erfolgte bereits zwei Tage später in sehr ausdrucksstarker Weise: „Auf Ihr Schreiben vom 16.11.1943 teile ich Ihnen mit, dass Obengenannter bei uns das 4. Mal in der Klinik aufgenommen ist. Das sind zusammengerechnet nicht ganz 4 Monate. Er wurde jetzt erneut aufgenommen, da die Behandlung noch nicht zu Ende ist. Es muss jetzt noch eine Röntgenbestrahlung durchgeführt werden. Der Erfolg kann natürlich nicht vorausgesagt werden, wir nehmen jedoch an, dass sich die Anfallshäufigkeit dadurch herabsetzen lässt. In wie weit er dann arbeitsfähig ist, kann jetzt noch nicht entschieden werden. Die stationäre Behandlung wird etwa noch 10-14 Tage dauern.“[139]

Der Aufforderung der Krankenkassen, einen Nutzen der Behandlung zu definieren, wurde lediglich in vagen Formulierungen nachgekommen und das Therapieende sehr variabel gehandhabt.

3.2.1.6 Die Therapie aus Sicht der Patienten und Angehörigen

Es liegen Briefe in den Patientenakten vor, in denen Patienten erzählen, wie es ihnen nach der Entlassung erging. Ein Mädchen, welches unter häufigen Absenzen und generalisierten Anfällen litt, bat um ein Rezept und schrieb dazu Folgendes über sich: „Mir selbst geht es bis jetzt recht gut. Lediglich der Haarausfall ist ziemlich stark. Ich habe am 14.7. meine Arbeit wieder aufgenommen.“[104] Ein anderer musste den Termin zur Nachuntersuchung absagen: „Auf ihr Schreiben will ich Ihnen mitteilen, dass ich zu einer Nachuntersuchung nicht erscheinen kann indem ich die Anfälle jeden Tag bekomme und so nicht reisefähig bin, dann auch wegen Fliegergefahr, durch die Bestrahlung wurde ich schlimmer auch ging mir an dieser Stelle wo ich bestrahlt wurde alles Haar heraus, nach 8 Wochen war der Kopf noch ganz kahl ich holte mir etwas in der Apotheke zum einreiben dann fing das Haar wieder zu wachsen an. Manchmal ist es besser und dann wieder schlimmer, [...]. Im April war es 14 Tage lang so arg, daß [sic!] ich mir nicht mehr zu helfen wußte [sic!], [...] unser

Hausarzt gab mir Tabletten damit die Anfälle nicht mehr so oft kommen sollten, es wurde dann etwas besser so dann im Mai hatte ich es 8 Tage nicht mehr, daß [sic!] ich glaubte jetzt bleibt es aus aber leider kam es wieder.“[116] Eine Notiz aus einem Patientengespräch besagte Folgendes über einen Zehnjährigen: „[...] seine Nerven seien total kaputt, er sei so zittrig, dass er fast nicht mehr den Löffel halten könne. Er habe auch keine Energie mehr, er sei gleichgültig, er wisse [...] alles, was man ihn frage, doch er ginge schon fast ein Jahr nicht mehr in die Schule. Er spreche auch langsam [...].“[131]. Der Patient war zum dritten Mal in Behandlung wegen seiner generalisierten Anfälle [131]. Diese blieben nach der Bestrahlung einige Wochen aus und begannen danach wieder [131]. Das Leid der Patienten unter diesen Erkrankungen war groß, ebenso die Freude über Zeiten ohne Symptomatik. In einigen Briefen kam die Verzweiflung der Eltern über die Erkrankung des Kindes besonders zum Ausdruck: „Im Besitz Ihres Schreibens vom 1.2.44 betreffs unseres Kindes [...] teilen wir Ihnen mit, daß [sic!] das Kind seit 4 Tg die Anfälle wieder bekommt. Wir warteten so sehr auf Antwort oder Zuschrift von Tüb. Der Termin, den sie auf 22. März festsetzten ist unter diesen Umständen viel zu spät. Können Sie die Kleine nicht im Lauf der kommenden Woche aufnehmen? Es ist seit der letzten Bestrahlung doch schon ¼ Jahr vergangen, u. der Zustand der Kleinen duldet keinen Aufschub mehr. Mit Ihrem Entgegenkommen rechnend danken wir Ihnen im Voraus.“[101] Ein weiteres Beispiel sei angegeben: „Möchte hiermit die Anfrage machen ob ich [...] nun am 1. September zur weiteren Bestrahlung bringen kann. Seit dem 29.7. bekam [...] bis zum 3.8. wieder jeden morgen [sic!] 1 * den Anfall,[...]. Ich hatte ja eine Freude das [...] wieder so weit hergestellt war, nun bin ich wieder untröstlich. So wär ich Sie [sic!] wieder dankbar wenn [...] weiter behandelt werden kann.“[125]

Es gab nicht nur diese hoffende Haltung von Eltern. In wenigen Fällen wurde die Therapie oder Diagnostik von den Eltern abgelehnt oder die Kinder und Jugendlichen vor Beendigung der Therapie abgeholt. In vielen Fällen erschienen die Eltern mit ihren Kindern zu den vereinbarten Nachuntersuchungen nicht.

3.2.2 Rezeption der strahlentherapeutischen Behandlung des ZNS bei Epilepsie und Hydrocephalus

In den auf die Veröffentlichung von Stutte und Vogt folgenden Lehrbüchern der Kinder- und Jugendpsychiatrie von Tramer oder Harbauer wurde die Röntgenbestrahlung des Gehirns als Behandlungsmöglichkeit von Nervenkrankheiten nicht rezipiert [34,183]. Allerdings war die Therapie des Hydrocephalus kein Gegenstand dieser Lehrwerke [34,183]. Das Lehrbuch von Marburg und Sgalitzer war, bezogen auf die Radiologie laut Karstens, bis in die 60er Jahre ein angesehenes Standardlehrwerk [50,68].

In der nahe der Tübinger Universitätsklinik gelegenen 1951 eröffneten Kinderabteilung an der Heil- und Pflegeanstalt Weissenau, wurde die Röntgenbestrahlung des Gehirns bei Kinder mit Hydrocephalus und Epilepsie noch 1957 praktiziert. Bei einer kompletten Durchsicht der Patientenakten aus den Jahren 1952 und 1957 fanden sich drei Fälle mit Indikationsstellung und Durchführung einer Strahlentherapie, welche in der nächstgelegenen Medizinischen Klinik mit niedriger Dosierung erfolgte.

Ein Mädchen das, vermutlich infolge einer perinatalen Infektion, ab dem Alter von vier Monaten einen sehr stark ausgeprägten Hydrocephalus internus entwickelt hatte und den Kopf nicht halten konnte, wurde ab dem Alter von elf Monaten mit 30-50 r pro Bestrahlung behandelt [88]. Insgesamt erhielt sie 480 r in 14 Sitzungen [88]. Zwei augenärztliche Befunde hatten jeweils eine Stauungspapille ausgeschlossen [88]. Zwischen dem 11. und 13. Monat nahm der Kopfumfang um 2,5 cm zu [88]. Ab der 10. Bestrahlung zeigte das Kind Fieber, Erbrechen und starke Kopfschmerzen [88]. Sobald diese durch Medikamente und eine Entlastungspunktion sistierten und das Kind „[...] nicht mehr so viel schrie [...]“ [88], wurden die Bestrahlungen fortgesetzt [88]. Fünf Tage nach der letzten Bestrahlung traten Kopfschmerzen, sieben Tage später Erbrechen auf [88]. „[...] Unter den Zeichen zunehmenden Hirndrucks [...]“ [88] verstarb das Mädchen am 16. Tag post radiationem [88]. Die von Stutte und Vogt aufgezeigten Kontraindikationen: Abbruch der Bestrahlung bei erhöhtem Hirndruck und Entzündungszeichen ist ebenso wie die von Marburg und Sgalitzer vertretene Auffassung, Säuglinge nicht zu bestrahlen, hier nicht befolgt worden [162,180]. Bei dem extrem stark ausgeprägten und massiv zunehmenden Hydrocephalus wurde auch 1957 eine bereits seit langer Zeit mögliche neurochirurgische Intervention mit Einsetzen eines Shunts nicht einmal erwogen [180].

Ein zweijähriger mit Hydrocephalus internus und Krampfanfällen, ebenfalls vermutlich infolge einer infektbedingten Hirnschädigung, wurde während der Aufdosierung einer antikonvulsiven Medikation sechsmal mit 50 r bestrahlt [89]. Dies habe nur kurzfristig zu einer Besserung mit Sistieren der Anfälle geführt [89]. Eine zweite Serie wurde wegen Auftretens von Erbrechen nach zwei Sitzungen beendet [89]. Im Verlauf wurde bekannt, dass das Kind mit zehn Jahren verstarb [89]. Hier ist ebenfalls die Wirkung der Medikation nicht abgewartet worden [69,180].

Ein 12-Jähriger, altersgerecht entwickelter Junge mit starkem Hydrocephalus internus, welcher entweder infolge eines Geburtstraumas oder eines frühkindlichen Infekts entstanden war litt unter folgenden Auffälligkeiten: Pyramidenbahnzeichen, massive expressive Sprachentwicklungsstörung bei vorhandener rezeptiver Sprache, einmaliger Krampfanfall im Säuglingsalter [90]. Dieser Junge wurde als „[...] erethisch imbezill [...]“ [90] eingestuft und erhielt nach kurzer Diagnostikphase in 14 Sitzungen 1075 r . Danach habe er sich als „[...] vernünftiger [...]“ [90] und ohne Kopfschmerzmanifestationen gezeigt [90].

4. Diskussion

4.1 Indikationen zur Röntgentherapie

Als indiziert galt die Bestrahlung im Falle der Epilepsie laut Stutte und Vogt, wenn die Effekte der medikamentösen und diätetischen Therapie fehlten oder nicht anhielten [180]. Insgesamt waren die beiden Verfasser der Ansicht, dass hauptsächlich Patienten mit der sogenannten "symptomatischen Epilepsie" von der Behandlungsform profitierten, allen voran jene mit traumatischer Ursache [180]. Als mindernden Einfluss auf den Therapieerfolg wurden bereits bestehende Gewebsschäden angesehen, jedoch nicht die Krankheitsdauer [180]. Die von ihnen rezipierten Vorbilder Marburg und Sgalitzer betrachteten die Strahlentherapie nur dann als indiziert, wenn die Anfälle sich als medikamentös refraktär erwiesen [69,180]. Auch Sgalitzer war der Meinung, dass eine durch ein Schädelhirntrauma ausgelöste Epilepsie strahlentherapeutisch gut zu behandeln sei [159]. Geesing beschrieb lediglich, dass sich auch Absencen beeinflussen ließen, jedoch nichts Konkretes zur Indikationsstellung [28]. Vaerst äußerte sich dazu gar nicht [184]. Seibold führte nur eine Staffelung der Epilepsiearten nach den zu erwartenden Therapieerfolgen auf [158]. Im Gegensatz zu Stutte und Vogt beschrieb sie jedoch, dass gerade fortgeschrittene Anfallsleiden mit verschiedenen Anfallsarten, als auch psychischen Veränderungen, in der Regel nicht auf die Bestrahlung ansprachen [158,180]. Zusammenfassend empfahlen die genannten Wissenschaftler, die Behandlung als Second-Line-Therapie anzuwenden, bei der jene Anfallserkrankungen, welche durch eine Grunderkrankung ausgelöst waren, eine bessere Prognose haben sollten [69,180]. Hieraus lässt sich ableiten, dass die Therapieindikation bei der damals sogenannten "genuinen Epilepsie" aufgrund der vorbekannten schlechteren Ansprechrate sehr vorsichtig zu stellen gewesen wäre. Vergleicht man diese Postulate nun mit den Daten der Patientenakten, wie in Kapitel 3.2.1.3.2 näher aufgeführt, muss deutlich vermerkt werden, dass nicht alle Patienten im Voraus bereits Medikamente erhalten hatten, womit sie laut der Definition von Stutte und Vogt keine Indikation zur Bestrahlung hatten [180]. Bei den in den Dissertationen aufgelisteten Patienten war bei acht von 21 Patienten keine Medikation in der Epikrise erwähnt [28,163,184]. Trotz Besserung der Epilepsie infolge der Medikation bei einem Patienten Geesings erfolgte die Bestrahlung [28]. 42,3 % der Epilepsiekranken in den Patientenakten hatten ebenfalls keine Vormedikation. Weiterhin gab es strahlentherapeutisch behandelte Patienten, welche ihre Medikamente unregelmäßig einnahmen. Hierdurch ist nicht zu bewerten, ob die Medikation ineffektiv oder die Epilepsie therapierefraktär war. In diesen Fällen hätte zuerst eine

regelmäßige Einnahme sichergestellt werden müssen. Außerdem gab es Patienten, die eine Bestrahlung erhielten, obwohl sie mittels der ersten angesetzten Medikation anfallsfrei waren. Des Weiteren sollte bedacht werden, dass die Epilepsie nicht nach einem fehlgeschlagenen medikamentösen Behandlungsversuch bereits als refraktär anzusehen sein sollte. Inwieweit unterschiedliche Medikamente ausreichend lange verabreicht wurden, um einen Effekt abzuwarten, bis letztendlich die Entscheidung zur Strahlentherapie fiel, ist aus den Patientenakten nicht zu beurteilen. Um die diätetische Behandlung anzusprechen waren, wie in Kapitel 3.2.1.3.2 beschrieben, nur 15 Patienten unter diesem Ansatz behandelt worden. Insgesamt kann anhand des gesichteten Materials belegt werden, dass die Bestrahlung trotz der Prämisse erst medikamentös und diätetisch zu therapieren häufig bereits zuvor eingesetzt worden war. Somit kann gesagt werden, dass die eigens gestellten Grenzen zur Indikation nicht immer eingehalten worden sind. Interessant ist auch die Tatsache, dass die Doktoranden von Stutte kaum etwas zur Indikation notierten, obwohl er in der Veröffentlichung mit Vogt explizit erwähnte, gerade die Indikationsstellung zur Strahlentherapie bei neurologischen und psychiatrischen Erkrankungen im Zuge seiner Forschung klarer gestalten zu wollen [180]. Aufgrund dessen muss daraus geschlossen werden, dass die Doktoranden Stuttes nicht auf dem Gebiet der Indikationsstellung geforscht haben.

Stutte und Vogt beschrieben die Hauptindikation zur Therapie des Hydrocephalus bei bestehender Hypersekretion oder verminderter bzw. fehlender Resorption des Liquors [180]. Die Röntgenstrahlen sollten sowohl eine sekretionsmindernde Wirkung haben als auch Komplikationen, wie Verklebungen oder Entzündungen, die die Resorption beeinträchtigten, beheben [180]. Beim Hydrocephalus e vacuo war laut Ansicht der Verfasser in der Regel keine Verbesserung zu erwarten [180]. Als relative Kontraindikation wurde die Stauungspapille, wie auch bei Marburg und Sgalitzer beschrieben, genannt, da die Gefahr einer Einklemmung in Folge der Bestrahlung deutlich erhöht war [70,180]. Bis zur Veröffentlichung von Stutte und Vogt war diese Therapievariante des Hydrocephalus nach der verfügbaren Literatur selten in Verwendung, obwohl Marburg und Sgalitzer die Strahlentherapie bereits in ihrem Buch aus dem Jahr 1930 als First-Line-Therapie des Hydrocephalus darstellten [70,180]. Laut der Dissertation von Siegel wurde die Diagnose immer mittels Encephalogramm gestützt [163]. Als erschwerend betrachtete er Atrophien des ZNS und ein langes Bestehen des Hydrocephalus [163]. Positiv beschrieb Siegel die Behandlung von Hydrocephali traumatischer Genese [163]. Weiterhin gut behandelbar waren seiner Einschätzung nach jene, die nach Encephalitiden oder Meningitiden entstanden waren [163]. Seibold schrieb ein paar Jahre später, dass die Hydrocephali traumatischer Genese

therapieresistent wären [158]. Abweichend riet Siegel zu einer prophylaktischen Strahlentherapie im Zusammenhang mit dem Hydrocephalus, z. B. nach entzündlichen Erkrankungen [163]. Außerdem wurde die Röntgentherapie bei Siegel und in den Patientenakten nachweislich dazu eingesetzt um eine Progredienz des Hydrocephalus zu verhindern, damit jener symptomlos blieb [163]. Diese Progression ist jedoch in den Unterlagen von Siegel nicht gesichert, z. B. anhand eines zweiten Encephalogramms, sondern nach der Feststellung des Hydrocephalus einfach angenommen worden [163]. Nur bei zehn der 67 Patienten insgesamt, darunter sieben mit Hydrocephalus, wurde mehr als ein Encephalogramm erstellt. Bei drei dieser Patienten lag vermutlich eine Progredienz des Hydrocephalus vor. Somit wurde ein auch von Stutte und Vogt postulierter, encephalographisch nachgewiesener strahlentherapeutischer Behandlungserfolg des Hydrocephalus selten erbracht [180]. Die Indikation bei fehlendem Nachweis der Progredienz des Hydrocephalus ist im Hinblick auf den Nutzen einer Bestrahlung an sich sehr fragwürdig. Weiterhin war Stutte in einem Artikel 1941 der Ansicht, dass geringgradige Hydrocephali oder jene ohne Progredienz keiner Therapie bedurften [179]. Außerdem beschrieb Stutte in diesem Artikel, dass die Resorptionsstörungen mit einer Drainage versorgt werden sollten [179]. Die Erschwerenis hierbei war jedoch der häufig frühzeitige Verschluss [179]. Siegel beschrieb die Wichtigkeit mehrerer Serien, um einen strahlentherapeutischen Effekt auf den Hydrocephalus zu erhalten [163]. Stutte und Vogt stellten dies in ihrem Artikel aus dem Jahre 1949 anders dar: Lediglich bei einem Erfolg der ersten Bestrahlung sollte eine weitere Serie erfolgen, um den Therapiefortschritt zu verbessern oder zu festigen [180]. Dieses Prinzip galt für alle Nervenkrankheiten [180]. In den kurzen Berichten der Radiologie, welche in den Patientenakten archiviert waren, stand abweichend davon häufiger die Empfehlung Vogts, dass bei ausbleibendem Erfolg die Bestrahlung wiederholt werden solle bzw. könne. Dieser Sachverhalt wurde elfmal erwähnt und erweckt den Eindruck, als ob Stutte und Vogt erst mit der Zeit zu der im Artikel postulierten Ansicht gelangt oder hier auch unterschiedlicher Auffassung waren. Woher die konträren Standpunkte trotz Stutte als Doktorvater stammen ist ansonsten nicht nachvollziehbar.

Viele der bestrahlten Kinder mit Hydrocephalus litten lediglich unter psychischen "Auffälligkeiten" oder waren in ihrer Entwicklung verzögert [163]. Diese Charakteristika galten nach Siegels Arbeit als nicht sicher alleinig durch den Hydrocephalus hervorgerufen [163]. Dennoch wurden die Kinder und Jugendlichen bei entsprechendem Encephalogramm strahlentherapeutisch behandelt. Inwiefern die Encephalogrammbefunde mit einem wirklichen Hydrocephalus übereinstimmen ist, wie unter 4.3 näher erläutert, nicht beurteilbar.

Da die Methode keine Normwerte hatte, kann man davon ausgehen, dass nicht alles was als pathologisch gewertet wurde auch diesem entsprach, d. h. falsch negative und falsch positive Befunde vorkommen konnten. Für die Indikation Hydrocephalus können Pro und Kontra aufgeführt werden. Die operativen Maßnahmen waren zur damaligen Zeit sehr aufwendig und auch häufig mit Komplikationen verbunden, sodass eine einfachere Methode durchaus willkommen war. Außerdem galt die Bestrahlung des ZNS als unbedenklich. Lediglich 13 unter 37 Patienten mit Hydrocephalus wiesen allerdings charakteristische Merkmale des Krankheitsbildes auf. Viele wurden aufgrund des encephalographischen Befunds bestrahlt, somit hätte die Indikation zur Bestrahlung bei einigen der Patienten nochmals überdacht werden sollen. Weiterhin hätte zumindest den Fallberichten über die schwerwiegenden Nebenwirkungen nach Bestrahlungen des ZNS mehr Beachtung geschenkt werden müssen. In der Veröffentlichung von 1949 wurden diese am Rande erwähnt [180]. Infolgedessen wäre die Indikation zur Bestrahlung des ZNS enger zu stellen gewesen. Einer der Patienten mit angeborenem Hydrocephalus litt unter einer progredienten beidseitigen Optikusatrophie und erhielt trotzdem eine Bestrahlung [124]. Über besondere Vorsichtsmaßnahmen wurde nicht berichtet [124]. Kontrolltermine beim Augenarzt wurden allerdings in der Akte aufgeführt [124]. Stutte schrieb zu einer solchen Situation 1949, dass Patienten mit Hirndrucksymptomatik, welche häufig an einer Stauungspapille leiden, unbedingt in der Neurochirurgie vorzustellen wären, worüber nichts in der Akte vermerkt ist [180]. Marburg und Sgalitzer sahen solch einen Fall als relative Kontraindikation zur strahlentherapeutischen Behandlung [70].

Zusammenfassend ist aus klinischer Sicht aufgrund der damaligen Schwierigkeiten der Behandlung dieses Krankheitsbildes die Indikation zur Strahlentherapie in einigen Fällen zu rechtfertigen. Allerdings lässt sich die Therapie nicht für jeden der ausfindig gemachten Patienten mit Hydrocephalus nach den selbst gesetzten Maßstäben begründen, vor allem für jene nicht, die unter der Vorstellung einer Herabsetzung einer in der Regel nicht nachgewiesenen Progredienz des Hydrocephalus oder prophylaktisch bestrahlt wurden. Hier hätte in besonderem Maße der Aspekt der möglichen Nebenwirkungen und Spätschäden in Betracht gezogen werden müssen, der in der Arbeit von Stutte und Vogt am Ende diskutiert, jedoch bei dem angewandten Vorgehen nicht als relevant eingestuft wurde [180].

Weniger erfolgsversprechend wurde die strahlentherapeutische Behandlung Minderbegabter von Stutte und Vogt beschrieben [180]. Der angekündigte Artikel von ihnen bezüglich der strahlentherapeutischen Behandlung von Intelligenzgeminderten erschien, auch

laut Rexroth nicht [148,180]. Die Indikationsstellung bei dieser Patientengruppe beschrieben weder Stutte und Vogt, noch die Doktoranden. Im Artikel von Stutte und Vogt wurde jedoch deutlich, dass sie auch diese Behandlungsmöglichkeit erforschten [180]. Lediglich ein unveröffentlichter Patient mit der alleinigen Diagnose Intelligenzminderung konnte ausfindig gemacht werden. Das Kind mit Trisomie 21 wurde auf explizite Aufforderung seitens der Ärzte der Tübinger Nervenklinik nach von Wiesers Schema bestrahlt [138]. Inwiefern dieses Schema tatsächlich so eingehalten wurde, ist unbekannt, da es darüber keine genauen Aufzeichnungen in der Patientenakte gab. Eine Bestrahlung fand nur bei der ersten Aufnahme im Oktober 1943 statt, bei der zweiten im Juli 1946 war davon keine Rede mehr [138]. Marburg und Sgalitzer äußerten sich gegenüber dieser Behandlungsart zurückhaltend, da es ihrer Meinung nach weiterer Forschung zur endgültigen Beurteilung bedurfte [72]. Aus damaliger Sicht war ein Kind mit Intelligenzminderung eine große Belastung für die Eltern [194]. Mit den phänomenalen Ergebnissen von Wiesers (s. Kapitel 3.1.1.1) war es verständlich, dass diese Methode weiter verfolgt wurde [194]. Dennoch wäre auch hier zu bedenken gewesen, dass die bereits beschriebenen Spät- und Nebenwirkungen (s. Kapitel 3.1.3) verstärkt in die Indikationsstellung hätten einfließen sollen als auch die Tatsache, dass die Ergebnisse von Wiesers nicht repliziert worden waren. Ein Kind mit Hydrocephalus soll laut Siegel die Minderbegabung mittels Strahlentherapie überwunden haben [163]. Zu dieser Schlussfolgerung gelangte er durch das gute Zurechtfinden des Kindes in der Hilfsschule [163]. Vermutet wurde eine entzündliche Erkrankung oder ein stattgehabtes Schädel-Hirn-Trauma als Auslöser der Entwicklungsverzögerung [163].

4.2 Therapieauswertung und -durchführung

4.2.1 Therapieauswertung

Die von Stutte und Vogt, sowie den Doktoranden erstellten Erfolgsdefinitionen sind in den Kapiteln 3.1.2.2-3.1.2.4 beschrieben worden [28,158,163,180,184]. Leider sind diese sehr vage und nicht einmal klinisch präzise formuliert [28,158,163,180,184]. Ein standardisierter Aufnahmebefund, insbesondere die neurologischen Untersuchungsergebnisse betreffend, um später adäquate Schlüsse bezüglich der Krankheitsentwicklung zu entnehmen, wäre auch damals möglich gewesen. In den Patientenakten sind jedoch keinerlei Standards bei der Aufnahmeuntersuchung und Anamneseerhebung erkenntlich, um eine valide Einordnung des Krankheitsbildes und darauf aufbauend dessen Entwicklung vornehmen zu können. Hiermit wären Unterschiede und Fortschritte besser und deutlicher erkennbar gewesen. Dasselbe gilt für die klinischen Beobachtungen auf der Station, wie z. B. das Verhalten der Kinder, welches nicht nachvollziehbar dokumentiert ist. Eine gute Symptombdokumentation als Parameter eines postulierten outcomes ist somit bei der Tübinger Forschungsarbeit nicht erfolgt. In der Regel wurden die Eltern oder Kinder bzw. Jugendlichen selbst gefragt, ob sich durch die Therapie Veränderungen ergaben. In den Akten vermerkt sind lediglich ungenaue Beschreibungen des Verlaufs der Erkrankung, wie die Beobachtung eines epileptischen Anfalls, häufig ohne genauere Beschreibung sowie vereinzelte Berichte der Erzieher. Des Weiteren waren die Nachuntersuchungen nicht immer von den Doktoranden persönlich durchgeführt worden. In den Fällen, in denen dies nicht möglich war, wurden Fragebögen an die Hausärzte der Patienten oder die Betroffenen selbst verschickt, um sich über deren Krankheitsverlauf zu informieren [158,163,180,184]. Inwieweit die Hausärzte, und insbesondere die Patienten und Angehörigen, ihren Zustand beurteilen konnten, sei dahingestellt. Die Fragebögen selbst sind nicht aufgefunden worden.

Bei den Epilepsiekranken würde sich ein Anfallstagebuch anbieten, um die genaue Entwicklung zu erkennen und zu erfahren, ob es sich hierbei um eine echte Besserung handelte oder die Angehörigen bzw. Betroffenen nur den Eindruck hatten, es sei eine Verbesserung eingetreten. Bei epileptischen Anfällen sind Schwankungen in der Häufigkeit der Anfälle regelhaft, ob diese auf der eingesetzten Therapie beruhten oder einem Spontanverlauf geschuldet waren, kann ohne weitere Hilfsmittel nur schwer entschieden werden. Aufgrund dieser Art der Datenakquise sind die gesammelten Fakten auch nach damaligem For-

schungsstand nicht verlässlich. In den vorliegenden Dissertationen finden sich keine Hinweise auf eine entsprechende, eventuell neben den Krankengeschichten erfolgte, genauere Datenerhebung.

Eine weitere Herausforderung ist die Messung von psychischen Veränderungen als auch der Intelligenz. Eine psychiatrische Anamnese wurde bei jedem Aufenthalt erneut durchgeführt. Um aber eine Verbesserung des Intellekts oder der Entwicklung festzustellen, müsste man diese ebenfalls akribisch klinisch dokumentieren oder mithilfe eines standardisierten Abfrageschemas oder Tests eruieren. Dies erschöpfend zu gestalten ist jedoch sehr aufwendig. Bei einer verzögerten Entwicklung, die symptomatisch für alle behandelten Störungsbilder ist, werden Fertigkeiten später, in weniger spezifizierter Art und Weise oder gar nicht erlernt. Alle Fortschritte sind jedoch nicht automatisch der strahlentherapeutischen Behandlung zuzurechnen.

Für ein wissenschaftlich fundiertes Vorgehen wäre auch in der damaligen Zeit eine Vergleichsgruppe wichtig und erforderlich gewesen, um einen Unterschied mit und ohne Therapie nachzuweisen. Von Wieser, Steiger als auch Kreyenberg und Braun praktizierten dies laut eigenen Angaben, um ihre Forschungsergebnisse mit einer Vergleichsgruppe zu untermauern [57,174,209]. Es konnte bei den Tübinger Forschern jedoch keine Kontrollgruppen nachgewiesen werden.

Ein weiterer kritischer Punkt bei der Betrachtung der hier untersuchten Behandlungsform ist die häufig in der Praxis entgegen den eigenen Erklärungen und den Vorgaben der damals verfügbaren und zitierten Literatur zu kurze Beobachtungszeit, wie unter 3.2.1.5.1 genauer aufgeführt.

Durch die fehlende Standardisierung der Aufzeichnungen über die Patienten, die teilweise unprofessionellen Schlussfolgerungen aus diesen, die fehlenden Vergleichsgruppen und die geringe Beobachtungszeit sind die Ergebnisse der Forschungsarbeit von Stutte, Vogt und den Doktoranden Stuttes wissenschaftlich auch an damaligen Kriterien gemessen wenig aussagekräftig. Eine Methodendiskussion findet sich in Veröffentlichungen der damaligen Zeit nicht regelhaft und wird auch hier vermisst.

4.2.2 Therapiedurchführung

Auch die Dosierung an sich wirft Fragen auf. Stutte und Vogt beschrieben, dass die Gesamtdosis bei Kindern $\frac{2}{3}$ jener der Erwachsenen betragen sollte [180]. Marburg und Sgalitzer rieten, bei Kindern die Hälfte der Dosierung für Erwachsene anzuwenden, Säuglinge hingegen sollten möglichst nicht bestrahlt werden [73]. Die Doktoranden von Stutte gaben keine veränderten Werte für die Bestrahlung von Kindern an [28,158,163,184]. Anhand der Daten aus Tabelle 7, kann entgegen der Angaben der Autoren nicht bestätigt werden, dass es deutliche Unterschiede zwischen Kindern und Erwachsenen in der Dosierung gegeben hat [28,158,163,180,184]. Säuglinge sind nicht unter den Bestrahlten, jedoch einige Kleinkinder. Stuttes und Vogts Angaben zur Begrenzung der Gesamtdosis sind gerade im Hinblick darauf, dass dazu keine Standards existierten, schwierig zu bewerten [180]. Die beiden Autoren gaben selbst in ihrem Artikel an, die Vorgaben Marburgs und Sgalitzers insofern verändert zu haben, dass die Intervalle zwischen den Bestrahlungen kürzer und die Dosen höher waren [180]. 38 der 61 verabreichten Einzeldosen je Serie, wie in Tabelle 8 zu sehen, lagen über der von Sgalitzer definierten maximalen Einzeldosis von 150 r für Tumorerkrankungen bei Kindern [161]. Ob in diesen Fällen tatsächlich zu hoch dosiert wurde, kann aufgrund der kaum möglichen als auch sehr ungenauen Umrechnung der Dosen in heute vergleichbare sowie fehlender Parameter für eine solide Berechnung nicht beantwortet werden. Ebenso gab es viele verschiedene Äußerungen zur Probedosis. Einige waren sich alle Autoren der untersuchten Publikationen, dass es eine solche geben sollte [28,158,163,180,184]. Aufgrund dieser Ungenauigkeiten ergab sich das Bild einer variablen Auffassung zur Dosierung, die mittels klinischer Kriterien im Einzelfall, aber auch anhand der Zeitverläufe verändert wurden. Vonseiten der Patientenakten oder Dissertationen ist keine standardisierte Einstiegsdosierung insgesamt oder anhand vom Patientenalter gestaffelt zu erkennen [28,158,163,184]. Unterstützt wird diese Schlussfolgerung durch unterschiedliche Angaben in Stuttes und Vogts Artikel zur Dosierung bei einem Mädchen [180]. Bei der ersten Erwähnung auf Seite 167 wurde sie mit 1100 r und auf Seite 173 mit 1350 r Gesamtdosis bestrahlt [180]. Weitere Unterschiede zu Dosisangaben traten in einigen Aufzeichnungen Siegels, im Vergleich mit den Patientenakten auf [163]. Bei Geesing und Vaerst findet sich ein gemeinsamer Patient, mit unterschiedlichen Angaben zur Anzahl der Bestrahlungsserien [28,184]. Ebenso stimmten die Anzahl der Bestrahlungen pro Serie zwischen den Patientenakten und den Dissertationen nicht immer überein. Es entstand der Eindruck, dass über die Jahre der Forschung verschiedene Variationen der Strahlentherapie angewandt wurden. Überdies hat Seibold auf kriegsbedingte Abweichungen des Bestrah-

lungsvorgehens hingewiesen, und bei Geesing finden sich diskrepante Angaben zu den Bestrahlungsintervallen verglichen mit den identifizierten Patientenakten [28,158]. Von einem wissenschaftlich soliden, standardisierten Vorgehen oder auch einem nachvollziehbaren, individuell adaptierten Vorgehen kann somit kaum gesprochen werden.

In zwei Fällen wurden als Begründung des Therapieversagens von Siegel die wenigen Wiederholungen der Bestrahlungen, vor allem bei den Hydrocephali angeführt [163]. Marburg und Sgalitzer sprachen sich auch für mehrere Wiederholungen aus, hauptsächlich bei Anfallserkrankungen [73]. Vogt schrieb in seinen Kurzmitteilungen elfmal, dass bei ausbleibender Wirkung der Bestrahlung diese wiederholt werden könnte. Dies steht im Gegensatz zu der Veröffentlichung von Stutte und Vogt, in welcher sie nur bei einem Ansprechen auf die Bestrahlung zu weiteren Serien rieten [180]. Die Serienanzahl sollte gering bleiben, damit die Gesamtdosis nicht zu hoch würde [180]. Genaue Grenzdosen wurden nicht genannt, diese Einschränkungen blieben somit vage [180]. Durch die verschiedenen Angaben in den Dissertationen und in dem Artikel von Stutte und Vogt wurde auch hier der Eindruck erweckt, dass sich die Meinung bezüglich der Serienanzahl erst mit der Zeit gebildet hat [28,158,163,180,184]. Bei einem Patienten wurde 1942 im Entlassbrief festgehalten, dass nach den drei bereits erhaltenen Bestrahlungen keine weitere mehr erfolgen sollte [114]. Da dies mit Ausnahme von zwei Patienten laut Akten auch der Fall war, ist davon auszugehen, dass bis zu drei Bestrahlungsserien der Norm entsprachen. Allerdings gab es unter den 13 Kindern und Jugendlichen in Siegels Arbeit vier, die mehr als drei Serien, maximal sechs erhielten [163]. Bei Geesing und Vaerst waren es immer höchstens drei Serien [28,184]. Ebenso verhielt es sich mit der Anzahl der Bestrahlungen pro Serie, die in Kapitel 3.2.1.3.1 genauer besprochen wurden. Diese veränderte sich ebenfalls über die Jahre der Forschung hinweg. Somit hätte genauer erläutert werden sollen, zu welchem Schluss Stutte und Vogt bis 1949 in Hinsicht auf die unterschiedlichen Varianten der Bestrahlung gekommen waren, um die Vor- oder Nachteile anzuführen. Auch die dazu nicht vorgelegten Erörterungen verfestigen den Eindruck, dass die Erforschung der Behandlungsmethode von Stutte und Vogt wenig standardisiert war. Denn nicht nur die Intervalle und Dosierungen, wie von Stutte und Vogt angegeben, sondern auch die Indikation, Serienanzahl und eine Kontraindikation wurden im Vergleich zu Marburg und Sgalitzer anders gehandhabt [69,70,73,180].

In vier Fällen wurde von einer erneuten Strahlentherapie offen abgeraten. Ein Kind hatte drei Serien erhalten, eine weitere wurde von den Behandelnden nicht empfohlen [114]. Bei

zwei anderen wurde als nachfolgende Maßnahme eine Unterbringung im Heim angeraten [119,122]. Diese beiden wurden als Pflegefälle angesehen [120,122]. Bei einem schwer beeinträchtigten Mädchen gab es für eine weitere Therapie kein Konzept [103]. Entgegen gesetzt dazu stehen zwei Patienten, welchen obwohl man eine Unterbringung im Heim als nächste Maßnahme für sinnvoll erachtete, wiederholt eine Bestrahlung vorgeschlagen wurde [132,133]. Ein Konzept, wann trotz der Empfehlung zur Heimunterbringung eine Strahlentherapie angeraten wurde oder nicht, war nicht erkenntlich. Um welche Art der Heimunterbringung es sich bei den einzelnen Kindern handelte ging aus den Akten nicht hervor. Ein Junge, der unter einem Hydrocephalus und Verhaltensauffälligkeiten litt, wurde als sehr intelligent eingestuft [126]. Dennoch rieten die Behandelnden der Pflegemutter bereits nach der ersten Bestrahlung von einer Adoption des Jungen im Folgejahr ab [126]. Danach kam dieses Thema nicht mehr zur Sprache [127]. Das damalige Aufgabenfeld der Kinderpsychiater umfasste mitunter die nicht zu erziehenden, wertlosen Jugendlichen auszusortieren und von den geschädigten bzw. nicht vollwertigen Kinder zu trennen [152,153]. Letztere sollten so gefördert werden, dass diese einen Nutzen für die Gesellschaft, v. a. in Form von Arbeit, erbringen konnten [152]. Eine weitere wichtige Aufgabe der Kinderpsychiater bestand darin, eine Diagnose anhand des Charakters zu stellen [152]. Aufbauend darauf sollte eine Prognose abgegeben werden, welche ausschlaggebend für die Art der eventuellen Unterbringung war [152]. Stutte selbst sprach sich 1948 bezüglich der Fürsorgezöglinge dafür aus, deren Anzahl zu verkleinern [178]. Dabei handelte es sich insbesondere um jene Fürsorgezöglinge, deren Leistungen zu gering ausfielen und bei welchen „[...] die Qualität der Nachkommen die fürsorgerische Betreuung [...]“ [178, S. 408] nicht legitimierte [178]. Weiterhin präzierte Stutte die Familien mit wertlosen Kinder folgendermaßen: „Schließlich ist auch von seiten [sic!] der F.E.-Praktiker (vgl. GÜNZLER) auf die Aussichtslosigkeit jeder Erziehungsarbeit an den Kindern aus Familien, denen der ‚Maßstab für Ordnung und Anständigkeit, für Zucht, Pflicht und soziale Einfügung vollständig verloren‘ gegangen ist [...]“ [178, S. 412] Mit solchen familiären Hintergründen waren die unternommenen Korrekturversuche laut Stutte immer fehlgeschlagen [178]. Siegel beteiligte sich mit den Überlegungen zu einem schwerbeeinträchtigten Kind, wie unter 3.2.1.5.2 bereits ausführlicher zitiert, folgendermaßen: „Es muss sogar im vorliegenden Falle überlegt werden, ob man nicht überhaupt auf jede aktive Therapie verzichten sollte, wie das LEHMANN zum Ausdruck bringt. Es ist tatsächlich ‚eine falsche Sentimentalität und völlig verfehlt, das Leben körperlicher und geistiger Krüppel, die sich selbst, ihrer Familie und der Menschheit zur Last sind, verlängern zu wollen.‘[...] Aber noch stehen wir

nicht am Ende der Entwicklung der Röntgenbestrahlungstherapie, und so bleibt die Hoffnung, dass einstmals j e d e angewandte Therapie eine zweckdienliche sei.“ [163, S. 22f]

Nebenwirkungen der Bestrahlung wurden lediglich am Rande besprochen. Besonders der Röntgenkater, sowie die Alopezie wurden als geringe Auswirkungen bei Stutte und Vogt abgetan [180]. Obwohl laut Stutte und Vogt die Bestrahlungsdosis zumindest bei akuten Beschwerden halbiert werden sollte, erfolgte dies bis auf zweimal nicht (s. Kapitel 3.1.3.6 und 3.2.1.3.2) [180]. Schwerwiegendere Beeinträchtigungen post radiationem, wie die Funktionsstörung der Hypophyse eines Mädchens mit progredienter Hypomenorrhoe als auch die Häufung von Anfällen mit letalem Ausgang in einem Fall, wurden wenig beachtet [96,115]. In Stuttes und Vogts Artikel wurde erläutert, dass der Tod des 19-Jährigen zwar möglicherweise im Zusammenhang mit der Behandlung stand, die Wahrscheinlichkeit einer Schädigung durch die Therapie aber aufgrund des klinischen Verlaufs sehr gering sei [180]. Wodurch sie zu diesem Schluss kamen bleibt unklar. Eine Sektion war wahrscheinlich deshalb nicht erfolgt, da die Mutter erst ein halbes Jahr später über den Tod ihres Sohnes infolge eines Status epilepticus berichtete [115]. Eine Auflistung mit Nebenwirkungen war nur bei Geesing durch das alleinige Verzeichnen von Alopezien in geringem Maße erfolgt, es finden sich in den Patientenbriefen mehrfach Schilderungen dazu [28].

4.3 Diagnostik

Für die Beurteilung der Art bzw. des Auslösers der Epilepsie, des Bestehens und Ausmaßes eines Hydrocephalus sowie deren Folgeschäden wurde das Encephalogramm als Grundlage verwendet [28,158,163,180,184]. Dies sollte kritisch hinterfragt werden, da es beim Encephalogramm, wie bereits erläutert (Kapitel 3.2.1.2), keinen Vergleich zum Gesunden gab [6,163,179]. Weiterhin beschrieb bereits Becker in seinen Ausführungen zum Encephalogramm, dass bei Aussparungen nur mit Vorsicht eine Schlussfolgerung gezogen werden konnte, da diese auch durch Füllungsdefekte entstanden [6]. Somit war man hier nicht in der Lage, zwischen einem Artefakt oder einem wirklichen Defekt zu unterscheiden. Hinzu kam, dass es lediglich grobe Richtwerte zum Ablassen des Liquors und dessen Ersatz mit Luft gab, jedoch keine genauen Tabellen oder Standards mit Altersanpassung [6]. Somit liegt der Schluss nahe, dass sich dies bei verschiedenen Untersuchern individuell gestaltete, was unterschiedliche Encephalogramme zufolge hatte, und insbesondere bei einem angestrebten Vergleich, vor allem bei prä-post Bestrahlungsvergleichen, problematisch zu bewerten ist. Zur Einteilung der Grade eines Hydrocephalus gab es grobe Richtlinien, da auch die Größe der Ventrikel von vielen verschiedenen Variablen abhängig war [163,179]. Die Bewertung der Encephalogramme wurde in Tübingen von nur einem erfahrenen Neurologen durchgeführt, um denselben Bewertungsmaßstab bei allen zu gewährleisten [163]. Insgesamt ist die Encephalographie keine verlässliche Grundlage für die Diagnostik der untersuchten Erkrankungen, aus welcher Auslöser eruiert und eine Therapie aufgebaut werden sollte. Die Validität der Befunde des Encephalogramms, insbesondere die daraus gezogenen Schlüsse über die ätiologischen Hintergründe der Erkrankung oder, wie von Stutte und Vogt ausgeführt, als Beleg für die Wirksamkeit der Röntgentherapie wiederholt erstellt, sind in diesem Kontext als zweifelhaft anzusehen [180]. Die Wiederholung der Encephalographie erfolgte allerdings nur bei zehn der 67 Patienten. Außerdem sollte die mangelnde Sterilität dieser Methode durch Zuführen von Raumluft bedacht werden mit der resultierenden Infektionsgefahr sowie die häufig in den Patientenakten aufgeführten Nebenwirkungen. Weder im Stutte-Vogt Artikel noch in den Dissertationen wurden die Nebenwirkungen der Luftencephalographie diskutiert [28,158,163,180,184].

Die Liquorpunktion ist aufgrund der Fragestellung nach einer bestehenden Entzündung und dem daraus resultierenden vorsichtigeren Dosieren der Röntgenstrahlen als diagnostische Notwendigkeit gut nachvollziehbar [180]. Damals war die Möglichkeit einer Einklemmung explizit bei Tumoren der hinteren Schädelgrube erwähnt, wobei die Liquor-

punktion in der Regel durchgeführt werden durfte [24,35]. Die untere Einklemmung als Ursache der Atemlähmung war jedoch noch nicht belegt [24]. Ein ähnlicher Mechanismus wurde vermutet, bei seltenen Todesfällen in Folge einer Atemlähmung nach Liquorpunktionen mit Großhirntumoren oder bei bestehenden Meningitiden [35]. Aufgrund dieser fatalen Komplikationen wurde dazu geraten, die Liquorpunktionen nur dann durchzuführen, wenn sie für die Behandlung entscheidend wären [35]. Als Kontraindikation wurden „[...] intrakranielle, raumbeengende Prozesse [...]“ [24, S. 11] nicht angesehen [24]. Der Hydrocephalus selbst wurde im Zusammenhang mit der Liquorpunktion nicht als mögliches Risiko für eine Einklemmung erwähnt.

4.4 Aufklärung und Einwilligung

Bis 1931 war zur Forschungsarbeit beim Menschen im Falle von etablierten Behandlungsmaßnahmen keine Aufklärung notwendig, bei experimentellen Therapieverfahren wurde diese jedoch gefordert [85]. Ab 1931 sollten das Vorgehen selbst und die Risiken eines Eingriffs erläutert werden [84]. Der Umfang der Aufklärung war nicht definiert. Ein Jahr später wurde die Notwendigkeit der Erläuterung der Bedeutung der Diagnose für den Betroffenen geboten [84]. Eine Einverständniserklärung musste vorliegen, worin der Patient oder dessen Vormund, als über die Maßnahmen Informierter, einwilligte [84,85]. Die Forschung selbst, die damit gesammelten Daten sowie deren weitere Verarbeitung hätten ebenso besprochen werden sollen [85]. 1940 wurde im Reichsgerichtshof beschlossen, dass die Patientenautonomie gegenüber der medizinischen Fürsorge stärker gewichtet werden müsse [84]. Was bedeutete, dass auch dann eine Aufklärung erforderlich war, wenn dies für den Patienten in einer psychischen Belastung ausartete und der Therapieerfolg damit vermindert werden könnte [84]. Urteile des Reichsgerichtshofs wurden häufig fehlinterpretiert, sodass diese dann eher für eine Therapie gegen den Willen des Patienten sprachen [83]. Gerechtfertigt wurde dies mit Argumenten zur Wahrung der Volksgesundheit, dem Eindruck, dass Eltern der Sorgfaltspflicht für ihre Kinder nicht genügend nachkamen oder dass den Patienten mittels erzwungenem Therapiebeginn über deren Angst vor der Therapie geholfen werden müsste [83,84]. Außerdem konnten die Krankenkassen Therapieverweigerern die Leistungen kürzen oder entziehen, was Ärzte teils als Legitimation zur Therapie gegen den Willen der Patienten auslegten [83,84]. 1934 gab es Gesetzesentwürfe, in denen der Patientenwille zur Wiederherstellung der Arbeits- oder Wehrfähigkeit übergangen werden konnte [83]. Diese traten jedoch nie in Kraft [83]. Die Vorinstanzen bewerteten Klagen wegen fehlender Einwilligung oder Aufklärung meist zum Vorteil der Ärzte [83]. Der Reichsgerichtshof entschied allerdings in der Regel zugunsten der Patienten, wenn gegen ihren Willen therapiert wurde oder die Behandlung Elemente enthielt, welche nicht besprochen waren [83]. Bei Kindern wurde die Einwilligung der Eltern erwünscht [83]. Wenn diese sich nicht nach dem Wohl der Kinder richteten, konnte bzw. musste der Arzt eine lebensnotwendige Behandlung durchführen [83].

Da die wissenschaftlichen Untersuchungen an der Nervenlinik Tübingen 1940 begannen, müssten diese rechtlichen Forderungen bekannt gewesen und erfüllt worden sein. Einwilligungen lagen bei 35 von 67 Patienten vor. Wie die in Abbildung 7 und 8 dargestellten Einwilligungen zeigen, wurde damit sämtlichen diagnostischen und therapeutischen Maß-

nahmen, welche im Zusammenhang mit der Erkrankung standen, zugestimmt. Dies lässt jedoch nicht erkennen, ob die Patienten und Angehörigen über die genaueren Vorgehensweisen und Risiken insbesondere sowohl der Encephalographie als auch der Röntgenbestrahlung informiert wurden und diesen zugestimmt hatten. In den Akten wurde dazu nichts vermerkt. Noack beschrieb, dass bei psychisch Kranken bis in die fünfziger Jahre normalerweise keine Einwilligungen eingeholt wurden oder Aufklärungen erfolgten [84]. Die weiter oben in Kapitel 3.2.1.5.2 erwähnte Begebenheit mit dem Mädchen, welches einen Arztbrief über ihre Therapie und ihren Zustand abschrieb, und sich damit viel Ärger und Vorwürfe einhandelte, erweckt den Eindruck, dass die Patienten und Angehörigen nicht über ihre Krankheit, deren Problematik und die Therapie informiert wurden und auch die Selbstbeschaffung jener Informationen nicht erwünscht war [107]. Bezüglich der Nebenwirkungen wurde nur in einem Fall der Hausarzt nachweislich durch den Entlassbrief der Nervenlinik Tübingen darüber informiert, dass eine Alopezie wahrscheinlich wäre und die Haare in der Regel wieder nachwachsen [135]. Weitere Patientenakten weisen Briefe von Patienten an die Behandelnden auf, in denen sie überrascht, manchmal auch beängstigt, über Nebenwirkungen, insbesondere die Alopezie, berichteten und Nachfragen zur Einordnung dieser Nebenwirkungen gestellt wurden (s. Kapitel 3.1.3 und 3.2.1.6). In nur einem Fall wurde die Bestrahlung aktiv durch den Patienten abgelehnt [128]. Bei ungünstigen Prognosen der Patienten, wenn eine weiter Behandlung nicht mehr angezeigt war, wurden die Eltern darüber informiert (s. Kapitel 3.2.1.5.2).

Hinsichtlich der Formulierung des Einwilligungsschreibens (s. Abbildung 7 und 8) als auch dem vermuteten Zeitpunkt des Unterzeichnens, bei Aufnahme in die Klinik, ist eher anzunehmen, dass nicht über alles aufgeklärt wurde. Denn wahrscheinlich waren nicht alle diagnostischen und therapeutischen Maßnahmen bereits zu Beginn des Klinikaufenthalts geplant.

4.5 Methodenkritik

Die vorliegende Arbeit birgt einige methodische Problematiken. Anhand der Patientenakten konnte nicht unterschieden werden, ob es sich um "Studienpatienten" oder um "Nicht-Studienpatienten" handelt. Aufgrund dessen konnten Rückschlüsse auf die Grundgesamtheit als auch auf die Einschlusskriterien nicht ordnungsgemäß erfolgen. Somit wurde in dieser gesamten Dissertation die "Indikationsstellung" statt der "Einschlusskriterien" verwendet. Weiterhin gab es einige Überschneidungen bei den Erkrankungen der Patienten mit Epilepsie, Hydrocephalus und "Schwachsinn", wobei diese auch nicht sicher (z. B. entsprechend der im Vordergrund stehenden Störung im Sinne einer Erstdiagnose) zu einer Gruppe zugeordnet wurden. Bei einem Patienten ist diese doppelte Zuordnung sicher nachweisbar. Eine statistische Auswertung jenseits deskriptiver Auflistungen wurde nicht durchgeführt, aufgrund der mäßigen Datenbasis und der sehr weichen Daten. Eine Re-Analyse angesichts der Menge der untersuchten und gefundenen Patienten wäre mit heutiger Methodik wünschenswert, hätte die Fragestellung dieser Arbeit jedoch weit überschritten. Eine noch genauere Einordnung in den Zeitgeist unterblieb, da Kommentierungen seitens der Autoren diesbezüglich in den untersuchten Publikationen bzw. Dissertationen spärlich waren. So sind Interpretationen dahingehend, ob die gefundene Ausweitung der Indikation beim Hydrocephalus aufgrund gesellschaftlichen Drucks, aufgrund ärztlicher Überzeugung oder aufgrund von Forschungsinteressen erfolgte, nicht valide zu treffen gewesen und daher unterblieben. Weitere Veröffentlichungen oder Kongressbeiträge zum Thema sind nicht bekannt geworden. Eine Interpretation der Ergebnisse aus heutiger radiologischer Sicht und das Kontrastieren der damaligen mit heutigen Erkenntnissen zur Strahlentherapie des Gehirns ist unterblieben, da der Schwerpunkt dieser Arbeit im kinder- und jugendpsychiatrischen und im medizinhistorischen Bereich lag. Für künftige Forschung wäre sicher eine Längsschnittbetrachtung zu Kontinuitäten und Diskontinuitäten der Lehrmeinungen und Therapiestrategien zu den hier untersuchten Störungsbildern hilfreich. Diese sind heute alle sehr gut behandelbar und haben sich in der Prognose wesentlich verbessert.

4.6 Schlussfolgerung bezogen auf die Eingangshypothesen

Betrachtet man das strahlentherapeutische Vorgehen, kann dieses nicht sicher eingeordnet werden. Folgende Nebenwirkungen waren zum damaligen Zeitpunkt unbekannt: sekundäre Malignome und neurologische Defizite als Bestrahlungsfolge. Radionekrosen waren nur bei extrem hohen Dosen im Tierversuch sicher nachgewiesen, aber in wenigen Fallberichten wurden über diese auch bei normaler Dosierung berichtet (s. Kapitel 3.1.3) [63,74]. Jenen Fallberichten wurde jedoch kaum Beachtung geschenkt [180]. Außerdem wurden geringe Dosierungen verwendet, welche laut Expertenmeinung vor allem in der Haut absorbiert wurden [22]. Grenzdosen gab es in dieser Zeit keine. Gemäß Prof. Dr. Karstens und Dr. Eckhart liegt, beurteilt anhand des schriftlich fixierten Vorgehens des Tübinger Forschungsteams, keine abusive Anwendung der Bestrahlung des ZNS vor [22,23,49,50]. Folgende Abweichungen vom postulierten strahlentherapeutischen Vorgehen nach Stutte und Vogt waren zu finden: keine Dosissenkung bei vermehrt auftretenden Anfällen oder anderen Nebenwirkungen, keine nachvollziehbar niedrigeren Dosierungen bei Kindern, Empfehlungen zu weiteren Bestrahlungen, auch wenn die vorangegangenen keinen Effekt brachten, obwohl im Artikel genau anders gefordert sowie die sehr unterschiedlich gestalteten Parameter der Bestrahlung laut der Patientenakten im Verlauf [180]. Die Patienten wurden von der Nervenklinik Tübingen über Kurzmitteilungen an die medizinische Klinik Tübingen überwiesen, damit eine Bestrahlung erfolgen konnte. Für die Durchführung der strahlentherapeutischen Behandlung war damals die medizinische Klinik Tübingen verantwortlich, welche nach der Bestrahlung einen Bericht darüber verfasste. Aufgrund dieser Fakten kann Hypothese 1, welche besagt, dass die sogenannte Röntgentherapie des ZNS bei Kindern und Jugendlichen zur Therapie der Epilepsie, des Hydrocephalus sowie des "Schwachsinn" in der damaligen Zeit state of the art war, für das radiologische Vorgehen weder zugestimmt noch abgelehnt werden.

Bei weiterer Betrachtung insbesondere der klinischen Vorgehensweise bezüglich der First-Line- und Second-Line-Therapie bei Epilepsie, Hydrocephalus und "Schwachsinn" gewinnt Hypothese 2 an Relevanz: Die strahlentherapeutische Behandlung des ZNS bei Kindern und Jugendlichen mit Epilepsie, Hydrocephalus und "Schwachsinn" war auch damals nicht state of the art. Insgesamt fanden sich 67 Patientenakten mit Kindern und Jugendlichen bis einschließlich zum 21. Lebensjahr, bei welchen die Indikation zur Bestrahlung angegeben wurde. Analysiert man nun diese Akten genau, so ist festzustellen, dass laut den eigenen Definitionen von Stutte, Vogt und den Doktoranden die Indikationsstellung bei

den Kindern mit Epilepsie bei 42,3 % definitiv nicht gegeben war [28,158,180,184]. Im Fall des Hydrocephalus lässt sich dies nach meinen Auswertungen unter 4.1 nicht quantifizieren. Tatsache ist jedoch, dass nur 13 der 37 Kinder unter charakteristischen Symptomen eines Hydrocephalus litten. Außerdem wurden Kinder mit Hydrocephalus teils prophylaktisch bestrahlt [163]. Weiterhin sollte bei einigen Patienten das Fortschreiten des Hydrocephalus aufgehalten werden, wobei nur bei drei Patienten tatsächlich ein möglicher Krankheitsprogress anhand von weiteren Encephalographien dokumentiert war. Stutte schrieb 1941 selbst, dass ein nicht progredienter oder geringer Hydrocephalus keiner Therapie bedarf [179]. Dies wurde hier nicht eingehalten. Die Problematik der Einstufung eines Hydrocephalus wurde unter 4.3 bereits diskutiert. Es bleibt schwer einzuschätzen, inwieweit die diagnostizierten Hydrocephali wirklich pathologisch waren. Zur Indikation der Bestrahlung bei Minderbegabung lagen zu wenig Fälle vor, um diesen Sachverhalt zu bewerten. Der angekündigte Artikel von Stutte und Vogt zum Thema Röntgenbestrahlung bei Minderbegabten erschien laut Rexroth nicht [148,180]. Insgesamt kam es, wie eben beschrieben, zu einer Ausweitung der Indikationsstellung. Weiterhin sind die nicht standardisierten Aufzeichnungen der Untersuchungsbefunde und der Krankheitsverläufe zu beanstanden. Aus diesen wurden die Erfolgsbeurteilungen erstellt, die aufgrund der sehr ungenauen Erfassungen unzuverlässig sind. Ob es genauere Forschungsmappen zu den einzelnen Patienten gab, ist gegenwärtig nicht mehr zu eruieren. Hiermit bestätigt sich bezüglich des klinischen Vorgehens Hypothese 2, welche besagt, dass die strahlentherapeutische Behandlung des ZNS bei Kindern und Jugendlichen mit Epilepsie, Hydrocephalus und "Schwachsinn" auch damals nicht state of the art war.

Einwilligungen zur erforderlichen Diagnostik und Therapie sind bei nur 35 Patienten nachweisbar, obwohl ein entsprechender basaler Standard in der Klinik vorlag. Inwieweit hiermit auch eine, wie bereits damals notwendige Aufklärung zu den einzelnen vorgenommenen Untersuchungen als auch der Therapie und ihren Nebenwirkungen erfolgte ist nicht sicher zu belegen. Hinweise aus den Briefen der Patienten lassen auf eine insuffiziente Aufklärung schließen. Kritisch ist auch die geringe Beachtung, die den Nebenwirkungen geschenkt wurde, obwohl bereits schwerwiegende festgestellt worden waren [63,74]. Weiterhin ist zu bedenken, dass die eigenen Richtlinien von Stutte und Vogt bezüglich auftretender Nebenwirkungen und darauffolgender Verminderung der Dosierung teils nachweislich nicht eingehalten wurden [180]. Ebenso verhält es sich mit dem Umgang bzw. nicht beachten der Kontraindikation der Bestrahlung bei raumfordernden Prozessen, wie einmalig in den Patientenakten nachgewiesen [124,180]. Das ethische Prinzip des

nicht Schadens ist hier zum Teil nicht berücksichtigt worden. Ein solches Vorgehen wäre heute, laut der "späteren Deklaration von Helsinki" (1964), nicht mehr praktikabel [187]. Auch bei diesem klinischen Aspekt bestätigt sich Hypothese 2: Die strahlentherapeutische Behandlung des ZNS von Kindern und Jugendlichen mit Epilepsie, Hydrocephalus und "Schwachsinn" war auch damals nicht state of the art.

Das wissenschaftliche Vorgehen weist auch aus dem Blick des historischen Kontextes fragwürdige Vorgehensweisen auf: Ausweitung der Indikation, wie Bestrahlung trotz Anfallsfreiheit infolge einer neuerlich angesetzten Medikation, Nichtbefolgung von Ausdosierung der medikamentösen Behandlung bei Epilepsien, prophylaktische Bestrahlungen bei Hydrocephalus, Bestrahlung von Hydrocephali ohne Progredienz, Ankündigung der Ausdehnung auf die Population der "Schwachsinnigen", den Eindruck einer breiten Indikationsstellung zur Generierung einer großen Fallzahl. Dies ist besonders im Bereich der Epilepsie gut nachvollziehbar. Eine Vergleichsgruppe, zur Untermauerung der Ergebnisse zur Wirksamkeit der Strahlentherapie des ZNS bei Epilepsie, Hydrocephalus und "Schwachsinn", wäre wünschenswert gewesen. Der Einsatz von Kontrollgruppen in der Forschung entsprach damals nicht dem regelhaften Vorgehen, wurde jedoch auch damals praktiziert. Anwendung fand dieses Vorgehen bereits bei von Wieser, Steiger, Kreyenberg und Braun um ihre Ergebnisse zur strahlentherapeutischen Behandlung zu untermauern [57,174,209]. Betrachtet man die Fallzahlen zu den Untergruppen bei der Epilepsie als auch dem Hydrocephalus, muss gesagt werden, dass das Datenvolumen viel zu klein war um eine definitive Aussage zum Therapieeffekt zu tätigen. Weiterhin sind Aussagen bezüglich der besseren Wirksamkeit bei unterschiedlichen Gruppen mit diesen kleinen Fallzahlen nicht möglich. Während des Forschungszeitraums bestand eine große Variabilität verschiedener Parameter der Bestrahlung. Die von Stutte und Vogt benannten Veränderungen im Vergleich zu Marburg und Sgalitzer decken diese nicht ab [69,70,73,180]. Inwieweit jedoch jene Abweichungen, in der von Karstens beschriebenen Ausrichtung nach einer bestimmten "Schule", hier die Wiener "Schule" betreffend, enthalten sind, ist zu ungenügend erfasst, um sich darüber ein endgültiges Urteil bilden zu können [49]. Als Fazit bezüglich des wissenschaftlichen Vorgehens muss ein geringes Niveau der Studie aufgrund des Designs mit Indikationsausweitung, Gruppenüberschneidungen, Änderung der strahlentherapeutischen Vorgehensweise während der Datenakquise, fehlender Vergleichsgruppe und unzuverlässig erhobenen Erfolgskriterien festgehalten werden. Damit handelt es sich um eine Anwendungs-Beobachtungsstudie, womit die eigens postulierten höheren Ansprüche an diese Forschungsarbeit nicht erfüllt wurden. Das praktische Vorgehen der

Autoren war somit nicht geeignet, die selbst gestellte wissenschaftliche Fragestellung einer weiteren Klärung der Indikation zu beantworten. Aufgrund dieser Erkenntnisse wird Hypothese 2 im Bezug auf das wissenschaftliche Vorgehen bestätigt. Hiermit war die strahlentherapeutische Behandlung des ZNS von Kindern und Jugendlichen mit Epilepsie, Hydrocephalus und "Schwachsinn" auch damals nicht state of the art - weder hinsichtlich des klinischen, noch hinsichtlich des wissenschaftlichen Vorgehens. Hypothese 1, die besagt, dass die sogenannte Röntgentherapie des ZNS bei Kindern und Jugendlichen zur Therapie der Epilepsie, des Hydrocephalus sowie des "Schwachsinn" in der damaligen Zeit state of the art war, wird verworfen.

5. Zusammenfassung

In der Nervenlinik Tübingen fand unter Hermann Stutte und Alfred Vogt 1940-1946 eine Studie mit dem Ziel die Indikation zur Bestrahlung von sogenannten Nervenkrankheiten zu präzisieren statt. Zu diesem Thema wurden fünf verschiedene Doktorarbeiten mit Stutte als Doktorvater verfasst. Die vorliegende Dissertation behandelt die Frage, ob die Indikation zur strahlentherapeutischen Behandlung des Gehirns bei Epilepsie, Hydrocephalus und "Schwachsinn" im Kindes- und Jugendalter unter Stutte und Vogt state of the art war. Dazu wurde die Publikation von ihnen mit den vier hierzu relevanten Dissertationen sowie den erhaltenen Patientenakten untersucht und im Rahmen einer medizinhistorischen multi-kontextualen Betrachtung miteinander verglichen und deskriptiv ausgewertet. Der Schwerpunkt lag im medizinhistorischen, kinder- und jugendpsychiatrischen Fachbereich. Über das Universitätsarchiv Tübingen wurden 67 Patienten bis zum Alter von 21 Jahren, welche an Epilepsie, Hydrocephalus bzw. "Schwachsinn" litten und bei denen die Indikation zur Bestrahlung des Gehirns gestellt wurde, ausfindig gemacht. 65 dieser Patienten erhielten letztendlich eine Bestrahlung. 34 Patienten waren in den Dissertationen sowie im Stutte-Vogt Artikel identifizierbar. Wobei 19 gefundene Patientenakten zugeordnet werden konnten. Eine Nennung desselben Patienten in zwei der Dissertationen ist nachvollziehbar, weitere Überschneidungen sind wahrscheinlich. Leider konnten "Forschungs-" von "Nicht-Forschungspatienten" nicht unterschieden werden, da hierzu keine Kennzeichnung in den Akten vorlag. Aufgrund dessen bezieht sich die vorliegende Arbeit auf alle ermittelten Patienten, welche eine Indikation zur Bestrahlung des Gehirns bei Epilepsie, Hydrocephalus oder "Schwachsinn" aufwiesen. Deswegen wird statt von "Einschlusskriterien" von "Indikationsstellung" gesprochen. Die Therapievariante selbst in ihrer Entstehung und Weiterentwicklung als auch der Wissensstand und die Therapiealternativen zu den untersuchten Krankheitsbildern wurden dargelegt. Grundlegend für Stutte und Vogt war das Buch von Marburg und Sgalitzer zur Bestrahlung von "Nervenkrankheiten", worin die technischen Daten, Indikationen und Kontraindikationen dieser Therapie erläutert waren. Die strahlentherapeutische Behandlung der Epilepsie sollte laut den Autoren erst dann erfolgen, wenn sich durch die medikamentöse und diätetische Behandlung keine Besserung einstellte. Beim bestehenden Hydrocephalus gab es den Anlass zur Bestrahlung. In Stuttes Artikel 1941 befand er die Bestrahlung bei vorhandener Progredienz oder einem gewissen nicht definierten Ausmaß des Hydrocephalus als indiziert. Keine genaue Indikationsstellung gab es bezüglich der Intelligenzminderung. Diese Erkrankung wollten Stutte und

Vogt in einem gesonderten Artikel abhandeln, welcher nie erschien. Im Bezug auf die strahlentherapeutischen Maßnahmen, für welche die medizinische Klinik Tübingen verantwortlich war, ist ein Verstoß gegen das Vorgehen nach state of the art nicht nachweisbar. Allerdings war das strahlentherapeutische Verfahren in sich nicht konsistent und veränderte sich im Verlauf des Untersuchungszeitraums im Sinne einer Intensivierung. Bei der klinischen Betrachtung fällt eine Erweiterung der Indikation auf. Epilepsiekranken wurden häufig ohne Vormedikation oder das Abwarten einer Wirkung bestrahlt. Patienten mit Hydrocephalus, wovon wenige die typischen Symptome zeigten, teils prophylaktisch oder ohne Nachweis einer Progredienz ihrer Erkrankung strahlentherapeutisch behandelt. Durch die Ungenauigkeit der Encephalogramme ist nicht klar abgrenzbar, ob die Indikation zur Bestrahlung wirklich gegeben war. Bei den Minderbegabten lagen zu wenige Fälle vor, um diese zu beurteilen. Eine differenziertere Aufklärung über das therapeutische Vorgehen mit schriftlichem Einverständnis eines Sorgeberechtigten ist bis auf eine Ausnahme nicht erfolgt. Den im Stutte-Vogt Artikel postulierten Maßnahmen, die bei Nebenwirkungen durch die Therapie zu beachten waren, wurde z. T. nicht Folge geleistet. Die wenigen in der Literatur beschriebenen schwerwiegenden Nebenwirkungen wurden weitgehend ignoriert. Auch eine vorhandene Kontraindikation zur Behandlung wurde nicht beachtet. Somit ist das ethische Prinzip des nicht Schadens teils übertreten worden. Unzuverlässig erschien die Bewertung der Effekte der Bestrahlung, eine Kontrollgruppe fehlte beispielsweise gänzlich. Standardisierte Verfahren zur Dokumentation der Aufnahmeuntersuchungen sowie Folgenden lagen nicht vor. Bei Epilepsiekranken sind keine harten Zahlen bezüglich der Anfallshäufigkeit und -frequenz erfragt worden. Ebenso war die Entwicklung der Kinder bezüglich der Intelligenz, Motorik, Interaktion etc. nicht vergleichbar notiert, wodurch wirkliche von scheinbaren Fortschritten nicht unterschieden werden konnten. Die von jenen Daten abgeleiteten Therapieeffekte entbehren damit auch für damalige wissenschaftliche Standards deren solide, methodisch korrekte Fundierung. Ebenso sind die Fallzahlen zu gering, um eine verlässliche wissenschaftliche Aussage zur Radiatio des Gehirns bei den hier untersuchten Erkrankungen zu machen. Wechselnden Parameter bei der Bestrahlung, die Indikationsausweitung, Gruppenüberschneidungen, die fehlende Kontrollgruppe und die unzuverlässig erhobenen Kriterien zum Effekt der Bestrahlung verringern die Aussagekraft der Studie weiter. Als Fazit waren das klinische und wissenschaftliche Vorgehen von Stutte und Vogt sowie von Stuttes Doktoranden bei der Bestrahlung des Gehirns bei Epilepsie, Hydrocephalus und "Schwachsinn" nicht state of the art. Die Gründe der Indikationsausweitung laut den Patientenakten wurden in dieser Dissertation nicht bewertet.

6. Literaturverzeichnis

1. Abderhalden R: Beitrag zum Problem der biologischen Strahlenwirkungen. Strahlentherapie: Zeitschrift für Radiologie und Onkologie, 68: 17-29 (1940)
2. Adamietz I A, Block A, Eich H, Galonske K, Heyd R, Jacob I, Jung H, Keilholz L, Kölbl O, Micke O, Mücke R, Müller R, Niewald M, Ott O, Panizzon R, Pohl F, Reichl B, Reinartz G, Rödel F, Schäfer U, Schilcher B, Seegenschmiedt M H, Weitmann H. Leitlinien in der Strahlentherapie: Strahlentherapie gutartiger Erkrankungen Fachgruppenspezifische evidenzbasierte S2e-Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Radioonkologie (DEGRO): DEGRO-AG "Radiotherapie gutartiger Erkrankungen": <http://www.degro.org/dav/html/leitlinien/GutartigeErkrankungen.pdf> (28.11.2015)
3. Bársony T, Balassa L: Über Röntgenbestrahlung des Schädels bei Epilepsie. Zeitschrift für die gesamte Neurologie und Psychiatrie, 113: 757-760 (1928)
4. Baunach A: Über den Einfluß von Dosis und Rhythmus auf den Grad der Wachstumschädigung des Knochenwachstums bei Röntgenstrahlung. Strahlentherapie: Zeitschrift für Radiologie und Onkologie, 54: 52-67 (1935)
5. Beck A: Über Wachstumsschäden nach therapeutischer Röntgenbestrahlung. Strahlentherapie: Zeitschrift für Radiologie und Onkologie, 32: 517-533 (1929)
6. Becker J: Die Encephalographie im Kindesalter. In: Becker J (Hrsg) Röntgendiagnostik und Strahlentherapie in der Kinderheilkunde, Bd 1, 1. Aufl., Springer, Berlin, S. 85-90 (1931a)
7. Becker J: Die Röntgentherapie. In: Becker J (Hrsg) Röntgendiagnostik und Strahlentherapie in der Kinderheilkunde, Bd 1, 1. Aufl., Springer, Berlin, S. 230-247 (1931b)
8. Béla K: Über Spätstrahlengeschwüre. Strahlentherapie: Zeitschrift für Radiologie und Onkologie, 35: 116-126 (1930)
9. Birk W: Die epileptischen Kinderkrämpfe. In: Birk W (Hrsg) Kinderkrämpfe, Bd 1, 1. Aufl., Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, S. 55-62 (1938)
10. Birk W, Schall L: Die Strahlenbehandlung der Erkrankungen des Zentralnervensystems bei Kindern. In: Birk W und Schall L (Hrsg) Die Behandlung der Kinderkrankheiten mit Ultraviolett- und Röntgenstrahlen, Bd 1, 2. Aufl., Urban und Schwarzenberg, Berlin, S. 182-204 (1932a)
11. Birk W, Schall L: Dosierung der Röntgenstrahlen. In: Birk W und Schall L (Hrsg) Die Behandlung der Kinderkrankheiten mit Ultraviolett- und Röntgenstrahlen, Bd 1, 2. Aufl., Urban und Schwarzenberg, Berlin, Wien, S. 58-62 (1932b)
12. Birk W, Schall L: Dosis und Schädigungsgefahr im Kindesalter. In: Birk W und Schall L (Hrsg) Die Behandlung der Kinderkrankheiten mit Ultraviolett- und Röntgenstrahlen, Bd 1, 2. Aufl., Urban und Schwarzenberg, Berlin, Wien, S. 62-84 (1932c)
13. Blell E L W: Zur Röntgentherapie der Epilepsie. Med Dissertation, Röntgen-Institut und Chirurgische Universitäts-Klinik Leipzig (1931)

14. Bleuler M: Erbllichkeit und Erbprognose: Schizophrenie, manisch-depressives Irresein, Epilepsie, Durchschnittsbevölkerung (1939-1940). Fortschritte der Neurologie, Psychiatrie und ihre Grenzgebiete, 13: 49-63 (1941)
15. Brugger C: Die Vererbung des Schwachsinnns. Fortschritte der Neurologie, Psychiatrie und ihre Grenzgebiete, 13: 1-8 (1941a)
16. Brugger C: Die Vererbung des Schwachsinnns. Fortschritte der Neurologie, Psychiatrie und ihre Grenzgebiete, 13: 364-374 (1941b)
17. Brunner H, Schwarz G: Einfluß der Röntgenstrahlen auf das reifende Gehirn. Wiener klinische Wochenschrift, 21: S. 587 (kompletter Artikel) (1918)
18. Cremer M: Röntgenkatarakt, deren Bedeutung und Verhütung. Strahlentherapie: Zeitschrift für Radiologie und Onkologie, 35: 732-735 (1930)
19. Del Buono P: Weitere Untersuchungen über die Wirkung der Röntgenstrahlen auf das vegetative System. Strahlentherapie: Zeitschrift für Radiologie und Onkologie, 34: 301-312 (1929)
20. Demel R: Tierversuche mit Röntgenbestrahlung des Cerebrum. Strahlentherapie: Zeitschrift für Radiologie und Onkologie, 22: 333-336 (1926)
21. Druckmann A: Schlafsucht als Folge der Röntgenbestrahlung. Strahlentherapie: Zeitschrift für Radiologie und Onkologie, 33: 382-384 (1929)
22. Eckert F: Antwort auf Fragen zur Strahlentherapie bei Nervenkrankheiten. Tübingen, (2015a persönliche Mitteilung)
23. Eckert F: Interview bezüglich der erhaltenen E-mail: Antwort auf Fragen zur Strahlentherapie bei Nervenkrankheiten. Tübingen, (2015b persönliche Mitteilung)
24. Eskuchen K: Komplikationen, Folgeerscheinungen und Gefahren. In: Eskuchen K (Hrsg) Die Lumbalpunktion, Bd 1, 1. Aufl., Urban und Schwarzenberg, Berlin, Wien, S. 8-11 (1919)
25. Foerster O: Einleitender Überblick, Klinik und Therapie in der Vortragsreihe: Die Pathogenese des epileptischen Krampfanfalles. Zentralblatt für die gesamte Neurologie und Psychiatrie, 44: 746-764 (1926)
26. Freund L: Die Strahlenempfindlichkeit im Kindesalter. Wiener klinische Wochenschrift, 50: 1568-1569 (1931)
27. Fürst W: Röntgenstrahlen und Blutschädigung. Münchner medizinische Wochenschrift, 13: 519-521 (1931)
28. Geesing H: Ueber Erfahrungen mit Rö-Bestrahlung des Schädels bei Epilepsie. Med Dissertation, Eberhard Karls-Universität Tübingen (1945)
29. Geyer H: Die angeborenen und früh erworbenen Schwachsinnnszustände. Fortschritte der Neurologie, Psychiatrie und ihre Grenzgebiete, 9: 1-15 (1937)

30. Glocker R: Die Wirkung der Röntgenstrahlen auf die Zelle als physikalisches Problem. Strahlentherapie: Zeitschrift für Radiologie und Onkologie, 33: 199-205 (1929)
31. Glocker R, Hayer E, Jüngling O: Über die biologische Wirkung verschiedener Röntgenstrahlenqualitäten bei Dosierung in R-Einheiten. Strahlentherapie: Zeitschrift für Radiologie und Onkologie, 32: 1-38 (1929)
32. Gotthardt P P: Röntgenbehandlung der Gehirntumoren im Kindesalter. Strahlentherapie: Zeitschrift für Radiologie und Onkologie, 31: 720-734 (1929)
33. Grashey R: Allgemeine Neben- und Nachwirkungen der Röntgenstrahlen, Berufsschädigungen. Strahlentherapie: Zeitschrift für Radiologie und Onkologie, 41: 39-46 (1931)
34. Harbauer H, Lempp R, Nissen G, Strunk P: Lehrbuch der speziellen Kinder- und Jugendpsychiatrie. 1. Aufl., Springer, Berlin, Heidelberg, New York, (1971)
35. Hirschfeld R: Die Lumbalpunktion. In: Lewandowskys M (Hrsg) Praktische Neurologie für Ärzte, Bd 1, 4. Aufl., Springer, Berlin, S. 64-69 (1923)
36. Hoede K: Unerwünschter bleibender Haarverlust nach Röntgenbestrahlung. Beitrag zur Frage der entschuldbaren Röntgenschäden. Dermatologische Wochenschrift, 12: 410-414 (1932)
37. Hoffmann W: Über Augenschutz bei Anwendung von Röntgen- und Radiumstrahlen. Strahlentherapie: Zeitschrift für Radiologie und Onkologie, 36: 105-115 (1930)
38. Hofmann-Lydtin E: Die Röntgenbestrahlung bei mongoloider Idiotie. Zeitschrift für Kinderheilkunde, 58: 155-164 (1936)
39. Inaba C, Sgalitzer M, Spiegel E A: Über den Einfluss von Röntgenstrahlen auf die Liquorproduktion. klinische Wochenschrift, 35: 1655-1657 (1927)
40. Jahrreiss W: Die angeborenen und früh erworbenen Schwachsinnzustände. Fortschritte der Neurologie, Psychiatrie und ihre Grenzgebiete, 7: 495-508 (1935)
41. Jahrreiss W: Die angeborenen und früh erworbenen Schwachsinnzustände. Fortschritte der Neurologie, Psychiatrie und ihre Grenzgebiete, 5: 407-418 (1933)
42. Jahrreiß W: Die angeborenen und früh erworbenen Schwachsinnzustände. Fortschritte der Neurologie, Psychiatrie und ihre Grenzgebiete, 6: 380-390 (1934)
43. Jantzen W: Eklektisch-empirische Mehrdimensionalität und der "Fall" Stutte - Eine methodologische Studie zur Geschichte der deutschen Kinder- und Jugendpsychiatrie. Zeitschrift für Heilpädagogik, 44: 454-472 (1993)
44. Jochims J: Zur Röntgentherapie kindlicher Schwachsinnzustände. Archiv für Kinderheilkunde, 100: 27-31 (1933)
45. Jödicke P: Über moderne Behandlung der genuinen Epilepsie. Zeitschrift für die gesamte Neurologie und Psychiatrie, 18: 247-260 (1913)

46. Jödicke P: Die Bewertung kochsalzärmer und kochsalzreicher Nahrung für die Therapie der Epilepsie. Zeitschrift für die gesamte Neurologie und Psychiatrie, 5: 319-349 (1911)
47. John F: Ein Beitrag zur Kenntnis von Röntgenspätschädigungen. Strahlentherapie: Zeitschrift für Radiologie und Onkologie, 63: 188-198 (1938)
48. Kalbfleisch H H: Spätveränderungen im menschlichen Gehirn nach intensiver Röntgenbestrahlung des Kopfes. Strahlentherapie: Zeitschrift für Radiologie und Onkologie, 76: 584-595 (1947)
49. Karstens J H: Ergänzungen vom 18.04.2014 zur ersten Stellungnahme (07.01.2014) bezüglich der Publikation "Röntgentherapie chronischer Nervenleiden" von Dozent Dr. H. Stutte und Dr. A. Vogt, Zeitschrift Strahlentherapie 1949; 78: 161-200. Hannover, (2014a persönliche Mitteilung)
50. Karstens J H: Stellungnahme zur Publikation "Röntgentherapie chronischer Nervenleiden" von Dozent Dr. H. Stutte und Dr. A. Vogt Publiziert in der Zeitschrift Strahlentherapie 1949; 78: 161-200. Hannover, (2014b persönliche Mitteilung)
51. Knapp A: Allgemeines über die Behandlung der Epilepsie. Münchner medizinische Wochenschrift, 30: 835-838 (1941)
52. Kodon E: chronisch meningitische Erkrankungen und deren Behandlung mit Röntgenstrahlen. Münchner medizinische Wochenschrift, 5: 144-146 (1917)
53. Kohlmann G: Die Röntgentherapie des Hydrocephalus internus und verwandter Krankheitsbilder. Strahlentherapie: Zeitschrift für Radiologie und Onkologie, 47: 689-693 (1933)
54. Kohlmann G: Die Röntgentherapie des Zentralnervensystems ausschließlich der malignen Prozesse. Strahlentherapie: Zeitschrift für Radiologie und Onkologie, 42: 453-465 (1931)
55. Kornmüller A E: Der Mechanismus des epileptischen Anfalles auf Grund bioelektrischer Untersuchungen am Zentralnervensystem. Fortschritte der Neurologie, Psychiatrie und ihre Grenzgebiete, 7: 391-400 (1935a)
56. Kornmüller A E: Der Mechanismus des epileptischen Anfalles auf Grund bioelektrischer Untersuchungen am Zentralnervensystem. Fortschritte der Neurologie, Psychiatrie und ihre Grenzgebiete, 7: 414-432 (1935b)
57. Kreyenberg G, Braun A: Erfahrungen mit der v. Wieserschen Röntgentherapie. Zeitschrift für die gesamte Neurologie und Psychiatrie, 148: 695-709 (1933)
58. Küstner H: Wieviele R-Einheiten entspricht die HED? Strahlentherapie: Zeitschrift für Radiologie und Onkologie, 26: 120-146 (1927)
59. Lawrence Y R, Li X A, el Naqa I, Hahn C A, Marks L B, Mercant T E, Dicker A P: Radiation dose-volume effects in the brain. International Journal of Radiation Oncology Biology Physics, 76: 20-27 (2010)

60. Lederer von E: Über Strahlenbehandlung des Hydrozephalus. Archiv für Kinderheilkunde, 106: 31-37 (1935)
61. Lenk R: Röntgenbehandlung der Epilepsie, Nachprüfung derselben. Münchner medizinische Wochenschrift, 25: 715-717 (1920)
62. Loewenthal S: Über Röntgentherapie bei Nervenkrankheiten. Der Nervenarzt, 5: 481-484 (1932)
63. Lorey A, Schaltenbrand G: Pachymeningitis nach Röntgenbestrahlung? Strahlentherapie: Zeitschrift für Radiologie und Onkologie, Nr 44: 747-758 (1932)
64. Luxenburger H: Angewandte Erblchkeitslehre, Sozialbiologie und Rasse 1931/32. Fortschritte der Neurologie, Psychiatrie und ihre Grenzgebiete, 5: 392-405 (1933)
65. Marburg O: Die Epilepsie als Problem und in ihrer Beziehung zur Therapie. Wiener klinische Wochenschrift, 2: 33-36 (1936)
66. Marburg O: Indikationen und Resultate der Röntgenbehandlung der Nervenkrankheiten. Wiener klinische Wochenschrift, 20: 609-615 (1930)
67. Marburg O: Versuche einer nichtoperativen Beeinflussung hirndrucksteigender Prozesse. Wiener klinische Wochenschrift, 40: 1017-1018 (1924)
68. Marburg O, Sgalitzer M: Die Röntgenbehandlung der Nervenkrankheiten. 1, Urban & Schwarzenberg, Berlin, Wien, (1930a)
69. Marburg O, Sgalitzer M: Epilepsie. In: Marburg O und Sgalitzer M (Hrsg) Die Röntgenbehandlung der Nervenkrankheiten, Bd 1, 1. Aufl., Urban & Schwarzenberg, Berlin, Wien, S. 128-135 (1930b)
70. Marburg O, Sgalitzer M: Meningitis serosa, Hydrocephalus, Liquorrhoe, Kopfschmerz. In: Marburg O und Sgalitzer M (Hrsg) Die Röntgenbehandlung der Nervenkrankheiten, Bd 1, 1. Aufl., Urban & Schwarzenberg, Berlin, Wien, S. 118-128 (1930c)
71. Marburg O, Sgalitzer M: Physikalische Grundlagen. In: Marburg O und Sgalitzer M (Hrsg) Die Röntgenbehandlung der Nervenkrankheiten, Bd 1, 1. Aufl., Urban & Schwarzenberg, Berlin, Wien, S. 3-8 (1930d)
72. Marburg O, Sgalitzer M: Psychosen. In: Marburg O und Sgalitzer M (Hrsg) Die Röntgentherapie der Nervenkrankheiten, Bd 1, 1. Aufl., Urban und Schwarzenberg, Berlin, Wien, S. 210-213 (1930e)
73. Marburg O, Sgalitzer M: Unsere Technik und Dosierung bei der Röntgenbehandlung von Erkrankungen des zentralen und peripheren Nervensystems. In: Marburg O und Sgalitzer M (Hrsg) Die Röntgenbehandlung der Nervenkrankheiten, Bd 1, 1. Aufl., Urban und Schwarzenberg, Berlin, Wien, S. 39-52 (1930f)
74. Markiewicz T: Über Spätschädigungen des menschlichen Gehirns durch Röntgenstrahlen. Zeitschrift für die gesamte Neurologie und Psychiatrie, 152: 548-568 (1935)

75. Mauz F: Der Aufbau der Diagnose. In: Mauz F (Hrsg) Die Veranlagung zu Krampfanfällen, Bd 1, 1. Aufl., Georg Thieme Verlag, Leipzig, S. 57-60 (1937)
76. Merchant T E, Pollack I F, Loeffler J S: Brain tumors across the age spectrum: biology, therapy, and late effects. *Seminars in Radiation Oncology*, 20: 58-66 (2010)
77. Miescher G: Die Histologie der akuten Röntgendermatitis. *Archiv für Dermatologie und Syphilis*, 148: 540-592 (1925)
78. Mogilnitzky B N, Podljaschuk L D: Zur Frage über die Wirkung der Röntgenstrahlen auf das zentrale Nervensystem. *Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen*, 40: 1096-1108 (1929)
79. Nánásy G: Über Röntgenschädigungen. *Strahlentherapie: Zeitschrift für Radiologie und Onkologie*, 54: 670-679 (1935)
80. Neeff T C: Zur Röntgendosierung in der Praxis. *Strahlentherapie: Zeitschrift für Radiologie und Onkologie*, 38: 322-328 (1930)
81. Niemöller O: Interview zum Thema Wirkung und Nebenwirkung der ZNS- Bestrahlung. Ravensburg, (2015 persönliche Mitteilung)
82. Noack T: Medizin im Nationalsozialismus. In: Noack T, Fangerau H und Vögele J (Hrsg) *Querschnitt Geschichte, Theorie und Ethik der Medizin*, 1. Aufl. (Nachdruck), Elsevier, Urban & Fischer, München, Jena, S. 126-134 (2008)
83. Noack T: Das "Selbstbestimmungsrequisit" im Nationalsozialismus. In: Noack T (Hrsg) *Eingriffe in das Selbstbestimmungsrecht des Patienten: juristische Entscheidungen, Politik und ärztliche Positionen 1890-1960*, 1. Aufl., Mabuse, Frankfurt a. Main, S. 148-183 (2004)
84. Noack T, Fangerau H: Zur Geschichte des Verhältnisses von Arzt und Patient in Deutschland. In: Schulz S, Steigleder K, Fangerau H und Paul N W (Hrsg) *Geschichte, Theorie und Ethik der Medizin*, 1. Aufl., Suhrkamp, Frankfurt am Main, S. 77-93 (2006)
85. Noack T, Hoffstadt A, Zotz N: Therapeutische und nicht-therapeutische Forschung. In: Lenk C, Duttge G und Fangerau H (Hrsg) *Handbuch Ethik und Recht der Forschung am Menschen*, 1. Aufl., Springer, Berlin Heidelberg New York Dordrecht London, S. 273-276 (2014)
86. Paltrinieri G: Roentgenerapia dell'idrocefalo cronico acquisito. *La Radiologia medica*, 18: 1595-1613 (1931)
87. Pansdorf H, Trautmann E: Über die entzündungswidrige Bestrahlung des Gehirns. *Röntgen-Praxis*, 2: 393-396 (1930)
88. Patientenakte der Kinder- und Jugendpsychiatrie Weissenau, Archiv PLK Weissenau, Fall 1, w., Eintrag Patientenakte: 17.01.1957-12.08.1957
89. Patientenakte der Kinder- und Jugendpsychiatrie Weissenau, Archiv PLK Weissenau, Fall 2, m., Eintrag Patientenakte: 08.05.1952-16.05.1952

90. Patientenakte der Kinder- und Jugendpsychiatrie Weissenau, Archiv PLK Weissenau, Fall 3, m., Eintrag Patientenakte: 16.06.1952-20.09.1954
91. Patientenakte der Nervenlinik Tübingen, Universitätsarchiv Tübingen, Signatur 669/9978, Brief der Nervenlinik Tübingen an das Jugendamt: 18.11.1941
92. Patientenakte der Nervenlinik Tübingen, Universitätsarchiv Tübingen, Signatur 669/10049, Anzeige an das staatliche Gesundheitsamt: 22.05.1942
93. Patientenakte der Nervenlinik Tübingen, Universitätsarchiv Tübingen, Signatur 669/10411, Mitteilung über die Bestrahlung aus der Patientenakte: 25.11.1942-22.01.1943
94. Patientenakte der Nervenlinik Tübingen, Universitätsarchiv Tübingen, Signatur 669/10570, Brief der Nervenlinik Tübingen an das Krankenhaus Sigmaringen: 10.08.1943
95. Patientenakte der Nervenlinik Tübingen, Universitätsarchiv Tübingen, Signatur 669/10572, Eintrag Patientenakte: 18.11.1941-27.09.1943
96. Patientenakte der Nervenlinik Tübingen, Universitätsarchiv Tübingen, Signatur 669/10857, Eintrag Patientenakte: 01.11.1944
97. Patientenakte der Nervenlinik Tübingen, Universitätsarchiv Tübingen, Signatur 669/10893, Bericht der Erzieherin: 12.01.1943
98. Patientenakte der Nervenlinik Tübingen, Universitätsarchiv Tübingen, Signatur 669/10893, Eintrag Patientenakte: 21.11.1941-13.10.1944
99. Patientenakte der Nervenlinik Tübingen, Universitätsarchiv Tübingen, Signatur 669/10893, Eintrag Patientenakte: 13.10.1944
100. Patientenakte der Nervenlinik Tübingen, Universitätsarchiv Tübingen, Signatur 669/10893, Mitteilung über die Bestrahlung aus der chirurgischen Universitäts-Klinik und Poliklinik an die Nervenlinik Tübingen: 16.02.1942
101. Patientenakte der Nervenlinik Tübingen, Universitätsarchiv Tübingen, Signatur 669/10957, Brief der Eltern an die Nervenlinik Tübingen: 06.02.1944
102. Patientenakte der Nervenlinik Tübingen, Universitätsarchiv Tübingen, Signatur 669/11034, Eintrag Patientenakte: 03.02.1944-18.02.1944
103. Patientenakte der Nervenlinik Tübingen, Universitätsarchiv Tübingen, Signatur 669/11088, Eintrag Patientenakte: 18.09.1944-20.12.1944
104. Patientenakte der Nervenlinik Tübingen, Universitätsarchiv Tübingen, Signatur 669/11337, Brief der Patientin an die Nervenlinik Tübingen: 19.08.1944
105. Patientenakte der Nervenlinik Tübingen, Universitätsarchiv Tübingen, Signatur 669/11337, Eintrag Patientenakte: 27.08.1943-04.08.1944

106. Patientenakte der Nervenlinik Tübingen, Universitätsarchiv Tübingen, Signatur 669/11425, Eintrag Patientenakte: 12.03.1945
107. Patientenakte der Nervenlinik Tübingen, Universitätsarchiv Tübingen, Signatur 669/11425, Eintrag Patientenakte: 04.02.1945-29.03.1945
108. Patientenakte der Nervenlinik Tübingen, Universitätsarchiv Tübingen, Signatur 669/11425, Lebenslauf: 18.02.1945
109. Patientenakte der Nervenlinik Tübingen, Universitätsarchiv Tübingen, Signatur 669/11833, Mitteilung über die Bestrahlung aus der Patientenakte: 14.11.1944-12.02.1946
110. Patientenakte der Nervenlinik Tübingen, Universitätsarchiv Tübingen, Signatur 669/12034, Eintrag Patientenakte: 16.10.1946-09.11.1946
111. Patientenakte der Nervenlinik Tübingen, Universitätsarchiv Tübingen, Signatur 669/19263, Eintrag Patientenakte: 26.08.1941-19.10.1941
112. Patientenakte der Nervenlinik Tübingen, Universitätsarchiv Tübingen, Signatur 669/19525, Mitteilung über die Bestrahlung aus der medizinischen Universitäts-Klinik und Poliklinik an die Nervenlinik Tübingen: 22.12.1942
113. Patientenakte der Nervenlinik Tübingen, Universitätsarchiv Tübingen, Signatur 669/19563, Eintrag Patientenakte: 08.12.1941-27.09.1942
114. Patientenakte der Nervenlinik Tübingen, Universitätsarchiv Tübingen, Signatur 669/19563, Entlassbrief der Nervenlinik Tübingen an den Hausarzt: 29.09.1942
115. Patientenakte der Nervenlinik Tübingen, Universitätsarchiv Tübingen, Signatur 669/19653, Eintrag Patientenakte: 15.05.1941-05.11.1942
116. Patientenakte der Nervenlinik Tübingen, Universitätsarchiv Tübingen, Signatur 669/19688, Brief des Patienten an die Nervenlinik Tübingen: 10.10.1944
117. Patientenakte der Nervenlinik Tübingen, Universitätsarchiv Tübingen, Signatur 669/19688, Einwilligung: 20.01.1943-12.02.1943
118. Patientenakte der Nervenlinik Tübingen, Universitätsarchiv Tübingen, Signatur 669/19812, Brief der Nervenlinik Tübingen an das Gesundheitsamt: 17.10.1940
119. Patientenakte der Nervenlinik Tübingen, Universitätsarchiv Tübingen, Signatur 669/19844, Brief der Nervenlinik Tübingen an den Hausarzt: 09.07.1943
120. Patientenakte der Nervenlinik Tübingen, Universitätsarchiv Tübingen, Signatur 669/19844, Eintrag Patientenakte: 21.05.1941-09.07.1943
121. Patientenakte der Nervenlinik Tübingen, Universitätsarchiv Tübingen, Signatur 669/19844, Eintrag Patientenakte: 07.06.1941
122. Patientenakte der Nervenlinik Tübingen, Universitätsarchiv Tübingen, Signatur 669/19951, Eintrag Patientenakte: 18.08.1942-05.02.1943

123. Patientenakte der Nervenlinik Tübingen, Universitätsarchiv Tübingen, Signatur 669/19951, Einwilligung: 18.08.1942-05.02.1943
124. Patientenakte der Nervenlinik Tübingen, Universitätsarchiv Tübingen, Signatur 669/19955, Eintrag Patientenakte: 30.03.1943-01.10.1943
125. Patientenakte der Nervenlinik Tübingen, Universitätsarchiv Tübingen, Signatur 669/20030, Brief der Mutter an die Nervenlinik Tübingen: 14.08.1944
126. Patientenakte der Nervenlinik Tübingen, Universitätsarchiv Tübingen, Signatur 669/20096, Eintrag Patientenakte: 26.02.1943
127. Patientenakte der Nervenlinik Tübingen, Universitätsarchiv Tübingen, Signatur 669/20096, Eintrag Patientenakte: 11.01.1943-26.02.1943
128. Patientenakte der Nervenlinik Tübingen, Universitätsarchiv Tübingen, Signatur 669/20198, Entlassbrief der Nervenlinik Tübingen an den behandelnden Kollegen: 19.07.1944
129. Patientenakte der Nervenlinik Tübingen, Universitätsarchiv Tübingen, Signatur 669/20261, Brief der Nervenlinik Tübingen an Dr. Vogt: 16.09.1943
130. Patientenakte der Nervenlinik Tübingen, Universitätsarchiv Tübingen, Signatur 669/20386, Brief des Hausarztes an die Nervenlinik Tübingen: 18.08.1943
131. Patientenakte der Nervenlinik Tübingen, Universitätsarchiv Tübingen, Signatur 669/20386, Eintrag Patientenakte: 12.10.1943-28.10.1944
132. Patientenakte der Nervenlinik Tübingen, Universitätsarchiv Tübingen, Signatur 669/20414, Eintrag Patientenakte: 03.10.1944-22.11.1944
133. Patientenakte der Nervenlinik Tübingen, Universitätsarchiv Tübingen, Signatur 669/20538, Eintrag Patientenakte: 1. Halbjahr 1945
134. Patientenakte der Nervenlinik Tübingen, Universitätsarchiv Tübingen, Signatur 669/20710, Brief der Nervenlinik Tübingen an Dr. Vogt: 10.10.1944
135. Patientenakte der Nervenlinik Tübingen, Universitätsarchiv Tübingen, Signatur 669/20746, Entlassbrief der Nervenlinik Tübingen an den Hausarzt: 04.04.1944
136. Patientenakte der Nervenlinik Tübingen, Universitätsarchiv Tübingen, Signatur 669/21100, Brief der Nervenlinik Tübingen an das Wehramt: 12.03.1945
137. Patientenakte der Nervenlinik Tübingen, Universitätsarchiv Tübingen, Signatur 669/21100, Mitteilung über die Bestrahlung aus der Patientenakte: 15.11.1944-11.04.1945
138. Patientenakte der Nervenlinik Tübingen, Universitätsarchiv Tübingen, Signatur 669/21374, Eintrag Patientenakte: 28.10.1943-03.08.1946
139. Patientenakte der Nervenlinik Tübingen, Universitätsarchiv Tübingen, Signatur 669/21797, Brief der Nervenlinik Tübingen an die Krankenkasse: 18.11.1943

140. Patientenakte der Nervenlinik Tübingen, Universitätsarchiv Tübingen, Signatur 669/21797, Brief der Nervenlinik Tübingen an die Krankenkasse: 12.04.1943
141. Patientenakte der Nervenlinik Tübingen, Universitätsarchiv Tübingen, Signatur 669/21797, Brief einer Krankenkasse an die Nervenlinik Tübingen: 16.11.1943
142. Patientenakte der Nervenlinik Tübingen, Universitätsarchiv Tübingen, Signatur 669/21797, Eintrag Patientenakte: 25.01.1938-09.09.1946
143. Personalakte der medizinischen Universitäts-Klinik und Poliklinik Tübingen, Universitätsarchiv Tübingen, Signatur: 155/5722: Juli 1938-August 1949(Alfred Vogt)
144. Püschel A: Neue Wege der Röntgentherapie bei entzündlichen, bei endokrinen Erkrankungen und bei Nervenkrankheiten. *Die medizinische Welt*, 14: 459-463 (1937)
145. Rachmanow A: Zur Frage über die Wirkung der Röntgenstrahlen auf das Zentralnervensystem. *Strahlentherapie: Zeitschrift für Radiologie und Onkologie*, 23: 318-325 (1926)
146. Reisner A, Neeff T C: Hauttoleranzdosis und Strahlenqualität. *Strahlentherapie: Zeitschrift für Radiologie und Onkologie*, 34: 313-339 (1929)
147. Rexroth C A, Bussiek D, Castell R: Biographie. In: Rexroth C, Bussiek D und Castell R (Hrsg) Hermann Stutte. *Die Bibliographie*, 1. Aufl., V&R unipress GmbH, Göttingen, S. 13-20 (2003a)
148. Rexroth C A, Bussiek D, Castell R: Bibliographie. In: Rexroth C, Bussiek D und Castell R (Hrsg) Hermann Stutte. *Die Bibliographie*, 1. Aufl., V&R unipress GmbH, Göttingen, S. 21-48 (2003b)
149. Ris M D, Packer R, Goldwein J, Jones-Wallace D, Boyett J M: Intellectual outcome after reduced-dose radiation therapy plus adjuvant chemotherapy for medulloblastoma: a Children's Cancer Group study. *Journal of Clinical Oncology: official journal of the American Society of Clinical Oncology*, 19: 3470-3476 (2001)
150. Ritter F H, Röhrs E: Erfahrungen aus der Röntgenbehandlung neurologischer Erkrankungen. *Monatsschrift für Psychiatrie und Neurologie*, 84: 130-150 (1932/33)
151. Schaltenbrand G: Epilepsie nach Röntgenbestrahlung des Kopfes im Kindesalter. *Der Nervenarzt*, 8: 62-66 (1935)
152. Schepker K, Fangerau H: Die Gründung der Deutschen Gesellschaft für Kinderpsychiatrie und Heilpädagogik. *Zeitschrift für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie*, 44: 180-188 (2016)
153. Schepker K, Topp S, Fangerau H: Wirren um Paul Schröder, Werner Villinger und Hans Heinze Die drei Vorsitzenden der Deutschen Gesellschaft für Kinderpsychiatrie und Heilpädagogik zwischen 1940 und 1945. *Der Nervenarzt*, nur online: <http://link.springer.com/search?query=Schepker&facet-journal-id=115&sortOrder=newestFirst#page-1>: 1-9 (2016)

154. Scherer E: Gutartige Nervenkrankheiten. In: Diethelm L, Olsson O, Strnad F, Vieten H und Zuppinger A (Hrsg) Spezielle Strahlentherapie gutartiger Erkrankungen; Handbuch der medizinischen Radiologie, Bd 17, 1. Aufl., Springer, Berlin Heidelberg New York, S. 108-132 (1970)
155. Schittenhelm J: Antwort auf neuropathologische Fragen zur Wirkung von Röntgenstrahlen am ZNS. Tübingen, (2015 persönliche Mitteilung)
156. Schmuhl H W: Die Gesellschaft Deutscher Neurologen und Psychiater im Zweiten Weltkrieg. In: Schmuhl H W (Hrsg) Die Gesellschaft Deutscher Neurologen und Psychiater im Nationalsozialismus, 1. Aufl., Springer, Berlin, Heidelberg, S. 271-394 (2016)
157. Scholz W: Experimentelle Untersuchungen über die Einwirkung von Röntgenstrahlen auf das reife Gehirn. Zeitschrift für die gesamte Neurologie und Psychiatrie, 150: 765-785 (1934)
158. Seibold R: Zur Röntgenstrahlentherapie der Erkrankungen des Zentralnervensystems. Med Dissertation, Eberhard-Karls-Universität Tübingen (1947)
159. Sgalitzer M: Erfahrungen mit der Röntgenbehandlung der Epilepsie. Strahlentherapie: Zeitschrift für Radiologie und Onkologie, 62: 667-679 (1938)
160. Sgalitzer M: Über Röntgenbehandlung der Epilepsie. Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen, 53: 580-585 (1936)
161. Sgalitzer M: Technik und Dosierung der Röntgenbestrahlung bei intrakraniellen Erkrankungen. Strahlentherapie: Zeitschrift für Radiologie und Onkologie, 53: 3-24 (1935)
162. Sgalitzer M: Röntgenbestrahlung beim Hydrozephalus. Wiener klinische Wochenschrift, 49: 1522 (kompletter Artikel) (1932)
163. Siegel D J: Über Erfolge der Röntgentherapie des chronischen Hydrocephalus internus. Med Dissertation, Eberhard-Karls-Universität Tübingen (1945)
164. Silber J H, Radcliffe J, Peckham V, Perilongo G, Kishnani P, Fridman M, Goldwein J W, Meadows A T: Whole-brain irradiation and decline in intelligence: the influence of dose and age on IQ score. Journal of Clinical Oncology: official journal of the American Society of Clinical Oncology, 10: 1390-1396 (1992)
165. Stauder K H: Ergebnisse der Epilepsieforschung. Fortschritte der Neurologie, Psychiatrie und ihre Grenzgebiete, 15: 227-235 (1943)
166. Stauder K H: Ergebnisse der Epilepsieforschung. Fortschritte der Neurologie, Psychiatrie und ihre Grenzgebiete, 13: 189-202 (1941a)
167. Stauder K H: Ergebnisse der Epilepsieforschung. Fortschritte der Neurologie, Psychiatrie und ihre Grenzgebiete, 13: 228-238 (1941b)
168. Stauder K H: Ergebnisse der Epilepsieforschung. Fortschritte der Neurologie, Psychiatrie und ihre Grenzgebiete, 13: 239-256 (1941c)

169. Stauder K H: Ergebnisse der Epilepsieforschung. Fortschritte der Neurologie, Psychiatrie und ihre Grenzgebiete, 13: 281-301 (1941d)
170. Stauder K H: Epilepsie. Fortschritte der Neurologie, Psychiatrie und ihre Grenzgebiete, 10: 189-227 (1938a)
171. Stauder K H: Epilepsie. Fortschritte der Neurologie, Psychiatrie und ihre Grenzgebiete, 10: 237-259 (1938b)
172. Stauder K H: Epilepsie. Fortschritte der Neurologie, Psychiatrie und ihre Grenzgebiete, 6: 419-438 (1934a)
173. Stauder K H: Epilepsie. Fortschritte der Neurologie, Psychiatrie und ihre Grenzgebiete, 6: 439-468 (1934b)
174. Steiger M: Kann die genuine Epilepsie durch Röntgenstrahlung einer Heilung, bezw. einer Besserung entgegengeführt werden? Schweizerische medizinische Wochenschrift, 47: 1141-1146 (1922)
175. Strauss O: Wirkung der Röntgenstrahlen bei Epilepsie. Verhandlung der deutschen Röntgengesellschaft, 12: 74-83 (1921)
176. Strauss O: Ueber Wirkung der Strahlenbehandlung bei Epilepsie. Deutsche medizinische Wochenschrift, 4: 103 (kompletter Artikel) (1919)
177. Strauß O: Über Röntgenbehandlung von Gehirn- und Rückenmarkserkrankungen. Strahlentherapie: Zeitschrift für Radiologie und Onkologie, 11: 402-419 (1920)
178. Stutte H: Über die Nachkommen ehemaliger Fürsorgezöglinge. Archiv für Psychiatrie und Nervenkrankheiten, 179: S. 395-S. 415 (1948)
179. Stutte H: Zur Klinik des chronischen Hydrocephalus internus im Kindes- und Jugendalter. Zeitschrift für die gesamte Neurologie und Psychiatrie, 173: 495-517 (1941)
180. Stutte H, Vogt A: Röntgentherapie chronischer Nervenleiden. Strahlentherapie: Zeitschrift für Radiologie und Onkologie, 78: 161-200 (1949)
181. Symann T: Untersuchungen zur Frage der Spätwirkung der Epilationsbestrahlungen in bezug auf die geistige Entwicklung des Kindes. Strahlentherapie: Zeitschrift für Radiologie und Onkologie, 55: 248-261 (1936)
182. Teschendorf W: Röntgenbestrahlung bei Epilepsie? Die medizinische Welt, 47: 1692 (kompletter Artikel) (1933)
183. Tramer M: Lehrbuch der allgemeinen Kinderpsychiatrie einschließlich der allgemeinen Psychiatrie der Pubertät und Adoleszenz. 4. Aufl., Schwabe, Basel, Stuttgart, (1964)
184. Vaerst I: Ueber Erfahrungen mit Röntgenbestrahlungen bei chronischen Entmarkungencephalomyelitiden. Med Dissertation, Eberhard Karls-Universität Tübingen (1945)

185. Villinger W: Psychopathie und Epilepsie im Kindesalter. Bericht über den 2. Kongress für Heilpädagogik, 2: 250-253 (1924)
186. Vogt A: Spätschädigungen der Schädelkalotte nach Röntgenbehandlung intracerebraler Tumoren. Strahlentherapie: Zeitschrift für Radiologie und Onkologie, 80: 165-174 (1949)
187. Weltärztebund. WMA Deklaration von Helsinki - Ethische Grundsätze für die medizinische Forschung am Menschen:
http://www.bundesaerztekammer.de/fileadmin/user_upload/Deklaration_von_Helsinki_2013_DE.pdf (25.08.2016)
188. Weygandt W: Das Problem der Erbllichkeit bei jugendlichem Schwachsinn und bei Epilepsie. Zeitschrift für die gesamte Neurologie und Psychiatrie, 152: 644-684 (1935)
189. Wieser von W: Röntgentherapie der Epilepsie. Strahlentherapie: Zeitschrift für Radiologie und Onkologie, 62: 649-666 (1938)
190. Wieser von W: Zur Röntgentherapie des Zentralnervensystems. Radiologische Rundschau, 5: 382-394 (1936)
191. Wieser von W: Referat des Vortrags "Über die Strahlenbehandlung des Schwachsinnigen bei Kindern". Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen, 45: 211-213 (1932a)
192. Wieser von W: Zur Frage der Behandlung der Epilepsie mit Röntgenbestrahlungen des Schädels. Wiener medizinische Wochenschrift, 23: 760-775 (1932b)
193. Wieser von W: Ueber die Strahlenbehandlung des Schwachsinnigen bei Kindern. Münchner medizinische Wochenschrift, 45: 1904-1908 (1931)
194. Wieser von W: Die Röntgentherapie des Mongoloidismus im Vergleich mit der spontanen Entwicklung desselben. Bericht über den 5. Kongress für Heilpädagogik, 5: 275-288 (1930a)
195. Wieser von W: Weitere Erfahrungen mit der Röntgentherapie bei psychiatrischen und neurologischen Erkrankungen. III. Der Erethismus. Verhandlung der deutschen Röntgengesellschaft, 21: 117-118 (1930b)
196. Wieser von W: Versuch einer Röntgentherapie bei psychiatrischen und neurologischen Erkrankungen im Kindesalter. Strahlentherapie: Zeitschrift für Radiologie und Onkologie, 31: 147-163 (1929a)
197. Wieser von W: Weitere Erfahrungen mit der Röntgentherapie bei psychiatrischen und neurologischen Erkrankungen. Strahlentherapie: Zeitschrift für Radiologie und Onkologie, 32: 215-292 (1929b)
198. Wieser von W: Detail-Besprechungen. In: Wieser von W (Hrsg) Röntgentherapie des Schwachsinnigen bei Kindern, 1. Aufl., Otto Nemnich Verlag, Kempten, S. 95-201 (1928a)
199. Wieser von W: Die Behandlung. In: Wieser von W (Hrsg) Röntgentherapie des Schwachsinnigen bei Kindern, 1. Aufl., Otto Nemnich Verlag, Kempten, S. 52-83 (1928b)

200. Wieser von W: Die Entwicklung röntgenbestrahlter schwachsinniger Kinder. Bericht über den 4. Kongress für Heilpädagogik, 4: 271-289 (1928c)
201. Wieser von W: Einleitung. In: Wieser von W (Hrsg) Röntgentherapie des Schwachsinnns bei Kindern, 1. Aufl., Otto Nemnich Verlag, Kempten, S. 5-8 (1928d)
202. Wieser von W: Theoretische Überlegungen über die Grundlagen dieser Behandlungsform. In: Wieser von W (Hrsg) Röntgentherapie des Schwachsinnns bei Kindern, 1. Aufl., Otto Nemnich Verlag, Kempten, S. 9-21 (1928e)
203. Wieser von W: Untersuchungsmethoden. In: Wieser von W (Hrsg) Röntgentherapie des Schwachsinnns bei Kindern, 1. Aufl., Otto Nemnich Verlag, Kempten, S. 22-51 (1928f)
204. Wieser von W: Vorwort. In: Wieser von W (Hrsg) Röntgentherapie des Schwachsinnns bei Kindern, 1. Aufl., Otto Nemnich Verlag, Kempten, S. 1-3 (1928g)
205. Wieser von W: Weitere Erfahrungen mit der Röntgentherapie beim kindlichen Schwachsinn - Spezielle Indikationen. Verhandlung der deutschen Röntgengesellschaft, 19: 21-(kompletter Artikel) (1928h)
206. Wieser von W: Welche Indikationen und Symptome können durch Röntgentherapie beeinflußt werden? In: Wieser von W (Hrsg) Röntgentherapie des Schwachsinnns bei Kindern, 1. Aufl., Otto Nemnich Verlag, Kempten, S. 87-95 (1928i)
207. Wieser von W: Zur Röntgentherapie des Schwachsinnns bei Kindern. Psychiatrisch-Neurologische Wochenschrift, 49: 567-572 (1928j)
208. Wieser von W: Röntgenologische Beeinflussung somatischer Veränderungen beim Schwachsinn und bei verschiedenen Erkrankungen des Zentralnervensystems im Kindesalter. Bericht über den 3. Kongress für Heilpädagogik, 3: 163-171 (1926a)
209. Wieser von W: Röntgentherapie bei psychiatrischen und neurologischen Erkrankungen im Kindesalter. Verhandlung der deutschen Röntgengesellschaft, 17: 35-37 (1926b)
210. Witzleben von H D: Die therapeutische Anwendung von Röntgenstrahlen bei Nerven- und Geisteskrankheiten. klinische Wochenschrift, 48: 2300-2304 (1928a)
211. Witzleben von H D: Erfolglose Röntgenbestrahlung des Schädels bei genuiner Epilepsie. Deutsche medizinische Wochenschrift, 46: 1917-1918 (1928b)
212. Wuth O: Die medikamentöse und diätetische Behandlung der Epilepsie. Fortschritte der Neurologie, Psychiatrie und ihre Grenzgebiete, 2: 459-488 (1930)
213. Zeman W: Die Toleranzdosis des Hirngewebes bei der Röntgentiefenbestrahlung. Strahlentherapie: Zeitschrift für Radiologie und Onkologie, 81: 549-556 (1950)
214. Zimmern A, Chavany J A: Die Radiosensibilität des Nervengewebes. Strahlentherapie: Zeitschrift für Radiologie und Onkologie, 41: 482-495 (1931)

7. Anhang

Tabelle 1: Zusammenstellung der laut von Wieser behandelbaren Störungen aus seinem im Jahr 1928 veröffentlichten Buch. Die Studien zur Bestrahlung des "Schwachsinn" erfolgten an seinem privaten, wahrscheinlich in Wien liegenden Institut in Österreich [201,204]. Die Einteilung war anhand jener von Ziehen erfolgt [206].

Quelle: von Wiesers Buch [206, S. 87ff]

Gruppen	Unterteilung
Psychosen mit Intelligenzdefekt (Defektpsychosen)	angeborene Psychosen (z. B. Mongoloismus) erworbenen Psychosen (z. B. Dementia epileptica)
Psychosen ohne Intelligenzdefekt	Noetische Psychosen (z. B. bei epileptischen Dämmerzuständen) Periodische Psychosen (z. B. periodische Manie) Psychopathische Konstitutionen
Körperliche Störungen bei geistig Normalen	Wachstumsstörungen (z. B. Chondrodystrophie)
Störungen psychischer Natur	Störungen der Empfindungen Defekte der Erinnerungsbilder (Gedächtnis) Defekte der Kombination (Urteilsverknüpfung) und zwar der anschaulich motorischen Kombinationen Störungen der Aufmerksamkeit Wahnvorstellungen Zwangsvorstellungen Erinnerungsentstellungen u. Erinnerungstäuschungen Störungen der Gefühlstöne und Affekte und zwar der idiativ-intellektuellen Gefühlstöne Störungen verschiedener Handlungen Störungen des Temperaments Defekte des Charakters
Störungen körperlicher Natur	Abnormitäten der Schädel- und der Gesichtsbildungen, Formabweichungen des Schädels, Asymmetrie des Gesichts, Deformierung des Gesichts, Veränderungen des Gesichtsausdrucks Veränderungen des anderen Skeletts Mißbildungen des Kiefers, Anomalien der Zahnstellung Mißbildungen der Augen Veränderungen der Haut Veränderungen des Genitale Defekte des feineren Koordinationsvermögens Defekte der groben motorischen Kräfte Krampfanfälle Neigung zur Erkrankung der oberen Luftwege Neigung zu Ekzemen Störungen des endokrinen Systems Entzündliche Prozesse des Zentralnervensystems

[sic!] - alle Schreibweisen aus dem Original übernommen

Tabelle 2: Sgalitzers 1938 publizierte Ergebnisse der strahlentherapeutischen Behandlung des Gehirns bei Epilepsiekranken, aus einem in Wien verfassten Artikel der Zeitschrift Strahlentherapie.

Legende:

unbeeinflusst [sic!] - kein Effekt der Therapie [159]

gebessert - Anfallshäufigkeit sinkt [159]

bedeutend gebessert - Intensität und Anfallshäufigkeit sinken [159]

Quelle: Artikel Sgalitzers [159, S. 675]

	Gesamtzahl	Unbeeinflusst	Gebessert	Bedeutend gebessert
1. Traumatische Fälle	20	7	9	4
2. Heredodegenerative Prozesse	5	3	2	0
3. Hydrozephalusfälle	8	0	3	5
4. Hirntumoren	5	3	1	1
5. Entzündliche Prozesse	16	3	10	3
6. Dysglanduläre Formen	11	4	4	3
7. Toxische Formen	1	0	0	1
8. Genuine Formen	12	6	4	2
	78	26 (33,33%)	33 (42,31%)	19 (24,36%)

[sic!] - alle Schreibweisen aus dem Original übernommen

Tabelle 3: "Ergebnis der Röntgenbestrahlung bei 86 Patienten mit Anfallsleiden, geordnet nach der Ätiologie der Erkrankung" [158, S. 17] nach Seibold's an der Nervenlinik Tübingen veröffentlichten Dissertation aus dem Jahr 1947.

Legende:

2j.	2-jähriger
Anfallsleid.	Anfallsleiden
Beob.Zeit	Beobachtungszeit
cerebr.skler.	cerebralsklerotisch
d.	der
Encephalit.	Encephalitis
Epil.	Epilepsie
hirnatroph.	hirnatrophisch
Hydroc.	Hydrocephalus
innersekret.	innersekretorisch
postenceph.	postencephalitis
Störung.	Störungen
traumat.	traumatisch
u.	und

Quelle: Dissertation von Seibold [158, S. 17]

Art u. Zahl d. Fälle	unbeeinflußt	gebessert	erheblich gebessert	geheilt nach mindestens 2j. Beob.Zeit	
Genuine Epil.	11	6 = 54%	3 = 27%	2 = 18%	-
Anfallsleiden nach Encephalit.	19	10 = 52,6%	1 = 5,3%	6 = 31,6%	2 = 10,5%
Traumat. Epil.	10	4 = 40%	4 = 40%	-	2 = 20%
Anfallsleid. bei postenceph. Hydrocephalus	20	12 = 60%	3 = 15%	3 = 15%	2 = 10%
Anfallsleid. bei traumat. Hydroc.	10	3 = 30%	5 = 50%	2 = 20%	-
Anfallsleid. bei hirnatrop. und cerebr.skler. Prozessen	7	3 = 42,8%	1 = 14,3%	2 = 28,6%	1 = 14,3 %
Epil. bei innersekret. Störung.	2	1 = 50%	-	1 = 50%	-
Sonstige Fälle	7	2 = 28,6 %	1 = 14,3 %	4 = 57,1%	-
	86	41 = 47,4%	18 = 21%	20 = 23,3%	7 = 8,1%
					52,4%

[sic!] - alle Schreibweisen aus dem Original übernommen

Tabelle 4: "Bestrahlungsergebnis bei Kranken mit Epilepsie, geordnet nach dem Anfallstypus" [158, S. 19] nach Seibold's an der Nervenlinik Tübingen veröffentlichten Dissertation aus dem Jahr 1947.

Legende:

ähnl.	ähnlich
allg.	allgemein
atyp.	atypisch
Epil.	Epilepsie
Z.	Zahl

Quelle: Dissertation von Seibold [158, S. 19]

Art der Fälle	Z.	unbeeinflusst		gebessert		erhebl. gebessert		geheilt	
		Z.	%	Z.	%	Z.	%	Z.	%
Allg. Epil.	52	28	= 53,8	10	= 19,2	11	= 21,1	3	= 5,8
Atyp. und kleine Anfälle	16	5	= 31,2	3	= 18,7	5	= 31,2	3	= 18,7
Jackson-Anfälle	7	4	= 57,1	2	= 28,5	1	= 14,3	-	
Absencen und ähnl. Zustände	11	4	= 36,4	3	= 27,2	3	= 27,2	1	= 9,1
Summe	86	41	= 47,4	18	= 21	20	= 23,3,	7	= 8,1

[sic!]- alle Schreibweisen aus dem Original übernommen

Tabelle 6: "Ergebnis der Röntgenbestrahlung bei 18 Kranken mit Hydrocephalus ohne Krampfanfälle" [158, S. 23] nach Seibolds an der Nervenlinik Tübingen verfassten Dissertation aus dem Jahr 1947.

Legende:

Ätiol.	Ätiologie
enceph.	encephalitisch
erhebl.	erheblich
geb.	gebessert
traum.	traumatisch
u.	und
vorübergeh.	vorübergehend
Z.	Zahl

Quelle: Dissertation von Seibold [158, S. 23]

Zahl u. Art der Fälle	unbeeinflusst		vorübergeh. geb.		gebessert		erhebl. geb.		geheilt		
	Z.	Z. %	Z.	%	Z.	%	Z.	%	Z.	%	
Traum. Genese	6	6 = 100	-		-		-		-		
Enceph. Genese	9	3 = 33,3	2 = 22,2		2 = 22,2		1 = 11,1		1 = 11,1		
Unklarer Ätiol.	3	1 = 33,3	2 = 66,6		-		-		-		
Summe	18	10 = 55,5	4 = 22,2		2 = 11,1		1 = 5,5		1 = 5,5		
			44,5%								

[sic!] - alle Schreibweisen aus dem Original übernommen

Tabelle 8: Dosierung der Bestrahlung des ZNS in der radiologischen Abteilung der chirurgischen Universitäts-Klinik und Poliklinik Tübingen bei Kindern und Jugendlichen nachvollzogen anhand der vorliegenden Primärliteratur und Patientenakten der Jahre 1940-1946.

Legende:

Erstaufn.: Erstaufnahme

r: Röntgen: veraltete internationale Maßeinheit der Ionendosis

G: Angaben aus Geesings Dissertation

Se: Angaben aus Seibold's Dissertation

Si: Angaben aus Siegels Dissertation

S/V: Angaben aus dem Artikel von Stutte und Vogt

V: Angaben aus Vaersts Dissertation

k: klein als Dosisangabe in den Patientenakten

m: mittel als Dosisangabe in den Patientenakten

s: stärker als Dosisangabe in den Patientenakten

*: weitere Bestrahlungen sind laut Patientenakten erfolgt, ohne genauere Angaben zur Dosierung

blaue Hinterlegung: abgeschätzte Dosierungen

Quelle: gefundene Patientenakten, Artikel von Stutte und Vogt, Dissertationen von Geesing, Seibold, Siegel, Vaerst[28,158,163,180,184]

Zuordnung	Einzeldosis	Wiederholung	Gesamtdosis einer Serie	Gesamtdosis	Alter (bei Erstaufn.)	Epilepsie	Hydrocephalus	Schwachsinn
nein	125 r (k)	9	1125 r	1125 r	2,5	Ja	Ja	ja
nein	125r (k)	9	1125 r	1125 r	3	Ja	Ja	ja
nein	125 r (k)	8	1000 r		3	Nein	Ja	ja
	200 r	1	200 r	1200 r				
Si	125 r (k)	8	1000 r		5	Ja	Ja	nein
	300 r	5	1500 r	2500 r (*)				
Si	150 r	8	1200 r	1200 r	6	Nein	Ja	ja
Si	150 r	8	1200 r	1200 r	6	Nein	Ja	nein
nein	200 r	3	600 r		7	Ja	Ja	nein
	200 r	3	600 r					
	125 r (k)	4	500 r	1700 r				
nein	200 r	5	1000 r		7	Ja	nein	ja
	200 r	4	800 r	1800 r				
nein	125 r (k)	12	1500 r		7	Nein	Ja	ja
	125 r (m)	12	1500 r	3000 r				
nein	300 r	4	1200 r	1200 r	9	Nein	Ja	nein
nein	300 r	3	900 r	900 r	9	Nein	nein	ja
G	250 r	8	2000 r	2000 r	11	Ja	nein	nein
Se, S/V	50-150 r (m)	12	1350 r	1350 r	11	Ja	Ja	nein

Fortsetzung von Tabelle 8 auf folgender Seite

Fortsetzung von Tabelle 8

Zuordnung	Einzel-dosis	Wieder-holung	Gesamt-dosis einer Serie	Gesamtdosis	Alter (bei Erstausfn.)	Epilepsie	Hydrocephalus	Schwachsinn
nein	300 r	3	900 r		11	Nein	Ja	ja
	200 r	3	600 r	1500 r				
nein	300 r	3	900 r	900 r	12	Ja	Ja	ja
Si	125 r (k)	8	1000 r	1000 r	12	Ja	Ja	ja
nein	200r	4	800 r		12	Ja	Ja	nein
	125 r (k)	6	750 r					
	200 r	3	600 r	2150 r				
nein	300 r	4	1200 r	1200 r	13	Ja	nein	nein
Si	200 r	4	800 r		13	Ja	Ja	nein
	200 r	3	600 r					
	200 r	3	600 r					
	125 r (k)	11	1375 r	3375 r (*)				
nein	125 r (k)	12	1500 r	1500 r	13	ja	nein	nein
G	150 r	9	1350 r	1350 r	14	ja	nein	nein
G	300 r	4	1200 r		14	ja	nein	nein
	300 r	8	2400 r					
	300 r	10	3000 r	6600 r				
nein	200 r	4	800 r		14	ja	Ja	nein
	200 r	4	800 r					
	200 r	3	600 r	2200 r				
nein	200 r	4	800 r	800 r	14	ja	nein	nein
nein	300 r	3	900 r	900 r	15	ja	nein	nein
nein	125 r (k)	11	1375 r		15	ja	Ja	nein
	200 r (s)	12	2400 r	3775 r				
nein	300 r	3	900 r	900 r	15	nein	Ja	nein
Se	125 r (k)	8	1000 r		16	ja	nein	nein
	200 r (s)	12	2400 r					
	225 r	8	1800 r	5200 r				
nein	125 r (k)	11	1375 r	1375 r (*)	16	ja	nein	nein
G/V	100 r	12	1200 r		17	ja	nein	nein
	100 r	12	1200 r	2400 r				
nein	125 r (k-m)	13	1625 r	1625 r	17	ja	nein	nein
nein	200 r	3	600 r		17	nein	Ja	nein
	200 r	4	800 r	1400 r				
G	300 r	4	1200 r		18	ja	nein	nein
	300 r	8	2400 r	3600 r				
nein	300 r	6	1800 r		18	ja	nein	nein
	300 r	3	900 r					
	200 r	2	400 r	3100 r				
nein	125 r (k)	15	1875 r	1875 r	19	ja	nein	nein
G	125 r (k)	8	100 r	1000 r (*)	19	ja	Nein	nein
nein	300 r	3	900 r	900 r	20	ja	Ja	ja

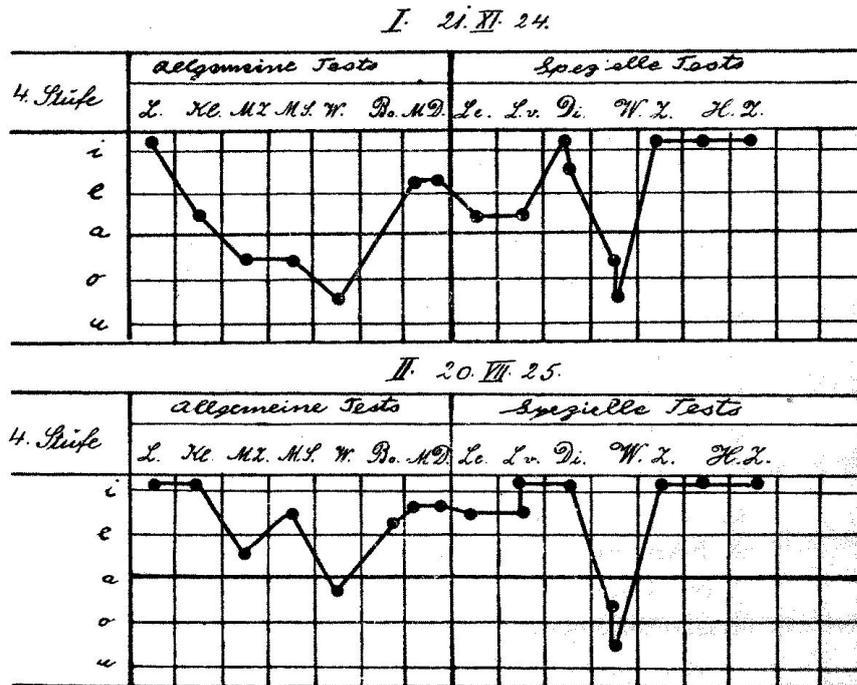


Fig. 20. Intelligenzkurve des F. 349/3458 KrG. 2.
a im November 1924, b im Juli 1925.

Leg = Legeversuch	Le = Leseversuch
Kl = Klopfversuch	Lv = Leseverständnis
MZ = Merkfähigkeit für Zahlen	Di = Diktat
MS = Merkfähigkeit für Sätze	Wegz. = wegzählen
W = Wörkertest	Z = zuzählen
Bo = Versuch nach Bourdon	H = Handfertigkeiten
M = Versuch nach Masselon	Z = Zeichnen
D = Definitionen	

Ergänzung der Legende: Es gab vier Stufen dieses Test in den verschiedenen Kategorien.

i = gute Leistung

e und a = mittelmäßige Leistung

o und u = schlechte Leistung

Abbildung 1: Durch von Wieser aufgezeichnete Intelligenzkurve eines 15-Jährigen im Verlauf der Therapie, aus seinem 1928 veröffentlichten Buch über die Bestrahlung des "Schwachsinn". Die Studien zu diesem Thema erfolgten an von Wiesers privaten, wahrscheinlich in Wien liegenden Institut in Österreich [201,204].

Quelle: von Wiesers Buch [198, S. 97]

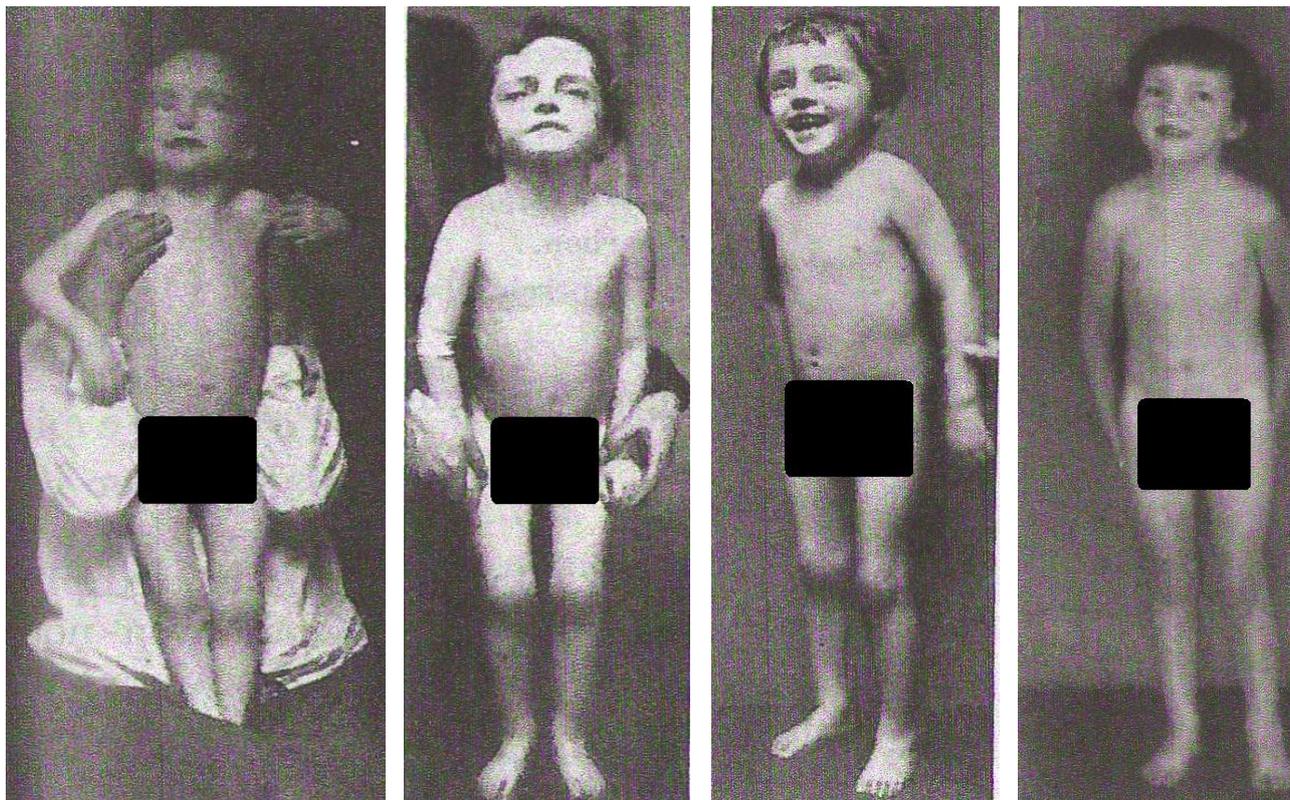


Abbildung 2: Bilder der Entwicklung des zuvor beschriebenen, durch von Wieser therapierten Jungen mit „[...] Dementia epileptica auf Grund von epileptischen Anfällen im Kindesalter.“ [198, S. 129] Die Fotos sind von links nach rechts im März 1925, Februar 1926, Juni 1926 und Juli 1927 aufgenommen worden. Die Studien zu von Wiesers Buch über die Bestrahlung des "Schwachsinn" erfolgten an seinem privaten, wahrscheinlich in Wien liegenden Institut in Österreich [201,204].

Quelle: von Wiesers Buch [198, S. 129]

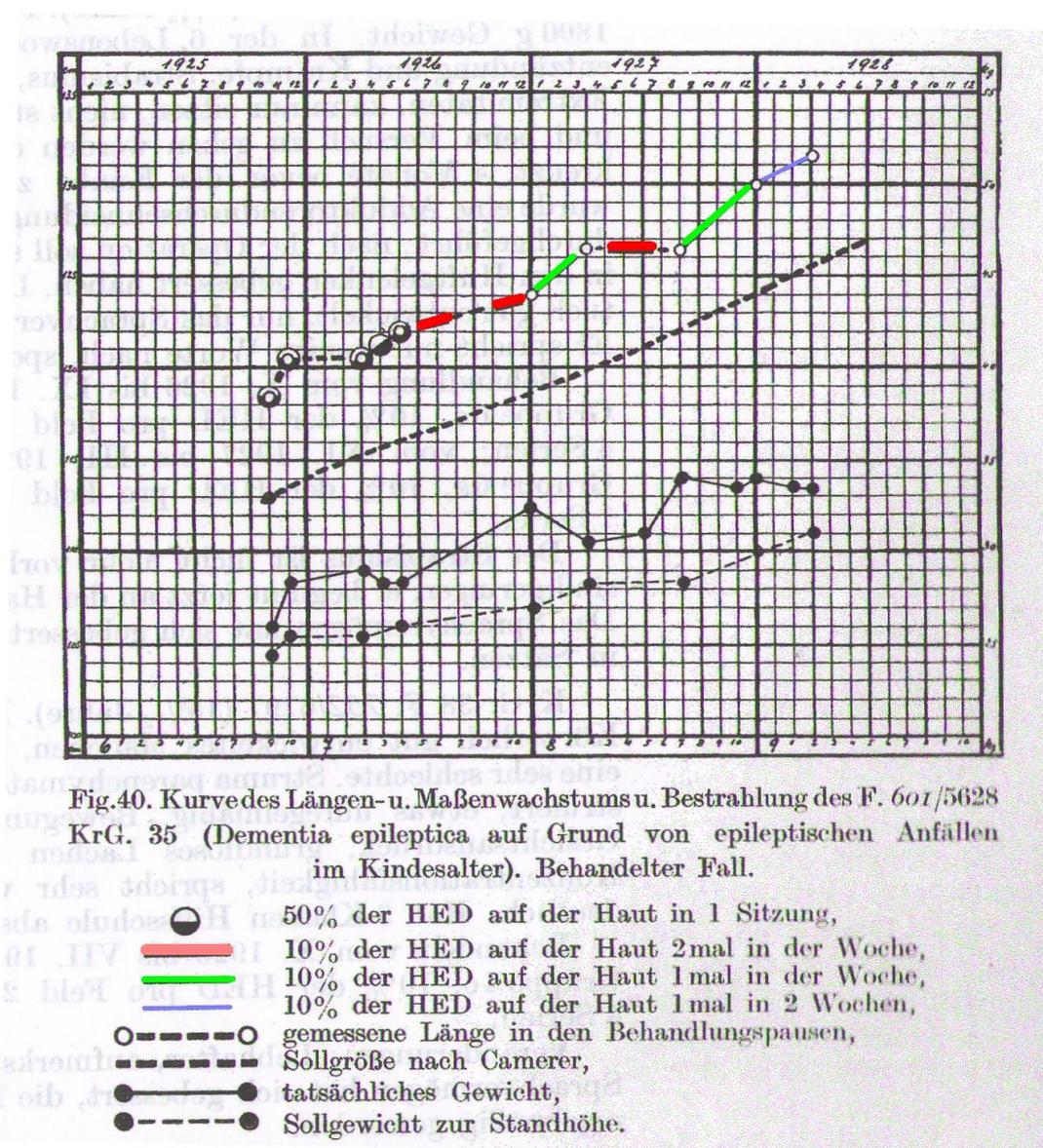


Abbildung 3: Veranschaulichung der durch von Wieser ermittelten Wachstumsfortschritte, bezogen auf das Gewicht und die Körpergröße des obengenannten Patienten. Die Studien zu von Wiesers 1928 veröffentlichten Buches über die Bestrahlung des "Schwachsinn", erfolgten an seinem privaten, wahrscheinlich in Wien liegenden Institut in Österreich [201,204].

Legende:

HED Hauteinheitdosis: Einheit zur Abschätzung der verabreichten Dosis der Röntgenstrahlen

Durch Einfügen von Farben in dieser Dissertation wird das Längenwachstum deutlicher dargestellt

Quelle: von Wiesers Buch [198, S. 135]

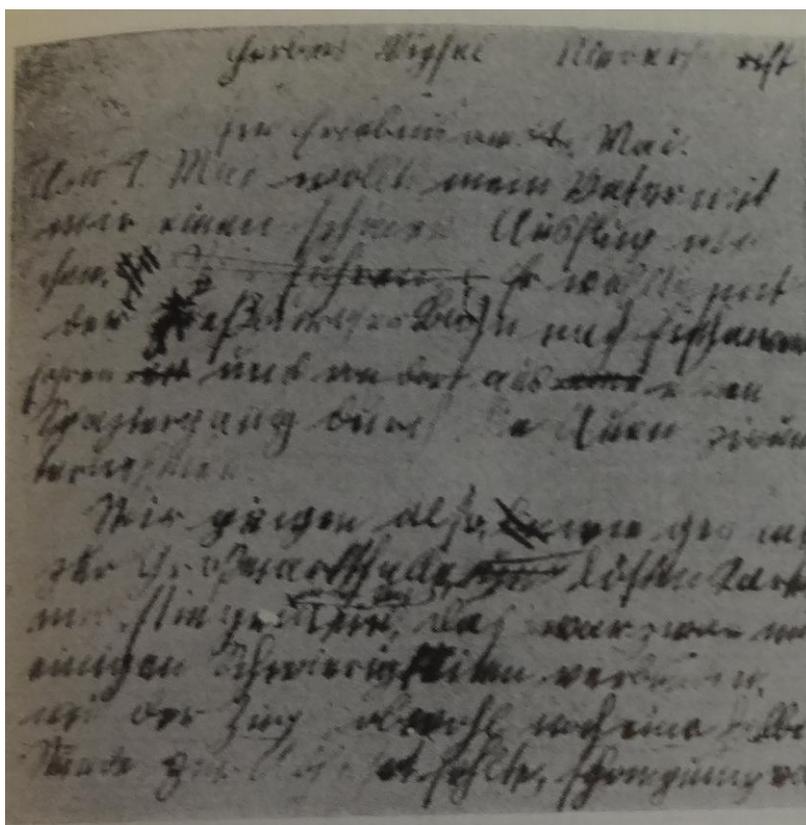


Abbildung 4: Schriftprobe des zuvor beschriebenen Patienten vor der Bestrahlung des Gehirns durch von Wieser. Die Studien zu von Wiesers 1928 veröffentlichten Buches über die Bestrahlung des "Schwachsinn" erfolgten an seinem privaten, wahrscheinlich in Wien liegenden Institut in Österreich [201,204].

Quelle: von Wiesers Buch [200, S. 29]

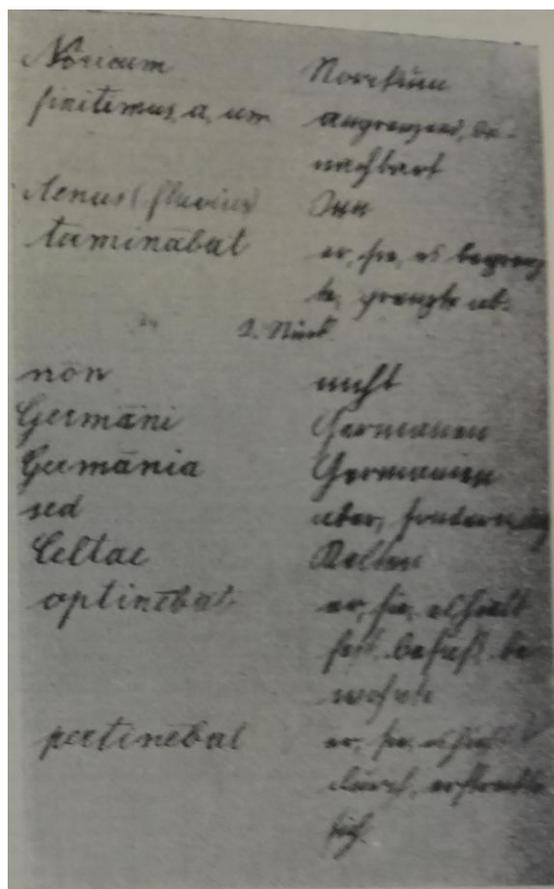


Abbildung 5: Schriftbild des zuvor beschriebenen Patienten nach der Bestrahlung des Gehirns durch von Wieser. Die Studien zu von Wiesers 1928 veröffentlichten Buches über die Bestrahlung des "Schwachsinn" erfolgten an seinem privaten, wahrscheinlich in Wien liegenden Institut in Österreich [201,204].

Quelle: von Wiesers Buch [200, S. 29]

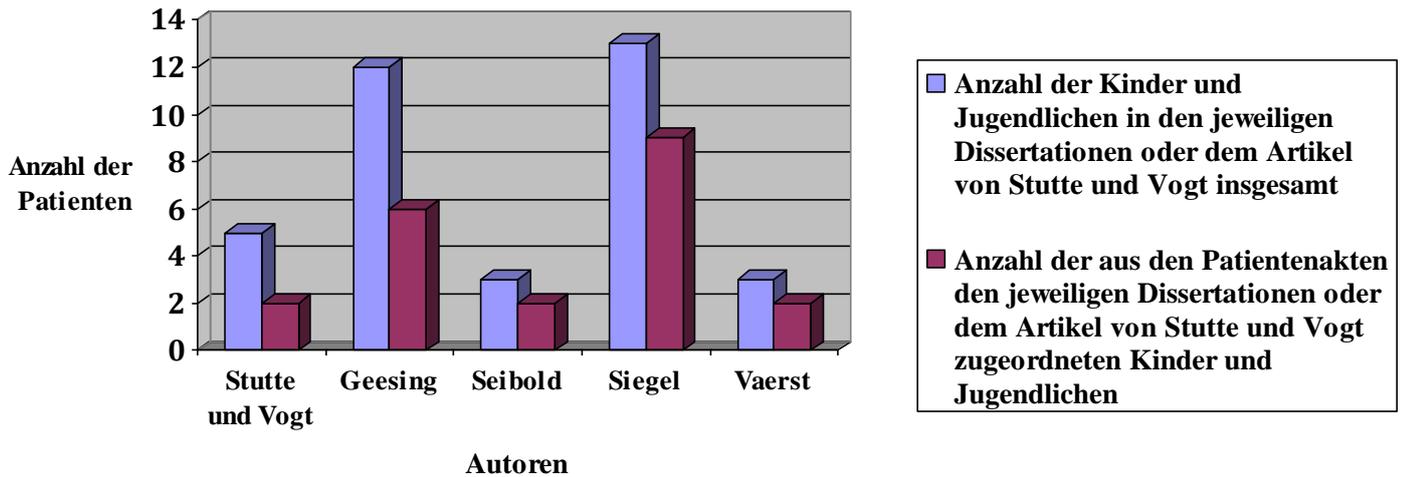


Abbildung 6: Darstellung der Anzahl der Kinder und Jugendlichen aus der Nervenklinik Tübingen bis einschließlich zum 21. Lebensjahr, die in Stuttes und Vogts Veröffentlichung 1949 sowie in den dazugehörigen Dissertationen von 1945-1947 erwähnt wurden [28,158,163,180,184]. Im Vergleich dazu die Anzahl an Kindern und Jugendlichen aus der Nervenklinik Tübingen mit Patientenakte, die jenen in der Veröffentlichung Stuttes und Vogts 1949 sowie den dazugehörigen Dissertationen von 1945-1947 zugeordnet werden konnten [28,158,163,180,184]. Unter den Zugeordneten berichteten je Geesing und Vaerst sowie Seibold, Stutte und Vogt einmal über denselben Patienten [28,158,180,184]. Jene Überschneidungen mit Patienten sind sicher, da diese anhand der Patientenakten identifiziert werden konnten. Mehrfache Benennungen derselben Patienten sind möglich und sogar wahrscheinlich. Daher kann über eine etwaige Differenz zwischen den Fällen, die in die Veröffentlichung Stutte-Vogt und in die Dissertation aufgenommen wurden, und den insgesamt mit Röntgenstrahlen behandelten Patienten, keine Aussage getroffen werden.

Quelle: gefundene Patientenakten, Artikel von Stutte und Vogt, Dissertationen von Geesing, Seibold, Siegel, Vaerst [28,158,163,180,184]

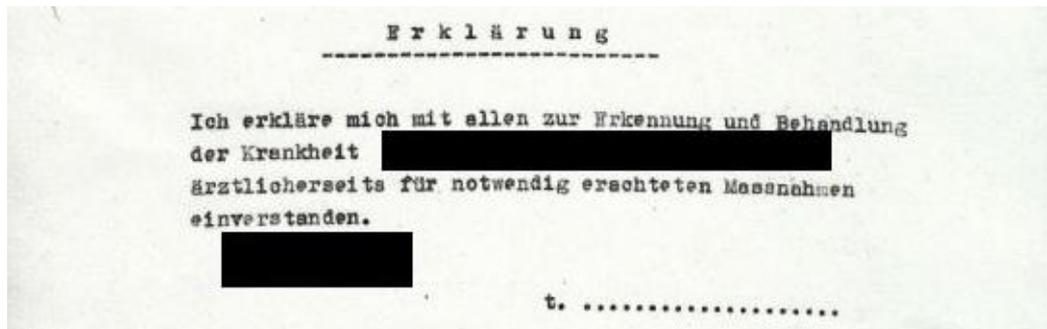


Abbildung 7: Regulär vorhandene Art der Einwilligung in diagnostische und therapeutische Maßnahmen aus den Patientenakten, die von den Angehörigen in der Nervenlinik Tübingen unterzeichnet wurden. Dieses Formular wurde nachweislich in den Jahren 1940-1945 verwendet.

Quelle: gefundene Patientenakte [123]

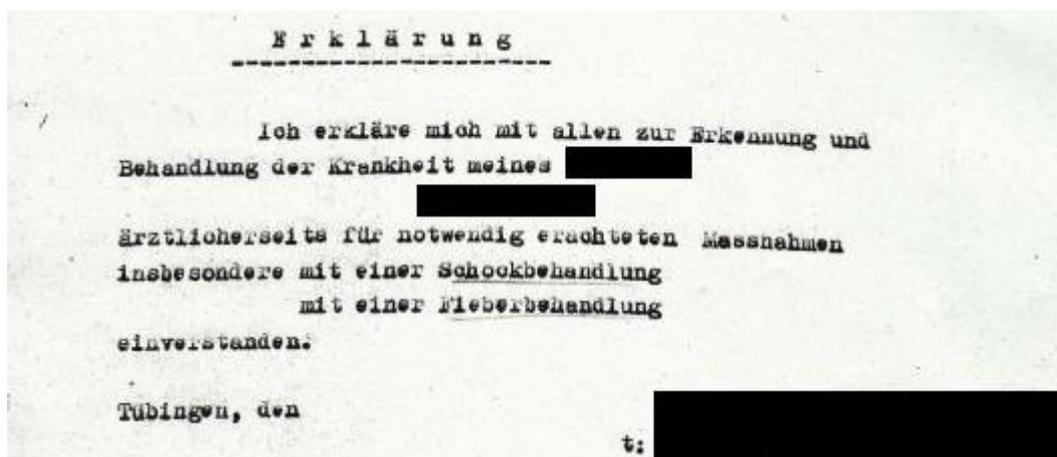


Abbildung 8: In den Patientenakten der Nervenlinik Tübingen einmalig vorhandene ausführlichere Einwilligung zu diagnostischen und therapeutischen Maßnahmen die von einem Angehörigen unterzeichnet wurde. Diese stammt aus dem Jahr 1943.

Quelle: gefundene Patientenakte [117]

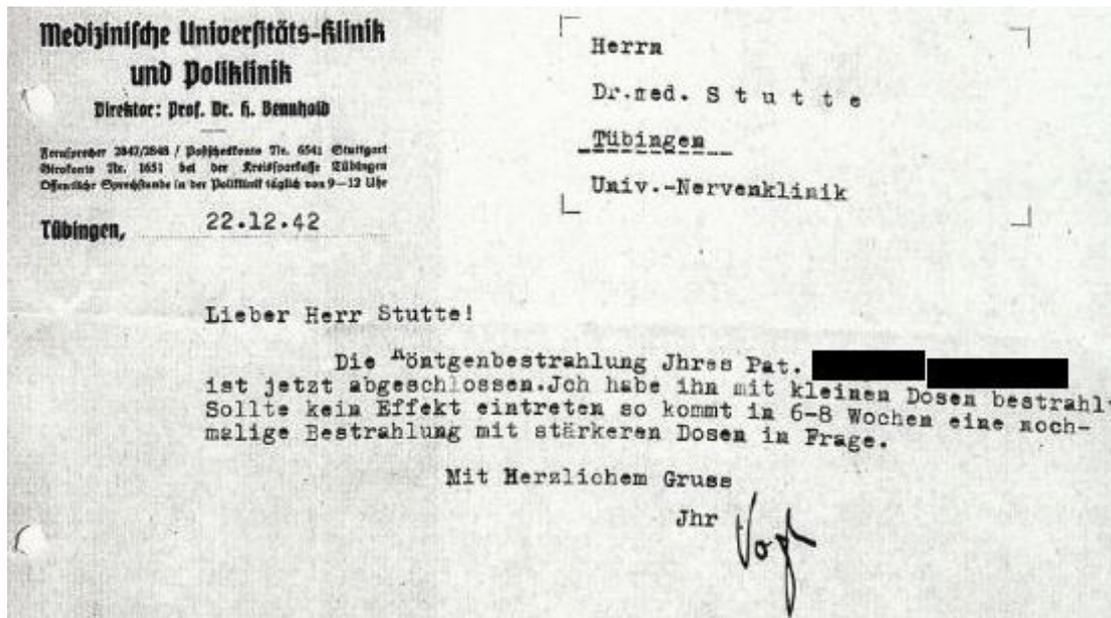


Abbildung 9: Variante eines Berichts über die Bestrahlung eines Patienten durch die Röntgenabteilung in der medizinischen Universitäts-Klinik und Poliklinik Tübingen aus dem Jahr 1942.

Quelle: gefundene Patientenakte [112]

CHIRURGISCHE UNIVERSITÄTS-KLINIK
UND POLIKLINIK
TÜBINGEN

TÜBINGEN, den 16.2.42.

An die Universitäts-Nervenkl
Tübingen

Besten Dank für die freundliche Überweisung des Patient *m*
[REDACTED] [REDACTED]

Wir haben heute den Tumor von 4 Seiten (Stirnfeld, Hinterhauptsfeld,
und rechtes und linkes Schläfenfeld) mit je 200 r, aus 30 cm
Abstand, bei einer Filterung von 0,5 mm Cu bestrahlt.

Heil Hitler!
I. A. *Freyhahn*

Abbildung 10: Variante eines Berichts über die Bestrahlung eines Patienten durch die Röntgenabteilung in der chirurgischen Universitäts-Klinik und Poliklinik Tübingen aus dem Jahr 1942.

Legende:

Cu Kupfer

r Röntgen: veraltete internationale Maßeinheit der Ionendosis

Quelle: gefundene Patientenakte [100]

A n z e i g e

Ch/Sch
xxx Schülerin

[REDACTED]

ist verdächtig zu leiden
an erblicher Fallsucht

War vom 21. 5. - 18. 6. 1941 und vom 30. 1. - 1. 5. 1942 in der Klinik.
Während dieser Zeit wurden nur 2 Anfälle beobachtet. Das Endephalogramm
zeigt einen leichten Hydrocephalus, der aber durch die Anfälle
entstanden sein könnte.

Tübingen 22. 5. 42
Osianderstr. 22

Dozent Dr. (Ederle)
Oberarzt der Univ. Nerven-
klinik Tübingen.

das

xxxxxxx Staatl. Gesundheitsamt
R a v e n s b u r g

Abbildung 11: Eine 1942 erstellte Meldung der Nervenlinik Tübingen an das staatliche Gesundheitsamt Ravensburg mit dem Verdacht einer genetisch bedingten Epilepsie.

Quelle: gefundene Patientenakte [92]

Liste der verwendeten Aufnahmebücher, Zählkarten und Patientenakten mit SignaturAufnahmebücher der Nervenlinik sortiert nach Jahren

1. 496/88: 1938-1940
2. 496/89: 1940-1944
3. 496/90: 1944-1947

Zählkarten

1. 648/86: 1940 => Männer A-H
2. 648/87: 1940 => Männer I-P
3. 648/88: 1940 => Männer R-Z
4. 648/288: 1940 => Frauen A-K
5. 648/289: 1940 => Frauen L-Z
6. 648/89: 1941 => Männer A-H
7. 648/90: 1941 => Männer I-S
8. 648/91: 1941 => Männer St-Z
9. 648/290: 1941 => Frauen A-L
10. 648/291: 1941 => Frauen M-Z
11. 648/92: 1942 => Männer A-K
12. 648/93: 1942 => Männer L-Z
13. 648/292: 1942 => Frauen A-G
14. 648/293: 1942 => Frauen H-K
15. 648/294: 1942 => Frauen L-S
16. 648/295: 1942 => Frauen Sch/St-Z
17. 648/94: 1943 => Männer A-J
18. 648/95: 1943 => Männer K-S
19. 648/96: 1943 => Männer Sch-Z

Fortsetzung der Auflistung verwendeter Aufnahmebücher mit Signatur auf nachfolgender Seite

Fortsetzung der Auflistung verwendeter Aufnahmebücher mit Signatur

20. 648/97: 1944 => Männer A-G
21. 648/98: 1944 => Männer H-N
22. 648/99: 1944 => Männer O-Z
23. 648/296: 1944 => Frauen A-G
24. 648/297: 1944 => Frauen H-Z
25. 648/100: 1945 => Männer A-H
26. 648/101: 1945 => Männer I-S
27. 648/102: 1945 => Männer Sch-Z
28. 648/298: 1945 => Frauen B-K
29. 648/299: 1945 => Frauen L-Z
30. 648/103: 1946 => Männer A-G
31. 648/104: 1946 => Männer H-N
32. 648/105: 1946 => Männer O-Z
33. 648/300: 1946 => Frauen A-F
34. 648/301: 1946 => Frauen G-K
35. 648/302: 1946 => Frauen L-R
36. 648/303: 1946 => Frauen S-Z

Signatur der verwendeten Personalakten der Doktorarbeit

1. 669/9978
2. 669/10049
3. 669/10208
4. 669/10236
5. 669/10257
6. 669/10411
7. 669/10570

Fortsetzung der Auflistung verwendeter Patientenakten mit Signatur auf nachfolgender Seite

Fortsetzung der Auflistung verwendeter Patientenakten mit Signatur

8. 669/10572
9. 669/10702
10. 669/10857
11. 669/10893
12. 669/10957
13. 669/11034
14. 669/11088
15. 669/11314
16. 669/11337
17. 669/11425
18. 669/11485
19. 669/11833
20. 669/12034
21. 669/19212
22. 669/19263
23. 669/19317
24. 669/19336
25. 669/19506
26. 669/19525
27. 669/19553
28. 669/19563
29. 669/19596
30. 669/19611
31. 669/19653
32. 669/19688

Fortsetzung der Auflistung verwendeter Patientenakten mit Signatur auf nachfolgender Seite

Fortsetzung der Auflistung verwendeter Patientenakten mit Signatur

- 33. 669/19693
- 34. 669/19812
- 35. 669/19844
- 36. 669/19921
- 37. 669/19927
- 38. 669/19945
- 39. 669/19951
- 40. 669/19955
- 41. 669/20030
- 42. 669/20096
- 43. 669/20139
- 44. 669/20164
- 45. 669/20168
- 46. 669/20175
- 47. 669/20198
- 48. 669/20201
- 49. 669/20261
- 50. 669/20269
- 51. 669/20368
- 52. 669/20386
- 53. 669/20410
- 54. 669/20414
- 55. 669/20431
- 56. 669/20467
- 57. 669/20476

Fortsetzung der Auflistung verwendeter Patientenakten mit Signatur auf nachfolgender Seite

Fortsetzung der Auflistung verwendeter Patientenakten mit Signatur

58. 669/20538

59. 669/20710

60. 669/20746

61. 669/20969

62. 669/21020

63. 669/21065

64. 669/21100

65. 669/21374

66. 669/21693

67. 669/21797

8. Danksagungen

Die Danksagungen wurden aus Gründen des Datenschutzes entfernt.

9. Lebenslauf

Der Lebenslauf wurde aus Gründen des Datenschutzes entfernt.

Der Lebenslauf wurde aus Gründen des Datenschutzes entfernt.