Aus der Klinik für Gastroenterologie, Hepatologie und Infektiologie
der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf
Direktor: Univ.-Prof. Dr. med. D. Häussinger

Ausbruch einer hochinfektiösen, lebensbedrohlichen Erkrankung in Nordrhein-Westfalen. Welche Erfahrungen der Pockenausbrüche in NRW können in die heutige Zeit übertragen werden?

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
der Medizinischen Fakultät der Heinrich-Heine-Universität
Düsseldorf
vorgelegt von

Lena Maria Elisabeth Lindner

2016

Als Inauguraldissertation gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

gez. Univ.-Prof. Dr. med. Joachim Windolf

Dekan

Erstgutachter: apl. Prof. Dr. Richter

Zweitgutachter: Univ.-Prof. Dr. Dr. Labisch

Für meine Familie

per aspera ad astra

Danksagung

Herzlich möchte ich mich bei Herrn Prof. Dott. Univ. Pisa Dr. J. Richter für die Vergabe des spannenden Themas, die Anregungen und die Diskussionen sowie die Unterstützung im Zuge dieser Dissertation bedanken.

Für die Übernahme des Korreferates möchte ich Herrn Prof. Dr. Dr. A. Labisch danken. Ebenso gilt ihm mein Dank für die Möglichkeit parallel zur Anfertigung meiner Doktorarbeit an einem Forschungsprojekt im Institut für Geschichte der Medizin mitwirken zu können.

Mein Dank gilt ebenfalls allen Mitarbeitern des Instituts für Geschichte der Medizin für die Unterstützung, die Hilfsbereitschaft und die gute Zusammenarbeit während meiner Promotion. Bedanken möchte ich mich dabei besonders bei Herrn Prof. Dr. J. Vögele, Frau Dr. G. Franken, Herrn U. Koppitz und Frau C. Reißmann.

Dem Leiter des Gesundheitsamtes Düsseldorf Herrn Dr. K. Göbels sowie Frau C. Busse möchte ich für die Möglichkeit danken, die dortigen Akten zu sichten.

Ich danke Herrn Priv.-Doz. Dr. R. Schulze-Röbbecke für die Zusendung verschiedener interessanter Artikel und die Informationen über die Landesimpfanstalt.

Bei Frau Dr. A. Maisa vom Landeszentrum Gesundheit Nordrhein-Westfalen bedanke ich mich für die Hilfe bei aktuellen Fragestellungen.

Herrn A. Jung möchte ich für die Unterstützung bei Computer-technischen Fragen aller Art danken.

Last but not least gilt ein ganz besonderer Dank meiner Familie, vor allem meiner Schwester Frau Dr. M. Lindner, die mich in der Zeit meiner Promotion stets tatkräftig unterstützt hat.

„Man soll vor allem Mensch sein und dann erst Arzt.“

Voltaire

Abstract (Zusammenfassung):

Seuchen stellen seit jeher eine Bedrohung für die Menschheit dar. Besonders im dicht bevölkerten Nordrhein-Westfalen (NRW) besteht die Gefahr, dass durch die steigende Mobilität der Bevölkerung Erreger, die hochkontagiöse, lebensbedrohliche Krankheiten zur Folge haben, eingeschleppt werden. Beispiele sind unter anderem die Mensch-zu-Mensch-übertragbaren hämorrhagischen Fieberviren wie das Krim-Kongo-hämorrhagische Fiebervirus, das Lassa-, das Ebola- und das Marburg-Virus oder die pandemischen Influenzaviren. Gerade im Hinblick auf die derzeitige Ebola-Epidemie in Westafrika scheint eine Einschleppung nach Deutschland wahrscheinlich. Effiziente Epidemiepläne und Präventionsmaßnahmen stellen somit die Grundvoraussetzung für das Verhindern bzw. die Eindämmung eines Seuchenausbruchs dar. Daraus ergibt sich die zentrale Frage, inwiefern NRW auf den Ausbruch hochkontagiöser, lebensbedrohlicher Infektionen vorbereitet ist.

Zur Beantwortung dieser Problemstellung werden die aktuelle Seuchenalarmplanung sowie die Präventionsmaßnahmen in NRW analysiert und mit dem Management der Pockenausbrüche 1961/62 in Düsseldorf, 1962 in Lammersdorf/Simmerath und 1970 in Meschede verglichen. Die Variola (Pocken) dienen dabei als Modell für den möglichen Ausbruch einer Epidemie in NRW. Ihre Eignung hierfür erklärt sich aus dem von ihnen hervorgerufenen Krankheitsbild mit einer charakteristischerweise hohen Ansteckungsgefahr und Sterblichkeit.

Es wird erforscht, welche Schwierigkeiten sich bei den Ausbrüchen der Pocken ergaben und welche Maßnahmen in der Folge daraus resultierten. Im Wesentlichen sind hier die Errichtung von Pockenbehandlungsstellen, die Sicherstellung von Personal, die Bildung einer Sachverständigenkommission für Pockenfragen, der Ausbau der Landesimpfanstalt in Düsseldorf als auch die Entstehung von Pockenalarmplänen auf Landesebene zu nennen. Im Zuge dessen wird untersucht, welche dieser Maßnahmen auch heute noch Verwendung finden bzw. die Epidemieplanung in NRW in Hinblick auf etwa die Einschleppung eines viralen hämorrhagischen Fiebers, einen Ausbruch eines Schweren Akuten Respiratorischen Syndroms (SARS) oder das Auftreten einer Lungenpest bereichern könnten.

Dazu werden die historischen Seuchenvorkehrungen den heutigen Maßnahmen im Epidemiefall – bezogen auf Unterbringung von Patienten in Sonderisolierstationen, Bildung eines Kompetenzzentrums, Möglichkeiten zur Diagnostik hochinfektiöser Erreger sowie bezüglich der legislativen Bestimmungen – gegenüber gestellt und analysiert.

Abkürzungsverzeichnis

ADR	(franz.: *Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route*) Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße
AIDS	(engl.: *acquired immunodeficiency syndrome*) erworbenes Immundefektsyndrom
ARDS	(engl.: *acute respiratory distress syndrome*) Akute respiratorische Insuffizienz
ATI	(engl.: *A-type inclusion body*) Einschlusskörperchen-Protein vom Typ A
BGR	Berufsgenossenschaftliche Regel
BPSV	(engl.: *bovine papular stomatitis virus*) Bovines papuläres Stomatitisvirus
BSL	(engl.: *biosafety level*) Biologische Schutzstufe
CCHF	(engl.: *Crimean-Congo hemorrhagic fever*) Krim-Kongo-hämorrhagisches Fieber
CDC	(engl.: *Centers for Disease Control and Prevention*) Zentren für Krankheitskontrolle und Prävention
CMV	Cytomegalievirus
CPXV	(engl.: *cowpox virus*) Kuhpockenvirus
CrmB	(engl.: *Cytokine response modifier B*) Gensequenz der Orthopockenviren
DM	Deutsche Mark
DRG	(engl.: *diagnosis related groups*) Diagnosebezogene Fallgruppen
EDTA	Ethylendiamintetraacetat
EHEC	*Enterohämorrhagische Escherichia coli*
EKG	Elektrokardiogramm
ELISA	(engl.: *enzyme-linked immunosorbent assay*) enzymgekoppelter Immunadsorptionstest

EMA	(engl.: *European Medicines Agency*) Europäische Arzneimittel-Agentur
EUNID	(engl.: *European Network for Infectious Diseases*) Europäisches Netzwerk für infektiöse Erkrankungen
FDA	(engl.: *Food and Drug Administration*) US-amerikanische Lebensmittelüberwachungs- und Arzneimittelzulassungsbehörde
FFP	(engl.: *filtering face piece*) Feinstaubmaske
FSME	Frühsommer-Meningoenzephalitis
Gebr.	Gebrüder
HEPA-Filter	(engl.: *high efficiency particulate air filter*) Luftfilter mit maximaler Effizienz
HIV	(engl.: *human immunodeficiency virus*) Humanes Immundefizienzvirus
HUS	hämolytisch-urämisches Syndrom
IfSG	Infektionsschutzgesetz
I-RTW	Infektions-Rettungswagen
IUF	Leibniz-Institut für umweltmedizinische Forschung
kb (= kbp)	(engl.: *kilobase pairs*) Kilo-Basenpaare
KG	Körpergewicht
KI.NRW	Kompetenzzentrum Infektionsschutz NRW
LZG.NRW	Landeszentrum Gesundheit Nordrhein-Westfalen
MERS-CoV	(engl.: *middle east respiratory syndrome corona virus*) Mittlerer-Osten-Atemwegssyndrom-Coronavirus
MGEPA	Ministerium für Gesundheit, Emanzipation, Pflege und Alter des Landes Nordrhein-Westfalen
MOCV	(engl.: *molluscum contagiosum virus*) Molluscum contagiosum-Virus
MPXV	(engl.: *monkeypox virus*) Affenpockenvirus
MVA	modifiziertes Vacciniavirus Stamm Ankara
n. Chr.	nach Christus

NIAID	(engl.: *National Institute of Allergy and Infectious Diseases*)
NIH	(engl.: *National Institutes of Health*) Nationale Gesundheitsinstitute
nm	Nanometer
NRW	Nordrhein-Westfalen
NYCBOH	(engl.: *New York City Board of Health*) Impfstamm
Omsk-HF-Virus	Omsk-hämorrhagisches Fieber-Virus
ORFV	(engl.: *orf virus*) Orfvirus
PCPV	(engl.: *pseudocowpox virus*) Pseudokuhpockenvirus
PCR	(engl.: *polymerase chain reaction*) Polymerasekettenreaktion
POCT	(engl.: *point of care testing*) Patientennahe (Labor-)Diagnostik
PSA	Persönliche Schutzausrüstung
PVP	Polyvinylpyrrolidon
RFLP	Restriktionsfragmentlängenpolymorphismus
RKI	Robert Koch-Institut
RNA	(engl.: *ribonucleic acid*) Ribonukleinsäure
RTW	Rettungswagen
SAP	Seuchenalarmplan
SARS	(engl.: *severe acute respiratory syndrome*) Schweres akutes respiratorisches Syndrom
SFTS-Virus	(engl.: *severe fever with thrombocytopenia syndrome virus*) Schweres Fieber mit Thrombozytopeniesyndrom-Virus
SL	(engl. *solid and liquid*) Maske zur Protektion gegen wässrige und ölige Aerosole und Partikel
SMS	(engl.: *Short Message Service*) Kurznachrichtendienst
SPPV	(engl.: *seal parapox virus*) Parapockenvirus der Seehunde
StAKoB	Ständige Arbeitsgemeinschaft der Kompetenz- und Behandlungszentren
STAKOB	Ständiger Arbeitskreis der Kompetenz- und Behandlungszentren

TANV	(engl.: *tanapox virus*) Tanapockenvirus
TCP-Verfahren	Trautmann-Clauberg-Pflaum-Verfahren
TRGS	Technische Regeln für Gefahrstoffe
uGB	untere Gesundheitsbehörde
VACV	(engl.: *vaccinia virus*) Vacciniavirus
VARV	(engl.: *variola virus*) Variolavirus
v. Chr.	vor Christus
VHF	Virales hämorrhagisches Fieber
WHO	(engl.: *World Health Organization*) Weltgesundheitsorganisation
YMTV	(engl.: *yaba monkey tumor virus*) Yaba-Affen-Tumor-Virus

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung: Wahrscheinlichkeit des Ausbruchs einer hochinfektiösen, lebensbedrohlichen Erkrankung in Nordrhein-Westfalen 1

2. Material und Methoden 13

3. Die Pocken als Modell eines „Worst-Case-Szenarios“ 15

3.1 Die Geschichte der Pocken 15

3.2 Die Charakteristik der Pocken 24

3.2.1 Die Familie der *Poxviren* 24

3.2.2 Die Klinik der Pocken 31

3.2.3 Die Differentialdiagnostik der Pocken 46

3.2.4 Die Diagnostik der Pocken 50

3.2.5 Die Therapie der Pocken 53

3.2.6 Die Prophylaxe und Postexpositionsprophylaxe der Pocken 56

3.3 Die Bedeutung der Pocken als Modell eines „Worst-Case-Szenarios“ 65

4. Die Pockenausbrüche in NRW 71

4.1 Die Situation vor den Pockenausbrüchen in NRW 71

4.2 Der Ablauf der Pockenausbrüche in NRW 75

4.2.1 Der Pockenausbruch in Düsseldorf 75

4.2.2 Der Pockenausbruch in Lammersdorf/Simmerath 83

4.2.3 Der Pockenausbruch in Meschede 94

4.3 Maßnahmen zur Pockenbekämpfung und Folgen der Ausbrüche in den 60er und 70er Jahren in NRW 108

4.3.1 Die Pockenbehandlungsstellen 108

4.3.2 Die Sicherstellung von Personal 120

4.3.3 Die Bildung einer Sachverständigenkommission 123

4.3.4 Die Landesimpfanstalt Nordrhein-Westfalen 129

4.3.5 Die Pockenalarmpläne ... 131

5. Pandemieplanung in NRW ... 137

5.1 Aktuell gefürchtete Erreger ... 137

5.1.1 Hämorrhagische Fieberviren ... 139

5.1.1.1 Krim-Kongo-hämorrhagisches Fiebervirus ... 140

5.1.1.2 Lassa-Virus ... 141

5.1.1.3 Marburg-Virus und Ebola-Virus ... 142

5.1.2 Coronaviren ... 144

5.1.2.1 SARS-assoziiertes Coronavirus ... 144

5.1.2.2 MERS-Coronavirus ... 145

5.1.3 Influenza-Viren ... 146

5.1.3.1 Influenza- und neue Influenzaviren (Grippe- und „Schweine-grippe“-Viren) ... 146

5.1.3.2 Aviäre Influenzaviren („Vogelgrippe“-Viren) ... 148

5.1.4 *Yersinia pestis* ... 149

5.1.5 Weitere Erreger ... 150

5.2 Aktuelle Maßnahmen in Nordrhein-Westfalen ... 153

5.2.1 Die Sonderisolierstation ... 153

5.2.2 Die Bildung eines Kompetenzzentrums ... 157

5.2.3 Die Diagnostik hochinfektiöser Erreger ... 162

5.2.4 Der Seuchenalarmplan NRW ... 164

6. Diskussion und Schlussfolgerungen: Welche Erfahrungen der Pocken-ausbrüche in NRW können in die heutige Zeit übertragen werden? ... 181

7. Literaturverzeichnis ... 194

1. Einleitung: Wahrscheinlichkeit des Ausbruchs einer hochinfektiösen, lebensbedrohlichen Erkrankung in Nordrhein-Westfalen

Seuchen bedrohen seit jeher die Menschheit. Bei dem Begriff „Seuche“ handelt es sich um die „historische Bezeichnung für eine plötzliche Erkrankung zahlreicher Menschen an einer schweren Infektionskrankheit.“ [1]

Schon in der Bibel werden Seuchen beschrieben. Der Terminus „Seuche“ findet hier für eine Reihe von Ausbrüchen verschiedener infektiöser Art Verwendung.[2] So hatten im Alten Testament beispielweise die Philister im 2. Jahrtausend v. Chr. mit einer Plage zu kämpfen, deren Ursache wahrscheinlich die Tularämie war, welche durch das Bakterium *Francisella tularensis* ausgelöst wird und leicht mit der Beulenpest zu verwechseln ist. Sie wurde deshalb oft als Beulenpest oder Ruhr interpretiert.[3] Vielfach sowohl im Alten als auch im Neuen Testament genannt wird auch die Lepra, der sogenannte „Aussatz“ [4], der die Menschen aufgrund der Ansteckungsgefahr nicht mehr am gesellschaftlichen Leben teilhaben ließ und dadurch in die Isolation trieb. Allerdings ist die Lepra keinesfalls so hochinfektiös, wie damals von den Menschen angenommen. Ein Grund für die große Furcht vor der Erkrankung, die zur Absonderung der Opfer führte, war vielmehr die schwere Entstellung, die die Lepra nach sich zog. Auch wurde die anfängliche Symptomatik einer Skabies (= Krätze), bei der die Infektion bereits durch kurzen direkten Kontakt zu einem Erkrankten übertragen werden kann, oftmals mit Lepra verwechselt. Eine weitere Erklärungsmöglichkeit bieten die unhygienischen Bedingungen, unter denen die Menschen zu dieser Zeit lebten. So galt die Lepra als sogenannte „Schmutzkrankheit“ und könnte daher möglicherweise zu dieser Zeit noch wesentlich kontagiöser als heute gewesen sein.[5]

Eine andere Infektionskrankheit, die zahlreiche Todesfälle zur Folge hatte und damit ihre Spuren in der Menschheitsgeschichte hinterließ, war die Pest. Nicht nur die große Pestpandemie im Mittelalter, die auch synonym als der „schwarze Tod“ bezeichnet wird und ganz

---

[1] Hildebrandt, H., Pschyrembel, W., *Pschyrembel klinisches Wörterbuch*: *Mit 250 Tabellen,* 258. Aufl., Berlin: de Gruyter, 1998, 1457.

[2] Gwilt, J. R., Biblical ills and remedies, *Journal of the Royal Society of Medicine,* 79 (12) 1986, 738.

[3] Trevisanato, S. I., The biblical plague of the Philistines now has a name, tularemia, *Medical hypotheses,* 69 (5) 2007, 1144-1145.

[4] Hildebrandt, H., Pschyrembel, W., *Pschyrembel klinisches Wörterbuch,* 151, 911.

[5] Winkle, S., *Geisseln der Menschheit*: *Kulturgeschichte der Seuchen,* 3. Aufl., Düsseldorf: Artemis & Winkler, 2005, c1997, 1, 6.

Europa betraf, sondern mindestens zwei weitere Seuchenausbrüche wurden durch diese Infektionskrankheit ausgelöst: die Justinianische Pest, welche sich unter der Herrschaft des oströmischen Kaisers Justinian im 6. Jahrhundert n. Chr. in der Region der Mittelmeerländer ereignete, und die Pestpandemie, die sich von China ausgehend im 19. Jahrhundert über den gesamten Erdball ausdehnte.[6]

Ähnlich gefürchtet wie die Pest war auch die Cholera, die durch die Aufnahme von verseuchtem Trinkwasser große Epidemien nach sich ziehen kann. Verschiedene Ausbrüche sind beschrieben. So berichtete Heinrich Heine 1832 über die Cholera in Paris, die sich im Zuge einer Pandemie, die 1826 im Gangesdelta ihren Ausgang hatte, bis in die französische Hauptstadt verbreitete und sich in der Folgezeit auch noch weiter ausdehnen sollte.[7] 1892 kam es in Hamburg zu einem verheerenden Choleraausbruch. Die Durchfallerkrankung, für deren Entstehung das Bakterium *Vibrio cholerae* verantwortlich ist und die schnell zur Dehydrierung des Infizierten und somit zum Tod führt, war besonders durch das unhygienische System der Hamburger Wasserversorgung bedingt. Tausende Patienten erlagen in dieser Zeit in der Hansestadt der Cholera. Diese katastrophalen Zustände verleiteten den Begründer der Bakteriologie, Robert Koch, damals zu der Aussage: ‚Meine Herren! Ich vergesse, dass ich in Europa bin!' [8]

Zur ersten Syphilisepidemie soll es als Folge der Entdeckung des amerikanischen Kontinents durch Christoph Kolumbus 1492 gekommen sein. So infizierten sich die Seemänner seiner Schiffe an der in der medizinischen Fachsprache auch als Lues bezeichneten Geschlechtskrankheit, nachdem sie in Haiti an Land gegangen waren und es zu sexuellen Kontakten mit den dortigen Einwohnern kam. Nach ihrer Rückkehr auf die iberische Halbinsel schleppten sie die Seuche dort durch den Besuch spanischer Bordelle ein. Im Rahmen des Kriegszuges des französischen Königs Karl VIII. gegen das Königreich Neapel, bei dem dieses Unterstützung durch spanische Truppen erhielt, kam es schließlich zur Weiterverbreitung der Syphilis zunächst in Italien und schließlich durch die zurückkehrenden Soldaten in ganz Europa, unter anderem auch in Deutschland. Dies führte dazu, dass die

---

[6] Stenseth, N. C., Atshabar, B. B., Begon, M., Belmain, S. R., Bertherat, E., Carniel, E., Gage, K. L., Leirs, H., Rahalison, L., Plague: past, present, and future, *PLoS medicine,* 5 (1) 2008, 9.

[7] Winkle, S., *Geisseln der Menschheit,* 161, 165-166, 176, 185.

[8] Heinemeyer, C., 1892 wütet in Hamburg eine Cholera-Epidemie. Verzweifelt kämpfen Ärzte und Pflegende gegen die Seuche. Vergebens: Das Gesundheitssystem kollabiert. Als der Tod nach Hamburg kam, *Pflegezeitschrift,* 64 (10) 2011, 626-627, 629; Evans, R. J., *Death in Hamburg*: *Society and politics in the cholera years, 1830-1910,* Oxford [Oxfordshire], New York: Clarendon Press; Oxford University Press, 1987, 312-313.

Erkrankung in Europa endemisch wurde und viele Jahre später auch Heinrich Heine an der Syphilis bzw. deren Folgen leiden sollte.[9]

Auch die Influenza sorgte für entsprechende Seuchen unter den Menschen: Allein an der Spanischen Grippe, die von 1918 bis 1920 wütete, starben wahrscheinlich über 50 Millionen Menschen. Damit verursachte diese Influenzapandemie des Subtyps A (H_1N_1) mehr Todesfälle, als Menschen durch den Ersten Weltkrieg starben.[10]

Seuchen fordern auch heute noch zahlreiche Opfer. Beispiele aus jüngerer Zeit sind sowohl der SARS-Ausbruch im Jahr 2003 und die H_1N_1-Pandemie 2009, auf die später noch genauer eingegangen wird sowie die EHEC-Infektionen 2011.[11]

Der SARS-Ausbruch vor zehn Jahren war eine weltweite Pandemie, die durch das SARS-assoziierte Coronavirus hervorgerufen wurde, welches eine akute Erkrankung der Atemwege erzeugt. Insgesamt steckten sich während dieser Pandemie 8098 Menschen mit dem Virus an und 774 erlagen ihm.[12]

Ebenso wie der SARS-Ausbruch erstreckte sich auch die H_1N_1-Pandemie 2009 global. Die oftmals synonym als „Schweinegrippe" bezeichnete Seuche hatte ihren Ausgang in Mexiko genommen. Von dort aus fand eine Ausbreitung über Nordamerika bis nach Europa statt. Das Virus, dessen Genom sich neben Anteilen des Influenzavirus vom Menschen und vom Vogel auch aus Bestandteilen vom eurasischen und nordamerikanischen Schweine-Influenzavirus zusammensetzte, hatte vor allem in den südamerikanischen Regionen eine hohe Sterblichkeit zur Folge.[13]

2011 führten *Enterohämorrhagische Escherichia coli* (EHEC) zu einem Seuchenausbruch in Deutschland, der sich vor allem auf den Norden konzentrierte. Bei den Infizierten kam es zu schweren Gastroenteritiden und zum hämolytisch-urämischen Syndrom (HUS), das durch akutes Nierenversagen, hämolytische Anämie und Thrombozytopenie gekennzeichnet ist. Allein in der Bundesrepublik erkrankten 3800 Menschen an EHEC, 53 starben.[14]

---

[9] Winkle, S., *Geisseln der Menschheit,* 517, 541-542, 544-545, 588.

[10] Fangerau, H., Zu Paläopathologie und Geschichte der Medizin. Das Beispiel der Influenzapandemie, *Der Urologe,* 49 (11) 2010, 1409.

[11] SARS ist die offizielle Abkürzung für **S**chweres **a**kutes **r**espiratorisches **S**yndrom und EHEC steht für das Bakterium ***E**nterohämorrhagisches **E**scherichia **c**oli*.

[12] Gottschalk, R., *Neue und hochinfektiöse Krankheitserreger*: *Seuchenschutz durch den Öffentlichen Gesundheitsdienst am Beispiel SARS,* 1. Aufl. Schriftenreihe der Akademie für öffentliches Gesundheitswesen in Düsseldorf, 23, Düsseldorf: Akademie für Öffentliches Gesundheitswesen, 2005, 3, 27, 33.

[13] Guertler, L. G., Neue Influenza A (H_1N_1) 2009, *DoctorConsult,* 1 (1) 2010, 37-38.

[14] Rosner, B., Bernard, H., Werber, D., Faber, M., Stark, K., Krause, G., Epidemiologie des EHEC O104:H4/HUS-Ausbruchs in Deutschland, Mai bis Juli 2011, *Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit,* 6 (4) 2011, 473-474.

Im Zusammenhang mit Seuchenausbrüchen sind vor allem die hochkontagiösen, lebensbedrohlichen Erkrankungen in Industrieländern zunehmend gefürchtet. Diese sind als übertragbare Infektionen definiert, die

- „über eine hohe Kontagiösität verfügen,
- für die keine etablierte Therapie bekannt ist,
- die in einem relativ hohen Prozentsatz zum Tode führen können und
- die nicht impfpräventabel sind.

Es handelt sich dabei um Krankheiten, die entweder aus dem zumeist tropischen Ausland ‚importiert' werden oder die durch Erreger verursacht sind, die akzidentell durch einen Laborunfall freigesetzt wurden. In jüngster Zeit wird auch zunehmend die Gefährdung durch die vorsätzliche Ausbringung als Biokampfstoff diskutiert." [15]

Beispiele für solche Erreger sind im Wesentlichen die vier Mensch-zu-Mensch-übertragbaren hämorrhagischen Fieberviren, nämlich das Krim-Kongo-hämorrhagische Fieber-Virus, das Lassa-Virus, das Ebola-Virus und das Marburg-Virus sowie die Pocken und die Affenpocken, das SARS-assoziierte Coronavirus, das MERS-Coronavirus, die pandemischen Influenzaviren und das Bakterium *Yersinia pestis*.[16]

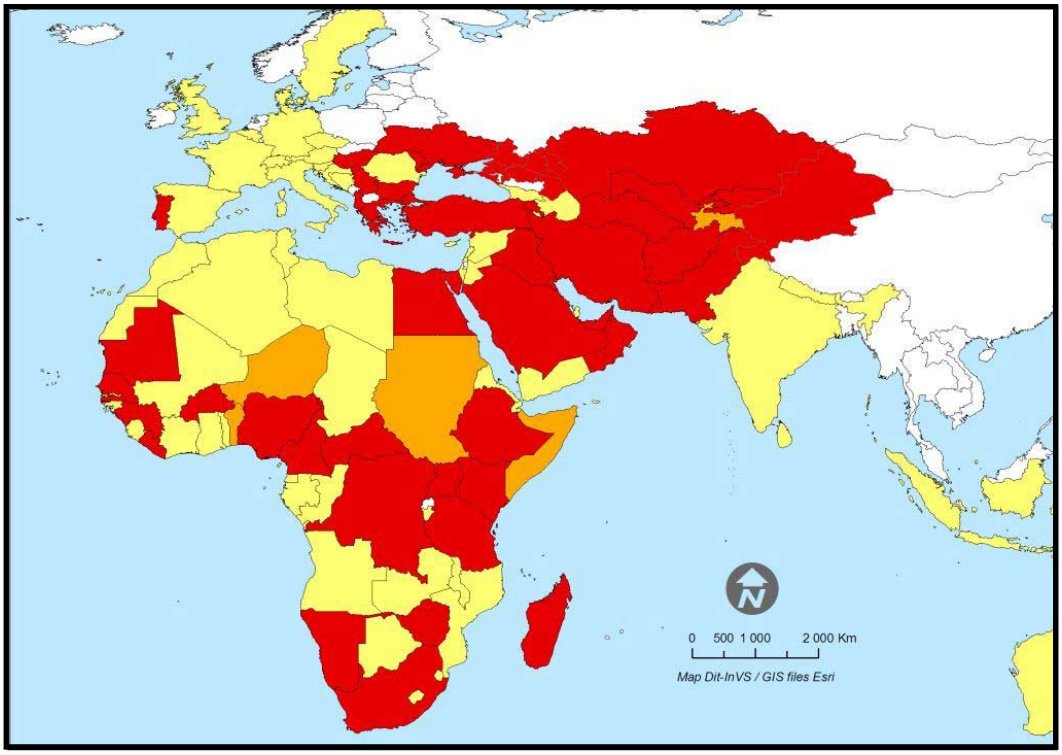
Von den verschiedenen hochkontagiösen, lebensbedrohlichen Erkrankungen ist vor allem die Einschleppung des Krim-Kongo-hämorrhagischen Fiebers (CCHF) nach Nordrhein-Westfalen wahrscheinlich, da sich das CCHF-Endemiegebiet über verschiedene Kontinente einschließlich Europa erstreckt (vgl. Abb. 1).[17]

---

[15] Gottschalk, R., *Neue und hochinfektiöse Krankheitserreger,* 6-7.

[16] Reuter, S., Jensen, B. O., Häussinger, D., Infektionsschutz bei Infektionskrankheiten durch hochpathogene Erreger, *Krankenhaushygiene up2date,* 6 (4) 2011, 285-286; Gottschalk, R., Grünewald, T., Biederbick, W., Aufgaben und Funktion der Ständigen Arbeitsgemeinschaft der Kompetenz- und Behandlungszentren für hochkontagiöse, lebensbedrohliche Erkrankungen, *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz,* 52 (2) 2009, 214-215; Grünewald, T., Ebola. Wie Deutschland vorbereitet ist, *Deutsches Ärzteblatt,* 111 (33-34) 2014, A 1419, Tabelle 1: „Erreger kontagiöser lebensbedrohlicher Erkrankungen, bei denen die Isolierungsmaßnahmen einer Versorgung in einem Behandlungszentrum bedürfen".

[17] Günther, S., Burchard, G.-D., Schmidt-Chanasit, J., Virale hämorrhagische Fieber, in: *Tropenmedizin in Klinik und Praxis mit Reise- und Migrationsmedizin,* hrsg. von Löscher, T. und Burchard, G.-D., 4. Aufl., 277-303, Stuttgart: Thieme, 2010, 293.



Keine Daten oder keine Gefahr

Anwesenheit von Zecken als potentielle Vektoren

Positive CCHF-Seroprävalenz in Tieren oder Zecken dokumentiert

Positive CCHF-Seroprävalenz oder klinische Fälle beim Menschen dokumentiert

Merke: Zecken und Krim-Kongo-hämorrhagische Fieberviren werden nur in *manchen* Regionen der gezeigten Länder gefunden, besonders im trockenen Grasland Chinas, der Russischen Föderation, Zentralasiens, Osteuropas oder West- und Südafrikas.

Abb. 1: „Ausbreitung der Vektoren und der Seroprävalenz in Tieren sowie Vorkommen klinischer Fälle von Krim-Kongo-hämorrhagischem Fieber“ [18]

Neben Bulgarien, wo das CCHF schon seit ca. 60 Jahren endemisch ist, wurde die Zecke *Hyalomma marginatum*, die das Krim-Kongo-hämorrhagische Fieber hervorruft, in der Vergangenheit unter anderem in den europäischen Ländern Griechenland, Rumänien,

[18] Mit freundlicher Genehmigung: EpiSouth Network for Communicable Disease Control in Southern Europe and Mediterranean Countries, French Institute for Public Health Surveillance (InVS) und European Commission, Epidemiology of Crimean-Congo haemorrhagic fever virus: Albania, Bulgaria, Greece, Islamic Republic of Iran, Kosovo, Russian Federation, Turkey. 1st October 2008, 2008. http://www.episouth.org/outputs/wp6/Episouth_CCHF_01_10_2008_final.pdf (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014).

Italien, Frankreich, Spanien, Portugal sowie erstmals auch in Süddeutschland und in den Niederlanden gesichtet.[19]

Darüber hinaus sorgt das Ebola-Virus derzeit für einen Seuchenausbruch in Afrika, so dass es wohl nur eine Frage der Zeit ist, bis die Erkrankung auch nach Deutschland eingeschleppt wird. Bei der bisher ausgedehntesten Epidemie mit dem Virus breitete sich dieses vom westafrikanischen Guinea auf Sierra Leone, Liberia, Nigeria und den Senegal aus, wobei Nigeria und der Senegal aktuell wieder als Ebola-frei gelten. In Mali wurde dagegen erst kürzlich ein Ebola-Fall gemeldet. Insgesamt erkrankten bei diesem Ausbruch bereits über 10.000 Menschen und ca. die Hälfte davon verstarb. Bis November 2014 rechnet die Weltgesundheitsorganisation mit mehr als 20.000 Erkrankungen. Auch im zentralafrikanischen Kongo wurden Ebola-Infektionen registriert, welche aber aufgrund verschiedener Virusstämme unabhängig von der Epidemie in Westen des Kontinents zu sein scheinen. Darüber hinaus kam es auch außerhalb der genannten Gebiete schon zum Auftreten von Infektionen mit dem Ebola-Virus. So infizierte sich eine Krankenschwester in Spanien mit dem Virus, während sie einen an Ebola Erkrankten pflegte, der den Erreger in Afrika akquiriert hatte und nach Spanien ausgeflogen worden war. Zu einem ähnlichen Ereignis kam es im September 2014 auch in den USA. Hier reiste ein Ebola-Infizierter aus Liberia nach Dallas (Texas) ein. Zunächst noch asymptomatisch zeigte er kurz nach seiner Ankunft in den USA die Symptome eines viralen hämorrhagischen Fiebers. Drei Wochen später erlag er der Ebola-Erkrankung. Während seines Krankenhausaufenthaltes kam es auch hier zu Übertragungen des Virus. So steckten sich zwei Krankenschwestern mit dem Ebola-Erreger an. Zudem erkrankte ein Arzt im Oktober 2014 eine Woche nach seiner Rückkehr in die USA an Ebola, nachdem er sich zuvor in Westafrika aufgehalten hatte. Er war in Guinea für *Médecins Sans Frontières* tätig und hatte bei seiner Ausreise nach New York noch keine Symptome aufgewiesen. Ferner wurden im Zuge dieses Ausbruchs auch drei Ebola-Patienten mit dem Flugzeug gezielt zur Behandlung in spezialisierten Zentren

---

[19] Maltezou, H. C., Andonova, L., Andraghetti, R., Bouloy, M., Ergonul, O., Jongejan, F., Kalvatchev, N. et al., Crimean-Congo hemorrhagic fever in Europe: current situation calls for preparedness, *Eurosurveillance,* 15 (10) 2010, 1-2; Kampen, H., Poltz, W., Hartelt, K., Wölfel, R., Faulde, M., Detection of a questing *Hyalomma marginatum marginatum* adult female (Acari, Ixodidae) in southern Germany, *Experimental and Applied Acarology,* 43 (3) 2007, 227; Nijhof, A. M., Bodaan, C., Postigo, M., Nieuwenhuijs, H., Opsteegh, M., Franssen, L., Jebbink, F., Jongejan, F., Ticks and Associated Pathogens Collected from Domestic animals in the Netherlands, *Vector-Borne And Zoonotic Diseases,* 7 (4) 2007, 585.

nach Deutschland gebracht. Zu Infektionen durch Kontakt zu den Patienten kam es hier jedoch nicht.[20]

Im Zusammenhang mit hochinfektiösen, lebensbedrohlichen Infektionskrankheiten sei auch auf die *emerging and reemerging infectious diseases* hingewiesen. *Emerging and reemerging infectious diseases* sind als neu auftauchende und wiederkehrende Infektionskrankheiten definiert. Diese Infektionskrankheiten entstehen entweder neu, wie das Beispiel der SARS-Epidemie zeigt, oder es sind Erkrankungen, die wieder an Bedeutung gewinnen. Als Vertreter der wiederkehrenden Infektionskrankheiten sei hier stellvertretend die Tuberkulose genannt, die zunehmende Resistenzen- oder sogar Multiresistenzenbildung zeigt.[21]

Insbesondere die Globalisierung mit zunehmendem Flugverkehr und der daraus resultierenden steigenden Mobilität der Bevölkerung macht die Einschleppung einer hochkontagiösen, lebensbedrohlichen Erkrankung in die Bundesrepublik wahrscheinlich. Ausweitung der weltweiten Handelsbeziehungen mit der Beförderung verschiedenster Güter rund um den Globus, Rekrutierung von Arbeitskräften aus fernen Ländern und Tourismus in die entlegensten Regionen der Welt sind nur einige Phänomene, die die Globalisierung mit sich bringt und damit auch unweigerlich das Problem der Verbreitung von Infektionskrankheiten.

Der Klimawandel trägt ebenso zu einem erhöhten Gefährdungspotential bei. Durch die globale Erwärmung überleben die Wirte von Krankheitserregern wie Zecken und Mücken häufiger und dementsprechend treten die von diesen Keimen hervorgerufenen Erkrankungen auch öfter auf. Exemplarisch sei hier die Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME) erwähnt, deren Überträger die Zecken sind und welche nach geringer Winterkälte aufgrund größerer Zeckenpopulationen vermehrt diagnostiziert wird. Gleichzeitig verändert sich durch die wandelnden klimatischen Bedingungen auch das Verbreitungsgebiet des Überträgers und damit das Endemiegebiet der zugehörigen Infektionskrankheit. Waren früher

---

[20] Robert Koch-Institut (RKI), Aktuelle Informationen zu Ebolafieber in Westafrika, zur Situation in Deutschland und in anderen Ländern, Stand 24.10.2014.
http://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/E/Ebola/Kurzinformation_Ebola_in_Westafrika.html;jsessionid=1ADFEA2C95D54FB614FFDD687E357FA4.2_cid390 (letzter Zugriff: 26. Oktober 2014);
World Health Organization, Ebola Response Roadmap, Situation Report Update, 25 October 2014.
http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/137185/1/roadmapupdate25Oct14_eng.pdf?ua=1 (letzter Zugriff: 27. Oktober 2014).

[21] Dietrich, M., Emerging and Re-emerging Infectious Diseases (Neu auftauchende und wiederkehrende Infektionskrankheiten), in: *Lexikon der Infektionskrankheiten des Menschen: Erreger, Symptome, Diagnose, Therapie und Prophylaxe,* hrsg. von Darai, G. et al., 3. Aufl., 271-273, Heidelberg: Springer-Verlag, 2009, 271-272.

die das Chikungunya- und Dengue-Fieber übertragenden Mücken in bestimmten Regionen Europas nicht bekannt, so wurden sie jetzt in zahlreichen Ländern der Mittelmeerregion nachgewiesen. Gleiches gilt für die bereits oben erwähnte Hyalommazecke, welche das Krim-Kongo-hämorrhagische Fieber überträgt.[22]

Desgleichen tragen die Genmutationen, die zur Bildung neuer Erregerstämme führen, zur Gefahr einer Epidemie bei. Eine weitere Problematik stellt der heutige Einsatz von Antibiotika dar. Durch den großzügigen Gebrauch dieser Medikamente in der Massentierhaltung als auch im Rahmen der Therapie beim Menschen zeigen Erreger zunehmend medikamentöse Resistenzentwicklungen. Besonders in Krankenhäusern haben in den vergangenen Jahren vermehrt sogenannte multiresistente Keime zu Infektionen geführt, gegen die kaum noch effektive Antibiotika existieren. Ein weiteres Problem stellen die modernen Therapiemöglichkeiten dar. Als Folge von Chemotherapien oder durch Medikamentengabe nach Transplantationen wird beim Patienten eine Immunsuppression induziert, die diesen für opportunistische Krankheiten besonders empfänglich werden lässt.[23]

Alle diese Faktoren lassen das Auftreten einer Epidemie in Deutschland wahrscheinlich erscheinen. Speziell in Nordrhein-Westfalen ist die Gefahr der Einschleppung und schnellen Ausbreitung einer hochinfektiösen, lebensbedrohlichen Erkrankung aufgrund der hohen nordrhein-westfälischen Bevölkerungsdichte mit 524 Einwohnern pro km^2, den zahlreichen Großstädten und dem Ballungsraum Ruhrgebiet wahrscheinlich (vgl. Abb. 2).[24]

---

[22] Löbermann, M., Gürtler, L., Eichler-Löbermann, B., Reisinger, E., „Neue“ Viren als bedrohliche Krankheitserreger in Europa. Emerging viral diseases in Europe, *Deutsche Medizinische Wochenschrift,* 137 (17) 2012, 900-902.

[23] Kurth, R., Das Auftreten alter und neuer Seuchen als Konsequenz menschlichen Handelns, *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz,* 47 (7) 2004, 612.

[24] *Der neue Fischer Weltalmanach 2012*: *Zahlen Daten Fakten,* 1. Aufl. Fischer Weltalmanach, 72012, Frankfurt am Main: Fischer Taschenbuch, 2011, 126.

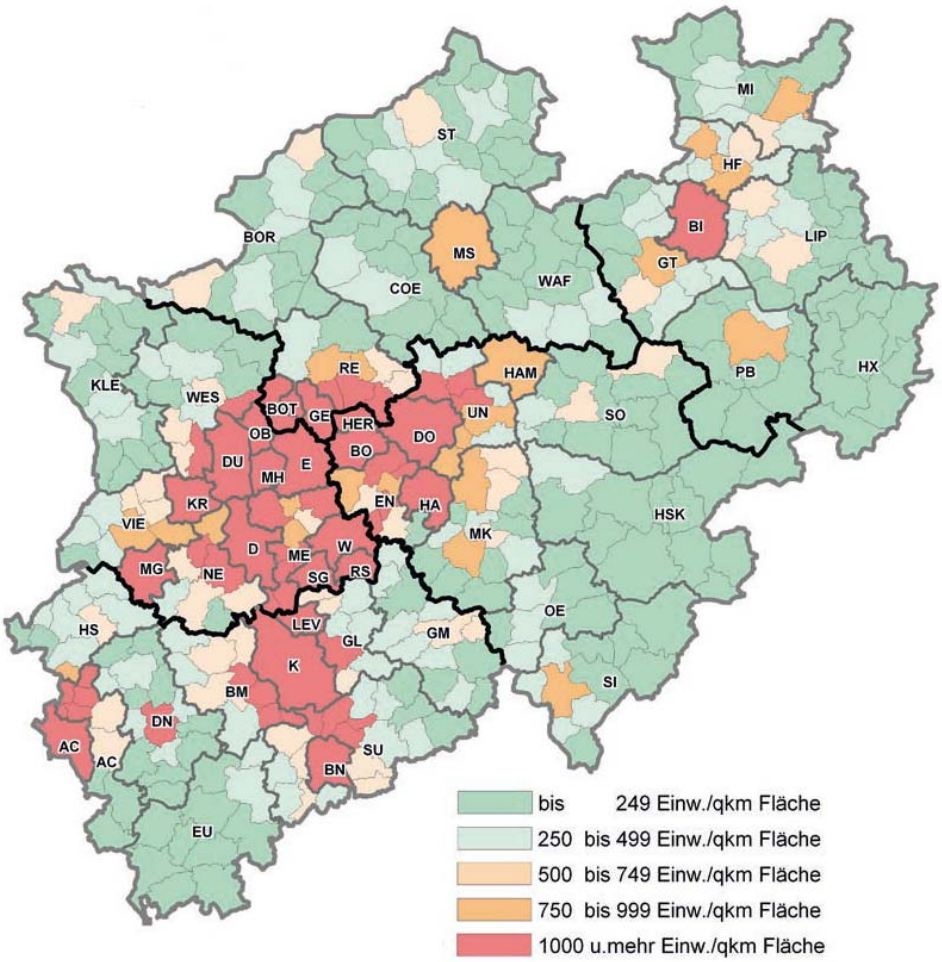


Abb. 2: „Bevölkerungsdichte [NRW] am 31. Dezember 2010 [Personen je qkm Fläche]“ [25]

Zudem handelt es sich bei NRW um das verkehrsreichste Bundesland in der Republik. Schon durch die sechs Flughäfen Dortmund, Düsseldorf, Köln-Bonn, Münster-Osnabrück, Paderborn-Lippstadt und Weeze ist die Einschleppung eines solchen Erregers gegeben. So werden allein auf dem internationalen Flughafen Düsseldorf, dem größten in NRW, täglich durchschnittlich 58.000 Passagiere (insgesamt 21,2 Millionen im Jahr 2013) mit Flugrouten in und aus 55 Ländern mit 192 Flugzielen abgefertigt (vgl. Abb. 3).[26]

---

[25] Mit freundlicher Genehmigung: Ministerium für Wirtschaft, Energie, Bauen, Wohnen und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen, Redaktion: Thör, H.-K., Geffroy-Epping, S., *Mobilität in Nordrhein-Westfalen*: *Daten und Fakten 2011,* Straßenverkehr - ÖPNV und Eisenbahn - Binnenschifffahrtsverkehr - Luftverkehr, Düsseldorf: jva druck+medien, 2011, 18.

[26] Flughafen Düsseldorf GmbH Unternehmenskommunikation, Basisinformation, Düsseldorf Airport auf einen Blick, Mai 2014, 2014.
http://konzern.dus.com/fileadmin/seiteninhalte/presse/pdfs/Basisinfo_Fakten__Mai_2014.pdf (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014), 2.

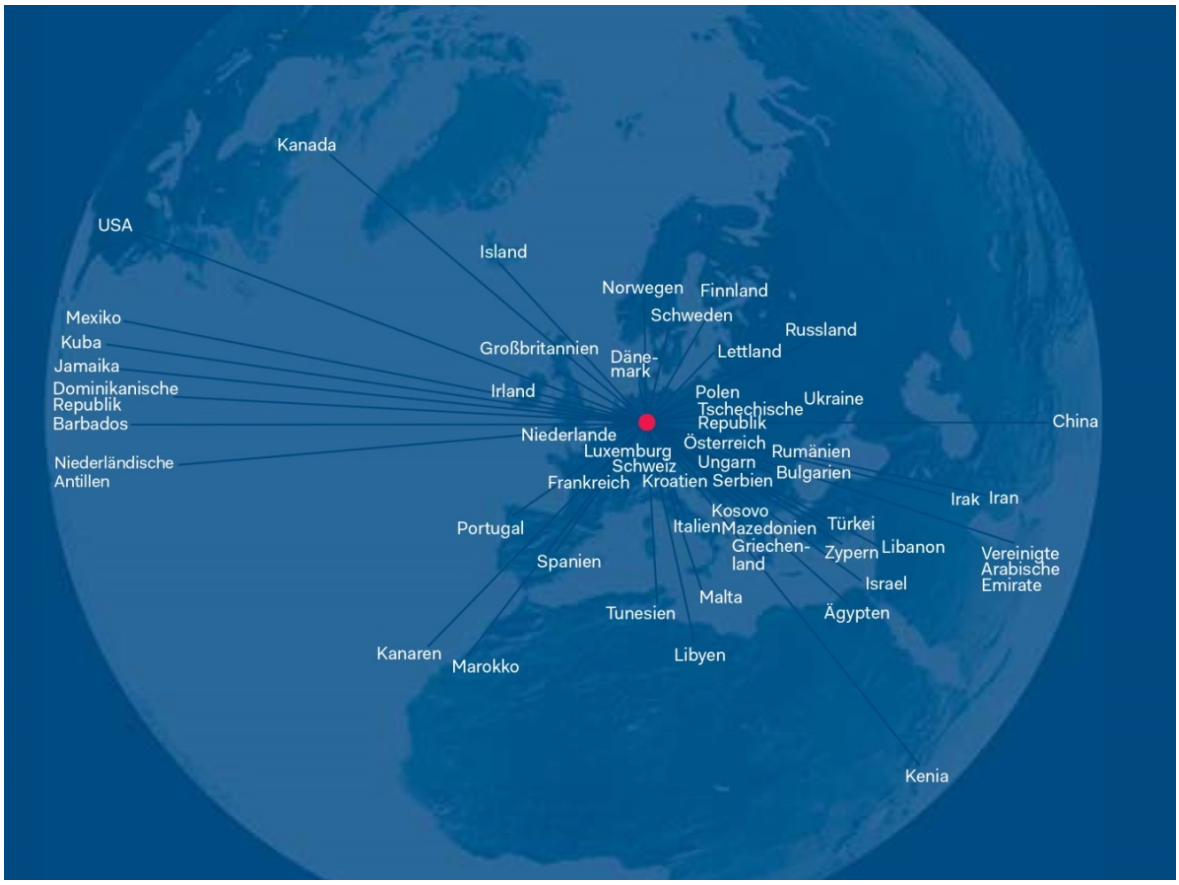


Abb. 3: Flugstreckennetz des Düsseldorfer Flughafens mit Flugzielen in 51 Ländern [27]

Diese Betriebsamkeit der Infrastruktur betrifft aber nicht nur die Luftfahrt, sondern auch den Transport auf der Straße. Hierbei soll nicht nur auf die innernordrhein-westfälische Beförderung aufmerksam gemacht werden, sondern auch auf den internationalen Fernverkehr. Nordrhein-Westfalen bildet den Knotenpunkt in Bezug auf den Transport zwischen Nord- und Süd- sowie West- und Osteuropa. Güter von Skandinavien, Großbritannien und Irland werden dabei auf dem Weg in die Mittelmeerländer genauso durch Nordrhein-Westfalen transportiert wie Waren aus dem östlichen Europa in den westeuropäischen Raum und umgekehrt.[28]

Zahlreiche Verbreitungsmöglichkeiten sind also auch auf dem Weg der dichten Verkehrsinfrastruktur möglich. So werden die Tigermücke *Aedes albopictus*, die das oben bereits

---

[27] Mit freundlicher Genehmigung: Flughafen Düsseldorf GmbH, Konzeption & Redaktion: Bücher, J., *Geschäftsbericht 2012,* Düsseldorf: Druckstudio Düsseldorf, 2013, 21.

[28] Ministerium für Wirtschaft, Energie, Industrie, Mittelstand und Handwerk des Landes Nordrhein-Westfalen, Wirtschaft in NRW.
http://www.mweimh.nrw.de/wirtschaft/wirtschaft_in_nrw/index.php (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014).

erwähnte Chikungunya- und Dengue-Fieber überträgt, sowie ihre Eier durch Transportmittel wie Personen- und Lastkraftwagen über den Verkehrsweg von Südeuropa über die Alpen nach Süddeutschland verschleppt. In der Schweiz und auch in Deutschland konnten die Eier an Fernverkehrsstraßen wie beispielsweise der A5 ausgemacht werden.[29]

Hinzu kommt der beträchtliche Industrie- und Dienstleistungssektor in NRW. „Nordrhein-Westfalen ist der Investitionsstandort Nummer eins in Deutschland. Nach Angaben der Deutschen Bundesbank ist fast ein Viertel der in Deutschland tätigen ausländischen Unternehmen in NRW ansässig.“ [30] Hierbei sei auf die bedeutsamen Messestandorte in den Städten Düsseldorf, Dortmund, Essen und Köln verwiesen. Auf ca. 704.000 m^2 großen Messeplätzen treffen hier die verschiedensten Nationalitäten auf dichtestem Raum bei internationalen Ausstellungen zusammen.[31]

Gleiches gilt für die Forschungseinrichtungen in NRW. „In keiner anderen Region Europas gibt es so viele wissenschaftliche Einrichtungen auf so engem Raum. Dazu zählen unter anderem 67 Hochschulen, 14 Institute der Frauenhofer-Gesellschaft [sic], 12 Max-Planck-Institute und etwa 100 an den Hochschulen angesiedelte Forschungsinstitute.“ [32] In diesen Forschungseinrichtungen arbeiten nicht nur Wissenschaftler aus aller Welt, sondern diese sowie ihre deutschen Kollegen reisen darüber hinaus auch zu internationalen Kongressen und Tagungen, um anschließend wieder nach Nordrhein-Westfalen zurückzukehren, so dass sich unterwegs zahlreiche Kontakte mit anderen potentiellen Infektionsträgern ergeben.

Die Gefahr eines Seuchenausbruchs ist also durchaus real. Effiziente Seuchenalarmpläne stellen die Grundvoraussetzung für das Verhindern einer Epidemie dar. Es stellt sich die Frage, welche seuchenhygienischen Maßnahmen bei einem Ausbruch in Nordrhein-Westfalen ergriffen werden sollten, um einer Epidemie möglichst nachhaltig entgegenwirken zu können. Von welchen durchgeführten Maßnahmen und Erfahrungen bei Seuchenausbrüchen in der Vergangenheit kann Nordrhein-Westfalen profitieren?

---

[29] Löbermann, M., Gürtler, L., Eichler-Löbermann, B., Reisinger, E., „Neue“ Viren als bedrohliche Krankheitserreger in Europa. Emerging viral diseases in Europe, 2012, 901.

[30] Ministerium für Wirtschaft, Energie, Industrie, Mittelstand und Handwerk des Landes Nordrhein-Westfalen, Investieren in NRW.
http://www.mweimh.nrw.de/wirtschaft/aussenwirtschaft/Investieren_in_NRW/index.php (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014).

[31] Ministerium für Wirtschaft, Energie, Industrie, Mittelstand und Handwerk des Landes Nordrhein-Westfalen, NRW präsentiert sich auf Messen.
http://www.mweimh.nrw.de/ministerium/messen/index.php (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014).

[32] Ministerium für Wirtschaft, Energie, Industrie, Mittelstand und Handwerk des Landes Nordrhein-Westfalen, Wirtschaft in NRW.

Diese Frage soll mittels des Managements der Pockenausbrüche 1961/1962 in Düsseldorf, 1962 in Lammersdorf/Simmerath und 1970 in Meschede diskutiert werden. Die Variola, also die Pocken, dienen dabei als Modell für das Auftreten eines „Worst-Case-Szenarios“, d. h. den Ausbruch einer hochinfektiösen, lebensbedrohlichen Erkrankung. Ihre Eignung als Modell erklärt sich aus dem von ihnen hervorgerufenen Krankheitsbild mit charakteristischerweise hoher Ansteckungsgefahr und Sterblichkeit sowie dem Übertragungsmodus und den fehlenden Therapiemöglichkeiten. Es wird erforscht, welche Maßnahmen, die während der Pockenausbrüche ergriffen wurden, auch heute noch Verwendung finden bzw. welche die Seuchenalarmplanung in NRW im Hinblick auf den Ausbruch eines viralen hämorrhagischen Fiebers, der Affenpocken, des SARS, des Mittleren-Osten-Atemwegssyndroms (MERS = englisch: ***m**iddle **e**ast **r**espiratory **s**yndrome*), einer pandemischen Influenza oder einer Lungenpest bereichern könnten.

In dieser Dissertationsschrift wird daher zunächst der Ablauf der Pockenausbrüche im Rheinland, in der Eifel und im Sauerland dargestellt und danach die in diesem Zusammenhang durchgeführten Maßnahmen erläutert. Ferner werden die aktuell gefürchteten Erreger, ihre Charakteristika und Krankheitsbilder sowie die heutigen seuchenpräventiven Vorkehrungen in NRW vorgestellt. In einer abschließenden Betrachtung wird erörtert, welche Maßnahmen, die während und nach den Pockenausbrüchen in den 60er und 70er Jahren ergriffen wurden, in der heutigen Planung zur Prävention einer Epidemie in NRW auch im Hinblick auf aktuelle Standards der Seuchenbekämpfung und Gesetzgebung berücksichtigt werden sollten bzw. diese bereichern könnten. Zum Schluss wird die derzeitige Situation in Bezug auf die Vorbereitung im Falle eines Seuchenausbruches in Nordrhein-Westfalen diskutiert.

2. Material und Methoden

Bei dieser Dissertation handelt es sich um eine literaturwissenschaftliche Arbeit mit medizinhistorischem Anteil, bei der eine aktuelle Fragestellung sowohl mit den gegenwärtigen Ergebnissen der Forschung als auch mit den Kenntnissen und Schlussfolgerungen, die aus der Medizingeschichte resultieren, beantwortet wird. Es wurden daher im Wesentlichen medizinhistorische Arbeitsweisen sowie geisteswissenschaftliche Methoden zur Anfertigung der Dissertationsschrift genutzt.

Nach Formulierung der Problemstellung wurde zunächst eine eigene Bibliographie unter Zuhilfenahme eines Literaturverwaltungsprogrammes angelegt, für deren Erstellung eine umfangreiche Literaturrecherche notwendig war. Die Literaturrecherche wurde dabei mittels zweier verschiedener Verfahrensweisen durchgeführt. Zu Beginn stand die systematische Methode im Fokus, bei der unter anderem in Bibliothekskatalogen, Zeitschriftenkatalogen, Online-Datenbanken (z. B. Pubmed) und Online-Zeitschriften (z. B. „Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz“) Material gesucht wurde. Die Unterlagen enthielten dabei Informationen zu den Pockenausbrüchen in den jeweiligen Regionen, zu den verschiedenen Maßnahmen, die damals ergriffen wurden sowie zur heutigen Vorgehensweise bei Ausbruch einer Epidemie ausgelöst durch hochpathogene Erreger wie z. B. das SARS-assoziierte Coronavirus. Verwendet wurde sowohl Primär- als auch Sekundärliteratur.

Besonders für die Aufarbeitung des historischen Teils dieser Dissertation wurde die Literaturrecherche auch in Archiven wie dem Universitätsarchiv Düsseldorf und dem Landesarchiv Nordrhein-Westfalen (Abteilung Rheinland) durchgeführt und die informativen Inhalte der dortigen Bestände genutzt. Ebenso wurde das Aktenmaterial im Gesundheitsamt Düsseldorf gesichtet. Die systematische Verfahrensweise wurde darüber hinaus im späteren Verlauf der Literaturrecherche mit der unsystematischen Methode, dem sogenannten „Schneeballsystem“, zur Akquirierung der Literatur kombiniert, nachdem bereits ein umfassendes Literaturverzeichnis bestand. Bei dieser Methode werden die Literaturangaben in den recherchierten Monographien, Publikationen etc. gezielt nach weiterführender Literatur durchsucht und diese beispielsweise in der Bibliothek durch eine Fernleihe beschafft.[33]

---

[33] Institut für Geschichte der Medizin der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, *Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten im Fach Geschichte, Theorie und Ethik,* 2, geringfügig ergänzter Neudruck 2009, 2005, 13.

Nach Abschluss der Literaturrecherche wurde das gesamte Material gesichtet, ausgewertet und interpretiert sowie in den aktuellen Forschungsstand eingeordnet. Anschließend wurde eine Bewertung des Materials in Bezug auf die Problemstellung vorgenommen und diese detailliert erörtert.

3. Die Pocken als Modell eines „Worst-Case-Szenarios“

3.1 Die Geschichte der Pocken

“...the world and all its peoples have won freedom from smallpox...a most devastating disease...since earliest time, leaving death, blindness and disfigurement in its wake and which only a decade ago was rampant in Africa, Asia and South America.“ [34]

Mit diesen Worten erklärte die 33. Versammlung der Weltgesundheitsorganisation (WHO) am 8. Mai 1980 die Ausrottung der Pocken, nachdem die Seuche bereits Jahrtausende lang grassiert und qualvolle Krankheitsverläufe sowie häufig auch den Tod über die Menschheit gebracht hatte.[35]

Woher die Pocken stammen, lässt sich nicht genau nachvollziehen.[36] Möglicherweise hat sich ein tierisches Pockenvirus an den Menschen angepasst, als dieser begann, Tiere im Sinne der Nutztierzucht zu domestizieren oder im Zuge des Ackerbaus anfing, sesshaft zu werden und mit den Tieren auf engstem Raum zusammenzuleben. Demnach könnte der erste „Pockenpatient“ ca. 10.000 Jahre v. Chr. in einer der frühen Siedlungen in Afrika oder Asien bzw. als Nomade gelebt haben.[37] Früheste Siedlungen zivilisierter Menschen mit hoher Dichte fanden sich in Mesopotamien sowie im Niltal. Hier lassen sich auch erste Hinweise auf eine Pockenerkrankung bei drei ägyptischen Mumien finden, welche durch den kulturellen Brauch, die Mitglieder der königlichen Familien zu mumifizieren, erhalten blieben. Es handelt sich dabei um je eine Mumie aus der 18. und 20. Dynastie (1580-1350 v. Chr. sowie 1200-1100 v. Chr.) sowie um Ramses V., der 1157 v. Chr. an den Pocken gestorben sein soll.[38] Vermutlich wurden die Pocken von ägyptischen Handelstreibenden nach Indien in das Gangestal eingeschleppt.[39] So finden sich in den Sanskritschriften (ca.

---

[34] World Health Organization, Declaration of global eradication of smallpox, *Weekly Epidemiological Record (World Health Organisation),* 55 (20) 1980, 148; zitiert nach Henderson, D. A., The eradication of smallpox - An overview of the past, present, and future, *Vaccine,* 29, 2011, D7.
[35] World Health Organization, Declaration of global eradication of smallpox, 1980, 148.
[36] Dixon, C. W., *Smallpox,* London: Churchill, 1962, 188; Hopkins, D. R., *Princes and peasants*: *Smallpox in history,* Chicago: University of Chicago Press, 1983, 13.
[37] Hopkins, D. R., *Princes and peasants,* 13; Barquet, N., Domingo, P., Smallpox: the triumph over the most terrible of the ministers of death, *Annals of Internal Medicine,* 127 (8 (Part 1)) 1997, 635.
[38] Fenner, F., *Smallpox and its eradication.* History of international public health, 6, Geneva, 1988, 210; Barquet, N., Domingo, P., Smallpox: the triumph over the most terrible of the ministers of death, 1997, 635.
[39] Fenner, F., *Smallpox and its eradication,* 214; Barquet, N., Domingo, P., Smallpox: the triumph over the most terrible of the ministers of death, 1997, 635.

1500 v. Chr.) bereits Erwähnungen über indische Pockengöttinnen wie Mariatale, Patragali oder Takurani. Allerdings kann heute nicht mehr sicher nachgewiesen werden, dass diese Göttinnen damals nicht auch als Schutz gegen den Befall anderer Hautinfektionen angerufen wurden. Andererseits ist der Glaube an diese Pockengöttinnen in Indien sehr verbreitet.[40] Noch heute wird die Pockengöttin Shitala in Bangladesch verehrt, die typischerweise auf einem Esel reitend dargestellt wird. In Nigeria dagegen soll die Pockengöttin Shakpanna den Yuroba Schutz vor Infektionskrankheiten bieten.[41] Diese Verehrung legt die Vermutung nahe, dass es sich um eine alte Tradition handelt und somit die Pocken lange bekannt sind.[42]

Zur ersten Pockenepidemie kam es wahrscheinlich um 1350 v. Chr., als während des Hethiterkrieges ägyptische Gefangene eine ansteckende Erkrankung, mutmaßlich die Pocken, an die Hethiter weitergaben. Durch den Kontakt mit Soldaten und der Zivilbevölkerung verbreitete sich diese seuchenartig unter den Hethitern, wodurch es zu einer starken Dezimierung des hethitischen Volkes kam.[43]

Etwa zur gleichen Zeit, ca. 1122 v. Chr. während der Tschi-Hu-Dynastie, sollen die Pocken auch in China eingeschleppt worden sein. So wird die Erkrankung in einer Aufzeichnung als ‚Teh-tu' bezeichnet, was übersetzt ‚Gift von der Mutterbrust' bedeutet.[44] Ferner erwähnt der chinesische Arzt Ko Hung 340 v. Chr. in einer seiner Schriften die Variola und führt die Unterschiede zwischen Pocken und Masern auf.[45]

569 v. Chr. kam es auch in Arabien zu einer Epidemie, die den Pocken zugeschrieben wird. So wurde die Eroberung Mekkas durch die Abessinier im Zuge des Elefantenkrieges durch den Ausbruch der Seuche verhindert, in deren Folge die Mehrzahl der abessinischen Soldaten den Pocken zum Opfer fiel.[46]

---

[40] Herrlich, A., *Die Pocken. Erreger, Epidemiologie und klinisches Bild,* 2. Aufl., Stuttgart: Thieme, 1967, 123.
[41] Sheikh-Dilthey, H., Schutz und Abwehr vor ansteckenden Krankheiten aus völkerkundlicher Sicht, *Die Kapsel* (32) 1974, 1466, 1471-1472.
[42] Herrlich, A., *Die Pocken. Erreger, Epidemiologie und klinisches Bild,* 123.
[43] Barquet, N., Domingo, P., Smallpox: the triumph over the most terrible of the ministers of death, 1997, 635; Hopkins, D. R., *Princes and peasants,* 16.
[44] Einsiedel, H. G. von, Die Seuchengeschichte der Menschen- und Tierpocken, in: *Handbuch der Pockenbekämpfung,* hrsg. von Lentz, O. und Gins, H. A., 1-31, Berlin: Verlagsbuchhandlung von Richard Schoetz, 1927, 6.
[45] Fenner, F., *Smallpox and its eradication,* 213, 216.
[46] Dixon, C. W., *Smallpox,* 189.

Einen ersten Hinweis auf einen Ausbruch der Pocken in Europa liefert die Beschreibung von Thucydides über eine Epidemie in Athen im Jahre 430 v. Chr.[47] Aus Afrika sollen die Pocken dabei über den Land- und Seeweg nach Griechenland eingeschleppt worden sein. Thucydides vermerkte außerdem das Phänomen der Immunität Überlebender. Eine Bestätigung fand diese These erst sehr viel später durch den persischen Arzt al-Razi (Rhazes). Seine Abhandlung *„De variolis et morbillis commentarius"* aus dem Jahre 910 n. Chr. beinhaltet eine Charakterisierung des Krankheitsbildes der Pocken als auch die Feststellung der humanen Übertragbarkeit. In den folgenden Jahrhunderten prägte dieses in die Sprachen Latein und Griechisch übersetzte Werk nachhaltig die Tätigkeit der Ärzte in Europa.[48] Vor al-Razi hatte jedoch schon im Jahr 622 n. Chr. der Arzt Aron (auch Aaron, Ahron oder Ahrun), ein christlicher Priester aus Alexandrien, die Pocken und Masern in den *„Pandectae medicae*-Schriften" eindeutig als solche charakterisiert. Diese Schriften kamen zwar abhanden, doch finden sich Zitationen von Arons Schriften in al-Razis Dokument *„al-Hawi"*.[49]

Weitere mögliche Anzeichen der Existenz der Variola werden durch die Beschreibungen Galens geliefert. Der griechische Arzt schildert bruchstückhaft die Charakteristika einer Erkrankung, die er während der Antoninischen Pest in Rom im Jahre 166 n. Chr. kennenlernte und bei der es sich um die Pocken gehandelt haben könnte. Die Antoninische Pest nahm ihren Ausgang in Mesopotamien 165 v. Chr., von wo aus sie sich nach Rom ausbreitete und vermutlich erst 189 n. Chr. endete. Diese hatte verheerende Auswirkungen auf das Römische Reich, da sie insgesamt mehrere Millionen Menschenleben forderte, unter anderem auch das des Kaisers Marc Aurel.[50]

Auch in folgenden Zeiten berichten verschiedene Werke über das Auftreten von Infektionen in Europa, die als Variola interpretiert werden können. Beispielweise wurde der Bi-

---

[47] Fenner, F., *Smallpox and its eradication,* 214.
Allerdings muss angemerkt werden, dass die neuere Forschung die Pocken nicht als wahrscheinliche Ursache für die Epidemie ansieht (vgl. Leven, K.-H., Krankheiten: Historische Deutung versus retrospektive Diagnose, in: *Medizingeschichte: Aufgaben, Probleme, Perspektiven, Unter Mitarbeit von Stefanie Kuhne,* hrsg. von Paul, N. und Schlich, T., 153–185, Frankfurt, New York: Campus Verlag, 1998, 171; Leven, K.-H., Thukydides und die „Pest" in Athen, in: *Medizinhistorisches Journal: Internationale Vierteljahresschrift für Wissenschaftsgeschichte,* hrsg. von Mann, G. et al., 128–160, 26, Stuttgart/New York: Gustav Fischer Verlag, 1991, 143.).

[48] ebd.; Barquet, N., Domingo, P., Smallpox: the triumph over the most terrible of the ministers of death, 1997, 635.

[49] Einsiedel, H. G. von, Die Seuchengeschichte der Menschen- und Tierpocken, in: *Handbuch der Pockenbekämpfung,* 1; Fenner, F., *Smallpox and its eradication,* 214.

[50] Littman, R. J., Littman, M. L., Galen and the Antonine Plague, *The American Journal of Philology,* 94 (3) 1973, 243-245; Fenner, F., *Smallpox and its eradication,* 215; Barquet, N., Domingo, P., Smallpox: the triumph over the most terrible of the ministers of death, 1997, 635.

schof St. Nicaise von Reims nach seiner Enthauptung durch die Hunnen im Jahr 452 n. Chr. als Schutzheiliger gegen die Variola in Europa verehrt, da er zu Lebzeiten an den Pocken erkrankt gewesen sein soll.[51] Einen weiteren Anhaltspunkt auf die infektiöse Krankheit bieten die Schriften des Sigbert von Gemblours aus dem Jahre 541 n. Chr. Knapp vierzig Jahre später (580 n. Chr.) schilderte Gregor von Tours das Auftreten einer mutmaßlichen Pockenepidemie in Gallien. Als relativ sicher kann festgehalten werden, dass Arabien der Ausgangsherd von Pockeninfektionen in Europa war. So wurden diese im Zuge der Ausbreitung des Islam mit den arabischen Kriegern im 7. Jahrhundert über den Norden Afrikas verbreitet und schließlich um 700 ins heutige Spanien und Portugal eingeschleppt. Es ist anzunehmen, dass die Pocken von dort durch den Vormarsch der islamischen Truppen nach Frankreich im Jahre 731 n. Chr. auf Westeuropa übergriffen.[52]

Nicht zuletzt hatten sowohl die mittelalterlichen Kriege als auch die Kreuzzüge ihren Anteil daran, dass die Pocken weiterverbreitet wurden. Auf diesem Weg gelangte die gefährliche Seuche schließlich Ende des 12. Jahrhunderts auch nach Deutschland. Auch im restlichen Europa kam es zur Ausbreitung. Innerhalb der nächsten drei Jahrhunderte sollte kein europäischer Staat von den Pocken verschont bleiben. Ab diesem Zeitpunkt waren die Pocken in Europa endemisch und führten in der Folgezeit immer häufiger zu Epidemien.[53]

Als Bezeichnung für die Pocken kristallisierte sich der Ausdruck Variola im Laufe der Zeit heraus. Erstmals erwähnt wurde dieser Begriff 570 n. Chr. durch Bischof Marius von Avenches in der Nähe des heutigen Lausanne. Der Ausdruck leitet sich aus dem Lateinischen ab: *varius* (= gefleckt) oder *varus* (= Pustel).[54] Allerdings findet man diesen Begriff in der Literatur nicht mehr bis zu der Zeit von Constantinus Africanus (11. Jahrhundert), einem Mönch aus Monte Cassino, der den Begriff Variola ausschließlich für die heute als Pocken bekannte Erkrankung festlegte.[55] Neben der Begrifflichkeit der Variola entwickelte sich in Deutschland zudem die Bezeichnung *Blattern*, die sich von dem Wort *Blatter* (= Blase) ableitet, als auch der Begriff der Pocken. Dieser ging aus dem gleichen Wortstamm hervor, wie der englische Ausdruck *pocke (pox)*, was so viel wie Beutel oder Sack

---

[51] Fenner, F., *Smallpox and its eradication,* 215.
[52] Einsiedel, H. G. von, Die Seuchengeschichte der Menschen- und Tierpocken, in: *Handbuch der Pockenbekämpfung,* 9, 11; Fenner, F., *Smallpox and its eradication,* 215.
[53] Einsiedel, H. G. von, Die Seuchengeschichte der Menschen- und Tierpocken, in: *Handbuch der Pockenbekämpfung,* 11-12; Fenner, F., *Smallpox and its eradication,* 215, 229.
[54] Fenner, F., *Smallpox and its eradication,* 215; Barquet, N., Domingo, P., Smallpox: the triumph over the most terrible of the ministers of death, 1997, 636; Dixon, C. W., *Smallpox,* 187.
[55] Einsiedel, H. G. von, Die Seuchengeschichte der Menschen- und Tierpocken, in: *Handbuch der Pockenbekämpfung,* 1, 10; Fenner, F., *Smallpox and its eradication,* 215.

bedeutet. In England differenzierte man die Pocken von anderen Erkrankungen, in dem man dem Wort *pox* ein charakterisierendes Wort voranstellte: *small-pox* (= Pocken), *chicken-pox* (= Windpocken), *french-pox* (= Syphilis).[56]

Die Schwere des Krankheitsbildes und die hohe Letalität der Pocken führten dazu, dass Schutzmaßnahmen gegen die Variola entwickelt wurden. Da das Phänomen der Immunität nach einer Pockeninfektion erkannt worden war, wurde dieses als Bekämpfungsmaßnahme genutzt, indem Gesunde mit dem infektiösen Material von Pockenerkrankten infiziert wurden, um eine abgeschwächte Erkrankung zu erzeugen. Die Anfänge dieses als Variolation oder auch Inokulation bezeichneten Vorganges könnten in China und Indien liegen, da dieser hier weit verbreitet war. In China blies man dazu geriebenes Pockenmaterial in die Nasen der zu Inokulierenden, während in Indien Eiter oder Krusten in die Haut geritzt wurden. Die Mamelucken brachten die Variolation mutmaßlich im 13. Jahrhundert nach Ägypten, und im 17. Jahrhundert war diese im Osmanischen Reich, das das gesamte östliche Mittelmeer umgab, ein gängiges Verfahren. Von hier aus kam die Variolation auch nach England, wo Lady Mary Wortley Montague (1689-1742) einen wesentlichen Beitrag zu deren allgemeiner Anerkennung leistete.[57]

Lady Wortley Montague hatte selbst hinreichende Erfahrung mit den Pocken, da sie ihren Bruder durch diese verloren und selbst 1715 die Erkrankung überlebt hatte, als Folge aber entstellende Gesichtsnarben davon trug. 1717 ging sie mit ihrem Ehemann nach Istanbul, wo dieser als Botschafter tätig war. Dort lernte sie die Methode der Variolation kennen. Sie entschloss sich 1718, ihren fünfjährigen Sohn durch den Botschaftschirurgen Charles Maitland impfen zu lassen. Drei Jahre später, zurück in London, ließ sie ihre vierjährige Tochter in Anwesenheit der Ärzte des Hofes der ersten professionell durchgeführten Variolation in England unterziehen. Nach Durchführung weiterer experimenteller Inokulationen, bei denen sich der Erfolg im Sinne der Immunität bestätigte, kam es schließlich zur Etablierung der Technik in England.[58]

Im restlichen Europa bemühte sich speziell der Adel, so beispielsweise Maria Theresia von Österreich und Friedrich II. von Preußen, um die Einführung der Inokulation. Allerdings

---

[56] Einsiedel, H. G. von, Die Seuchengeschichte der Menschen- und Tierpocken, in: *Handbuch der Pockenbekämpfung,* 4; Barquet, N., Domingo, P., Smallpox: the triumph over the most terrible of the ministers of death, 1997, 636.

[57] Barquet, N., Domingo, P., Smallpox: the triumph over the most terrible of the ministers of death, 1997, 637; Fenner, F., *Smallpox and its eradication,* 245-246, 252-253; Meffert-Bier, A., Pockenkrankheit und Pockenimpfung: Ein medizingeschichtlicher Beitrag, *Bundesgesundheitsblatt,* 31 (10) 1988, 381.

[58] Barquet, N., Domingo, P., Smallpox: the triumph over the most terrible of the ministers of death, 1997, 637.

kam es trotz der Bemühungen der Oberschicht nicht zu einer allgemeinen Akzeptanz.[59] Dies lag vor allem an den Nachteilen, die die Inokulation mit sich brachte. Bildete sich im günstigsten Fall an der Inokulationsstelle lediglich eine Pustel ohne weitere Komplikationen zu verursachen, kam es in anderen Fällen zu einer schweren Infektion mit den Variola, die ihrerseits durch die gegebene Infektiösität regelrechte Epidemien nach sich zogen. Es galt daher, andere Abhilfen zum Schutz gegen die Pocken zu schaffen.[60]

In der ländlichen Bevölkerung Europas war es bekannt, dass eine Infektion mit Kuhpocken auch einen Schutz vor den echten Pocken bot. Landwirte, insbesondere Melker und Melkerinnen, die sich im Zuge ihrer Arbeit mit den am Euter lokalisierten Kuhpocken infizierten, entwickelten keine Pocken nach Kontakt mit Variolaerkrankten.[61] So berichtete der Landwirt Jobst Böse 1769 nahe Göttingen von der schützenden Wirkung durch Kuhpocken. Aufgrund dieses Wissens entwickelten sich erste Vakzinationsversuche. In England impfte der Farmer Benjamin Jesty im Jahre 1774 seine Ehefrau und seine beiden Söhne mit Kuhpockenmaterial. In der Nähe von Kiel führte Peter Plett, ein Lehrer, die Vakzination bei Kindern durch. Letztendlich war es jedoch Edward Jenner, der der generellen Vakzination mit den Kuhpocken zum Durchbruch verhalf.[62]

Edward Jenner (1749-1823), der als Achtjähriger der Variolation unterzogen wurde, erkrankte danach schwer an den Pocken. Er widmete sich im Erwachsenenalter als Arzt der Pockenbekämpfung. Auch ihm war der Schutz vor den echten Pocken durch eine Kuhpockeninfektion bekannt und so entnahm er der Melkerin Sarah Nelmes 1796 Kuhpockenmaterial aus einem Geschwür ihrer Hand, welches er dem achtjährigen James Phipps mittels zweier Schnitte in den Arm inokulierte. Knapp sieben Wochen später impfte er den Jungen erneut, diesmal mit Pockenmaterial. Jegliche Krankheitserscheinungen blieben aus. Außerdem inokulierte er drei Personen, die zuvor eine Pferdepockenerkrankung durchgemacht hatten, sowie zehn weiteren, die sich auf natürlichem Wege mit den Kuhpocken infiziert hatten, echte Pocken und beobachtete deren Immunität gegenüber den Variola.

---

[59] Herrlich, A., Ehrengut, W., Mayr, A., Munz, E., Schleussing, H., Die Pockenschutzimpfung. Die geschichtliche Entwicklung, in: *Handbuch der Schutzimpfungen,* hrsg. von Herrlich, A., 60-65, Berlin: Springer-Verlag, 1965, 61.

[60] Meffert-Bier, A., Pockenkrankheit und Pockenimpfung: Ein medizingeschichtlicher Beitrag, 1988, 381; Herrlich, A., Ehrengut, W., Mayr, A., Munz, E., Schleussing, H., Die Pockenschutzimpfung. Die geschichtliche Entwicklung, in: *Handbuch der Schutzimpfungen,* 61.

[61] Barquet, N., Domingo, P., Smallpox: the triumph over the most terrible of the ministers of death, 1997, 638; Herrlich, A., Ehrengut, W., Mayr, A., Munz, E., Schleussing, H., Die Pockenschutzimpfung. Die geschichtliche Entwicklung, in: *Handbuch der Schutzimpfungen,* 61.

[62] Barquet, N., Domingo, P., Smallpox: the triumph over the most terrible of the ministers of death, 1997, 638; Holländer, E., Die Geschichte der Pocken und des Impfwesens, in: *Handbuch der Pockenbekämpfung,* hrsg. von Lentz, O. und Gins, H. A., 225-240, Berlin: Verlagsbuchhandlung von Richard Schoetz, 1927, 232.

Diese Ergebnisse reichte er bei der Royal Society ein, die jedoch lehnte das Dokument aufgrund seiner Unwissenschaftlichkeit ab. Jenner führte daher weitere Experimente durch. Unter anderem vakzinierte er einen Jungen mit Kuhpocken, die von einem erkrankten Rind stammten. Von der entstehenden Pustel ausgehend impfte er ein weiteres Kind. Nach Durchlaufen von fünf Generationen beendete er schließlich sein Experiment, womit er die Übertragbarkeit des Impfstoffes von Arm zu Arm nachgewiesen hatte. 1798 beschrieb er die Beobachtungen in seinem Werk *„An Inquiry into the Causes and Effects of Variolae Vaccinae, A Disease, Discovered in some of the Western Counties of England, particularly Gloucestershire, and known by the Name of Cow Pox“*.[63]

Da Jenner die Impfung mit Kuhpockenmaterial von der mit echten Pocken durchgeführten Variolation differenzieren wollte, verwendete er den Begriff Vakzination (engl. *vaccination*), der sich von dem lateinischen Wort *vacca*, die Kuh, ableitet und heute noch allgemein den Vorgang der Impfung bezeichnet.[64] Jenners Werk war durchaus umstritten, es gab sowohl Gegner als auch Befürworter. Letztendlich wurden seine Beobachtungen jedoch durch die Ärzte Henry Cline, der mit Jenners Impfstoff vakzinierte, als auch George Pearson und William Woodville, die mit eigener hergestellter Kuhpockenlymphe selbst Vakzinationen durchführten, bestätigt. Jenners Werk wurde in zahlreiche Sprachen übersetzt, die Verbreitung der Impfung begann.[65]

Schon 1799 erhielten Wien, Hannover, Preußen und Bayern den Impfstoff Jenners. Auch in Berlin begann man ein Jahr später mit Hilfe der Kuhpockenlymphe George Pearsons mit der Vakzination. 1801 führte man im Fürstentum Ansbach aufgrund einer Pockenepidemie die erste Massenimpfung durch. Mit der Verbreitung des Impfstoffes in Europa kam es zeitgleich zur Errichtung erster Impfanstalten, denen es fortan oblag, den Impfstoff herzustellen, zu lagern, zu verteilen und die nötigen Impfungen durchzuführen. Die erste Impfanstalt dieser Art entstand in Österreich durch den Arzt De Carro. 1802 kam es durch die Ärzte Hufeland und Bremer zum Aufbau des Berliner Impfinstituts. Impfanstalten in ganz Europa folgten.[66]

---

[63] Dixon, C. W., *Smallpox,* 256, 260-263; Herrlich, A., Ehrengut, W., Mayr, A., Munz, E., Schleussing, H., Die Pockenschutzimpfung. Die geschichtliche Entwicklung, in: *Handbuch der Schutzimpfungen,* 61-62.

[64] Gaynes, R. P., *Germ theory*: *Medical pioneers in infectious diseases,* Washington, DC: ASM Press, 2011, 108; Fenner, F., *Smallpox and its eradication,* 246.

[65] Gaynes, R. P., *Germ theory,* 109; Herrlich, A., Ehrengut, W., Mayr, A., Munz, E., Schleussing, H., Die Pockenschutzimpfung. Die geschichtliche Entwicklung, in: *Handbuch der Schutzimpfungen,* 62.

[66] Herrlich, A., Ehrengut, W., Mayr, A., Munz, E., Schleussing, H., Die Pockenschutzimpfung. Die geschichtliche Entwicklung, in: *Handbuch der Schutzimpfungen,* 62.

Allerdings erkannte man in verschiedenen Gebieten des Deutschen Reiches relativ schnell, dass eine lediglich auf der Freiwilligkeit der Bevölkerung beruhende Vakzination nicht für den Schutz gegen die Seuche ausreichen würde: Die ersten Impfgesetze entstanden in Hessen-Darmstadt und Bayern. So wurde im August 1807 durch den hessischen Großherzog Ludwig X. eine Verordnung zur Pockenschutzimpfung erlassen und durch Maximilian von Bayern ebenfalls ein Impfgesetz durchgesetzt. Auch Sachsen zog neunzehn Jahre später mit einem Impfgesetz nach. Nur in Preußen ließ eine allgemeine Verordnung in dieser Hinsicht auf sich warten. Einzig für das preußische Heer wurde 1834 eine Impfpflicht erlassen und 1852 auch für die Kriegsmarine. Erst ein weiterer verheerender Ausbruch der Seuche war der Auslöser, die allgemeine Impfpflicht 1874 im gesamten Deutschen Reich einzuführen.[67]

Hatte die Durchführung der Impfungen zu Beginn des 19. Jahrhunderts dazu geführt, dass die Pocken in Europa langsam zurückgingen, kam es nach einiger Zeit wieder zu einem Anstieg der Pockenerkrankungen. Hierbei wurde vor allem eine leichte Verlaufsform der Pocken, die auch als Variolois bezeichnet wird, beobachtet. Sie betraf insbesondere Erkrankte, die sich schon einmal in ihrem Leben mit Pocken infiziert hatten oder nicht ausreichend geimpft worden waren. In den nachfolgenden Jahren war eine nachlassende Impffreudigkeit zu vermerken, so dass schon bald auch wieder schwere Verläufe der Pockenerkrankung zu verzeichnen waren. Speziell in Frankreich, Österreich, aber auch in Berlin waren die Impfungen nur noch unvollständig durchgeführt worden. In Folge der Wirren des Deutsch-Französischen Krieges 1870/71 kam es daher zum erneuten Übergreifen der Pocken. Flüchtlinge und Gefangene verursachten in den angrenzenden Ländern Frankreichs zuerst kleinere Epidemien, die sich schließlich zu einem Seuchenausbruch im gesamten Europa ausweiteten. Für diese Ausbreitung der Pocken gab es einen weiteren Grund: Es war inzwischen bekannt, dass es einer Wiederimpfung bedurfte, um einen ausreichenden Schutz vor Pocken auch nach Jahren zu gewährleisten, da der Impfschutz, im Gegensatz zu Jenners Behauptung einer lebenslänglichen Immunität durch die einmalige Vakzination, nur auf eine bestimmte Zeitspanne begrenzt war. Allerdings war eine Revakzination nur in einigen deutschen Truppen durchgesetzt worden. So war die Wiederimpfung ab 1833 in der Armee des Königreiches Württemberg, ab 1834 in der des Königreiches Preußen und ab 1843 in der des Königreiches Bayern Pflicht. In der deutschen Bevölkerung war die Situation in Bezug auf die Revakzination gegenteilig. Lediglich in Würt-

[67] Meffert-Bier, A., Pockenkrankheit und Pockenimpfung: Ein medizingeschichtlicher Beitrag, 1988, 382.

temberg und Bayern waren die jeweiligen Institutionen für die Wiederimpfung beim Volk zuständig. In Preußen war die Durchimpfungsrate dagegen sehr gering. In der Folge kam es daher zu einer schweren Epidemie. Zwischen 1870 und 1873 erkrankten rund 400.000 Menschen allein in deutschen Ländern an den Pocken, 181.000 starben. Diese hohen Zahlen führten dazu, dass der deutsche Bundesrat noch im Jahr 1873 beim Reichskanzler für die Einführung eines Impfgesetzes plädierte. Dieser verfasste schon kurze Zeit darauf einen Entwurf und erließ 1874 schließlich das Reichsimpfgesetz. Es setzte die Pflicht bzw. den Zwang zur Erstimpfung und Revakzination durch und legte dadurch den Grundstein für die Eradikation der Pocken in Deutschland. Die Erkrankungen und Todesfälle durch Pockeninfektionen nahmen in den folgenden Jahrzehnten nach Durchführung des Reichsimpfgesetzes immer weiter ab.[68]

Letztendlich führte die Pflichtimpfung dazu, dass Deutschland nach 1945 kein Pockenendemiegebiet mehr war und die nachfolgenden Ausbrüche alle auf Einschleppungen zurückzuführen waren.[69] Der letzte Pockenfall in Deutschland ereignete sich 1972 in Hannover, als ein Gastarbeiter die Infektion aus dem ehemaligen Jugoslawien importierte.[70]

1976 wurde die Erstimpfung gegen Pocken in der Bundesrepublik Deutschland aufgehoben.[71] Sechs Jahre später, 1982, folgten mit dem „Gesetz zur Aufhebung des Gesetzes über die Pockenschutzimpfung“ auch die Abschaffung der Wiederimpfung im 12. Lebensjahr sowie die Impfung gefährdeter Personen.[72]

Ende der 50er Jahre entschloss sich auch die Weltgesundheitsorganisation zur weltweiten Bekämpfung der Pocken: 1959 wurde auf der zwölften Weltgesundheitsversammlung die Durchführung eines globalen Pockeneradikationsprogrammes vereinbart, das 1967 nach Bereitstellung entsprechender finanzieller Mittel durch ein intensiviertes Programm abgelöst wurde. Der Erfolg zeigte sich zehn Jahre später: Der letzte natürliche Pockenfall weltweit ereignete sich im Oktober 1977 in der Stadt Merca in Somalia. Bei dem Erkrankten handelte es sich um einen 23-jährigen Koch, der im Krankenhaus der Stadt arbeitete. Er

---

[68] *Gutachten des Bundesgesundheitsamtes über die Durchführung des Impfgesetzes.* Abhandlungen aus dem Bundesgesundheitsblatt, Heft 2, Berlin, Göttingen, Heidelberg: Springer-Verlag, 1959, 1-4, Abb. 1: „Pockentodesfälle im Deutschen Reich. Absolute Zahlen“, 6, Tabelle 2: „Pocken-Statistik“, 7, Tabelle 3: „Pockenverbreitung in Deutschland 1927 bis 1955“.

[69] Thomssen, R., Pocken als bioterroristische Bedrohung, *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz,* 46 (11) 2003, 969.

[70] Weise, H.-J., Die Pockeneinschleppungen nach Deutschland seit 1945, *Bundesgesundheitsblatt,* 23 (19/20) 1980, 294.

[71] Gesetz über die Pockenschutzimpfung. Vom 18. Mai 1976, *Bundesgesetzblatt,* 1976, Teil I (Nr. 56 vom 21.05.1976) 1976, 1216.

[72] Gesetz zur Aufhebung des Gesetzes über die Pockenschutzimpfung. Vom 24. November 1982, *Bundesgesetzblatt,* 1982, Teil I (Nr. 44 vom 27.11.1982) 1982, 1529.

hatte Kontakt zu zwei Pockenpatienten und erkrankte schließlich selbst, da er niemals erfolgreich geimpft worden war. Um eine weitere Ausbreitung zu verhindern, wurde die Bevölkerung des betroffenen Gebietes im Zuge einer groß angelegten Impfkampagne vakziniert. Kontaktpersonen wurden darüber hinaus bei Verdacht unter Beobachtung gestellt. Dieser Ausbruch war der letzte natürliche seiner Art und es konnte damit ein Schlussstrich unter die endemischen Pockeneruptionen gezogen werden.[73]

Nachdem das endemische Auftreten der Pocken gerade erst Geschichte geworden war, ereignete sich bereits im darauffolgenden Jahr in Birmingham, England, ein Laborunfall mit dem Variolavirus. Eine 40-jährige Engländerin starb im September 1978 an den Folgen einer Pockeninfektion. Sie war als medizinische Photographin an der Universität Birmingham beschäftigt. Dort arbeitete sie in einer Etage direkt oberhalb eines Pockenlabors. Durchgeführte Untersuchungen legten die Vermutung nahe, dass sie sich die Infektion durch einen Pockenvirusstamm, der in diesem Labor verwendet worden war, zugezogen hatte. Der genaue Weg der Übertragung ist bis heute nicht bekannt. Am wahrscheinlichsten war laut Prof. R. A. Shooter, der den Vorfall offiziell untersuchte, eine aerogene Übertragung durch einen Schacht zwischen den verschiedenen Räumlichkeiten. Die Mutter der Photographin, die von ihrer Tochter angesteckt worden war, erkrankte ebenfalls an Pocken, genas aber. Sie ist seitdem weltweit die letzte bekannte Person, die sich mit den Pocken infizierte und der Laborunfall in Birmingham somit der letzte Vorfall im Kontext mit einer Pockeninfektion.[74] 1980 konnte die WHO die globale Ausrottung der Pocken allgemein bekannt geben.[75]

3.2 Die Charakteristik der Pocken

3.2.1 Die Familie der *Poxviren*

Das die Pocken auslösende Variolavirus gehört zur Familie der *Poxviridae*. Diese besteht aus zwei Subfamilien, der Subfamilie der *Entomopoxvirinae*, die bisher nur bei Insekten gefunden wurden, und der der *Chordopoxvirinae*, welche Wirbeltiere befallen und acht Genera beinhalten. Vier dieser Gattungen (= Genera) umfassen verschiedene *Poxviren*, die

[73] Fenner, F., *Smallpox and its eradication,* 366, 393, 1062-1063.
[74] ebd., 1097-1098.
[75] World Health Organization, Declaration of global eradication of smallpox, 1980, 148.

humanpathogen sind. Es handelt sich dabei um die Gattungen des *Orthopoxvirus*, des *Parapoxvirus*, des *Yatapoxvirus* und des *Molluscipoxvirus* (vgl. Tabelle 1), welche untereinander keine Kreuzimmunität besitzen.[76]

Tabelle 1: Genera der Subfamilie der *Chordopoxvirinae* mit humanpathogenen Erregern [77]

Genus **Spezies**	**Abkürzung, englische Bezeichnung**	**Wirte**
Orthopoxvirus		
Vacciniavirus	VACV, ***vac****cinia* ***v****irus*	Mensch, Kaninchen, Rind, Wasserbüffel
Variolavirus	VARV, ***var****iola* ***v****irus*	Mensch
Kuhpockenvirus	CPXV, ***c****ow****p****o****x*** ***v****irus*	Mensch, Katze, Rind, Zootiere, Nagetiere
Affenpockenvirus	MPXV, ***m****onkey****p****o****x*** ***v****irus*	Mensch, Primaten, Gambiaratten
Parapoxvirus		
Orfvirus	ORFV, ***orf*** ***v****irus*	Mensch, Huftiere wie Schaf und Ziege
Bovines papuläres Stomatitisvirus	BPSV, ***b****ovine* ***p****apular* ***s****tomatitis* ***v****irus*	Mensch, Rind
Pseudokuhpockenvirus	PCPV, ***p****seudo****c****ow****p****ox* ***v****irus*	Mensch, Rind
Parapockenvirus der Seehunde	SPPV, ***s****eal* ***p****ara****p****ox* ***v****irus*	Mensch, Robbe
Parapockenvirus der Rentiere	*reindeer parapoxvirus*	Mensch, Rentier
Yatapoxvirus		
Tanapockenvirus	TANV, ***tan****apox* ***v****irus*	Mensch, Nagetiere
Yaba-Affen-Tumor-Virus	YMTV, ***y****aba* ***m****onkey* ***t****umor* ***v****irus*	Mensch, Primaten
Molluscipoxvirus		
Molluscum contagiosum-Virus	MOCV, ***mo****lluscum* ***c****ontagiosum* ***v****irus*	Mensch

[76] Essbauer, S., Pfeffer, M., Wilhelm, S., Meyer, H., Zoonotische Pockenviren, *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz,* 47 (7) 2004, 671.

[77] Modifiziert nach: Essbauer, S., Pfeffer, M., Wilhelm, S., Meyer, H., Zoonotische Pockenviren, 2004, 671, Tabelle 1: „Genera der Subfamilie der Chordopoxvirinae, die humanpathogene Erreger enthalten".
Die Tabelle wurde gekürzt. In die aktuelle Tabelle wurden nur die humanpathogenen Erreger der Subfamilie *Chordopoxvirinae* aufgenommen, die nicht humanpathogenen Erreger wurden weggelassen.

Dies bedeutet, dass beispielsweise nach einer Infektion mit einem *Orthopoxvirus* keine Immunität gegen die Spezies der drei anderen Gattungen vorliegt. Mit Ausnahme des *Molluscipoxvirus* sind die Viren dieser Art häufige Auslöser von Zoonosen, also „Infektionen, die natürlicherweise bei Wirbeltieren vorkommen, aber auf den Menschen übertragen werden können".[78]

Im Folgenden wird auf die Viren der Gattung des Orthopockenvirus (lateinisch *Orthopoxvirus*) ausführlich sowie auf die drei anderen Gattungen kurz eingegangen.
Zum Genus des Orthopockenvirus gehören das Vacciniavirus, das Variolavirus, das Kuhpockenvirus und das Affenpockenvirus.[79] Infektionen mit diesen Erregern führen bei Immunkompetenten abgesehen von denen mit dem Affenpockenvirus zu milden, selbstlimitierten Erkrankungen mit lokalen Hautaffektionen, welche von Fieber, Lymphangitis und Lymphadenitis begleitet werden. Zwischen den verschiedenen Viren besteht eine Kreuzimmunität, so dass nach einer Infektion mit einem der vier Erreger eine Immunität gegen die jeweils anderen der Gruppe besteht.[80]

Gattung des *Orthopoxvirus*

Vacciniavirus

Bei dem Vacciniavirus handelt es sich um das bei der Pockenschutzimpfung offiziell verwendete Vakzin. Die ursprüngliche Herkunft des Vacciniavirus lässt sich heute schwer nachvollziehen. Über den Ursprung existieren verschiedene Theorien, wie beispielsweise „eine Abstammung vom *Variolavirus* durch Passagen in Rindern oder aber Menschen (Variolation), eine Hybridisierung zwischen den Kuhpockenviren und VARV, [oder] eine Abstammung von Kuhpockenviren durch deren wiederholte Dermopassagen in Tieren".[81]
Eine weitere Herkunftsmöglichkeit besteht in der Abstammung vom Pferdepockenvirus. So zeigten neuere Analysen eine Genverwandtschaft zwischen dem zu Edward Jenners Zeiten verwendeten Vacciniavirus und dem Pferdepockenvirus. Die früher durchgeführten Massenimpfungen führten zudem dazu, dass sich das Impfvirus im Tierreich verbreiten konnte. So wird angenommen, dass das Virus vom geimpften Menschen beispielsweise auf

---

[78] ebd.; Hildebrandt, H., Pschyrembel, W., *Pschyrembel klinisches Wörterbuch,* 1721.
[79] Essbauer, S., Pfeffer, M., Wilhelm, S., Meyer, H., Zoonotische Pockenviren, 2004, 671.
[80] Orthopockenviren: Infektionen des Menschen. Stellungnahmen des Arbeitskreises Blut des Bundesministeriums für Gesundheit, *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz,* 53 (9) 2010, 957-958.
[81] Essbauer, S., Pfeffer, M., Wilhelm, S., Meyer, H., Zoonotische Pockenviren, 2004, 675.

Kaninchen übertragen wurde, da das Kaninchenpockenvirus auch ein Vacciniavirus ist. Ähnliches vermutet man beim Wasserbüffel, bei denen man heutzutage noch vacciniavirusähnliche Erreger findet und von denen ausgehend es wiederum zu Zoonosen beim Menschen kommen kann, wenn dieser sich beim Melken mit dem Virus infiziert.[82]
In Analogie zu den Tierpockeninfektionen kann das Vacciniavirus auch von Geimpften auf andere Kontaktpersonen übertragen werden. Diesen Infektionsweg meist akzidenteller Art mit nachfolgender Erkrankung bezeichnet man als Vaccinia translata.[83] Auch der synonyme Begriff Vaccinia inoculata findet Verwendung. Dabei wird das Virus durch die Berührung der Impfstelle auf einen Suszeptiblen übertragen. Auch indirekte Übertragungen durch Kleidung, Handtücher oder Ähnliches können erfolgen.[84] Um die Wahrscheinlichkeit einer Übertragung auf diesem Weg zu verhindern, empfiehlt das Robert Koch-Institut (RKI) derzeit, die Impfstelle durch eine Kompresse zu schützen sowie eine gründliche Händehygiene durchzuführen (vgl. Kapitel 3.2.6).[85]

Variolavirus

Das Variolavirus ist der Erreger der echten Pocken und wird ausführlich in Kapitel 3.2.2 behandelt.

Kuhpockenvirus

Das Kuhpockenvirus wird als phylogenetischer Ausgangspunkt der Orthopockenviren angesehen.[86] Die Kuhpocken sind in Europa, Afrika sowie Zentral- und Nordasien endemisch.[87] Das Reservoir stellen Nagetiere dar, die die Viren oftmals auch auf Katzen übertragen können. Von hier aus erfolgt die Weitergabe an den Menschen. Die häufige Übertragung des Kuhpockenvirus von Katzen auf den Menschen prägte den Begriff der „Katzenpocken“ und führte zur synonymen Verwendung der Bezeichnungen Kuh- und Katzen-

---

[82] ebd.
[83] Thomssen, R., Pocken als bioterroristische Bedrohung, 2003, 972; Richter, J., Richter, K. H., Häussinger, D., Poxviruses, in: *Tropical dermatology,* hrsg. von Tyring, S. K., Lupi, O. und Hengge, U. R., 145-158, Edinburgh: Elsevier Churchill Livingstone, 2006, 145.
[84] Herrlich, A., Ehrengut, W., Schleussing, H., Der Impfschaden, in: *Handbuch der Schutzimpfungen,* hrsg. von Herrlich, A., 212-301, Berlin: Springer-Verlag, 1965, 215.
[85] Robert Koch-Institut (RKI), Organisation von Pockenschutzimpfungen. Bund-Länder-AG. „Szenarien bioterroristischer Anschläge und Abwehrmaßnahmen“, Stand 16.06.2004. http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Biosicherheit/Schutzmassnahmen/Beispiel_Pocken/Pocken_Impfung_pdf.pdf?__blob=publicationFile (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014), 14, 25.
[86] Essbauer, S., Pfeffer, M., Wilhelm, S., Meyer, H., Zoonotische Pockenviren, 2004, 676.
[87] Frey, S. E., Belshe, R. B., Poxvirus Zoonoses - Putting Pocks into Context, *New England Journal of Medicine,* 350 (4) 2004, 326, Table: „Poxviruses That Infect Humans and Cause Disease“.

pocken.[88] 1985 wurde der Erreger das erste Mal in Deutschland bei einem sechs Jahre alten Mädchen nachgewiesen.[89] Auch wenn Fälle von Kuhpockeninfektionen beim Menschen immer häufiger vorkommen, ist die Erkrankung bei Ärzten häufig nicht bekannt und wird somit auch meist verzögert diagnostiziert.[90] Ausschlaggebend für die Diagnose ist neben dem Kontakt zu einer infizierten Katze die Formation eines schmerzhaften Knotens, meistens an den distalen Extremitäten wie Händen oder Unterarmen oder aber im Gesicht. Dieser verfügt über Bläschen mit Nabelbildung und entwickelt im Verlauf eine schwarze Kruste. Nach mehreren Wochen kommt es zur Abheilung des Knotens unter Narbenbildung. Zusätzlich weist der Patient Symptome wie Fieber, Abgeschlagenheit, schmerzende Gelenke, Ödeme und regionale Lymphadenopathie auf. Therapien wie Virostatika sind nicht vorhanden. Zur Vermeidung bakterieller Sekundärinfektionen können desinfizierende Substanzen mit lokaler Anwendung benutzt werden. Gefährlich kann das Kuhpockenvirus vor allem Menschen mit geschwächtem Immunsystem und atopischer Genese werden. Hier kann es in Folge zu einer Ausbreitung auf den gesamten Körper kommen.[91] 1990 verstarb ein achtzehnjähriger Atopiker an einer von einer Katze übertragenen, generalisierten kuhpockenähnlichen Virusinfektion.[92] Zwar böte die Impfung mit dem Vacciniavirus auch vor den Kuh-/Katzenpocken einen Schutz, diese wird allerdings gegenwärtig in Europa nicht eingesetzt.[93]

Affenpockenvirus

Das Affenpockenvirus stellt in der Gattung der Orthopockenviren aktuell das wichtigste Virus in Bezug auf Infektionen des Menschen dar und ist in West- und Zentralafrika heimisch. Das Reservoir dieser Viren bilden Erdhörnchen und Nagetiere. Nach einer Übertragung auf den Menschen durch Haut- oder Schleimhautläsionen, den Genuss des Fleisches infizierter Tiere oder selten auch direkt durch Mensch-zu-Mensch-Übertragungen folgt die

---

[88] Essbauer, S., Pfeffer, M., Wilhelm, S., Meyer, H., Zoonotische Pockenviren, 2004, 676.
[89] Conrad, A., Czerny, C.-P., Kapp, A., Kiehl, P., Lokalisierte Infektion mit dem Kuh-/Katzenpockenvirus. Aktuelles zur Epidemiologie, Diagnostik und Therapie, *Der Hautarzt,* 48 (12) 1997, 920.
[90] Essbauer, S., Pfeffer, M., Wilhelm, S., Meyer, H., Zoonotische Pockenviren, 2004, 676.
[91] Steinborn, A., Essbauer, S., Marsch, W. C., Kuh-/Katzenpocken-Infektionen beim Menschen. Ein potentiell verkanntes Krankheitsbild, *Deutsche Medizinische Wochenschrift,* 128 (12) 2003, 609-610.
[92] Pfeiff, B., Pullmann, H., Eis-Hübinger, A. M., Gerritzen, A., Letale Tierpockeninfektion bei einem Atopiker unter dem Bild der Variola vera, *Der Hautarzt,* 42, 1991, 293, 297; Steinborn, A., Essbauer, S., Marsch, W. C., Kuh-/Katzenpocken-Infektionen beim Menschen. Ein potentiell verkanntes Krankheitsbild, 2003, 610; Eis-Hübinger, A. M., Gerritzen, A., Schneweis, K. E., Pfeiff, B., Pullmann, H., Mayr, A., Czerny, C. P., Fatal cowpox-like virus infection transmitted by cat, *Lancet,* 336 (8719) 1990, 880.
[93] Robert Koch-Institut (RKI), Redakteur: Kiehl, W., *Steckbrief seltener und importierter Infektionskrankheiten,* Berlin/Bonn: Westkreutz Druckerei Ahrens, 2011, 33.

zehn bis vierzehn Tage dauernde Inkubationszeit. An die Inkubationszeit schließt sich ein Prodromalstadium an, das durch Fieber und Abgeschlagenheit gekennzeichnet ist.[94] Anschließend kommt es zur Ausbildung eines Exanthems, das die Stadien der Papel-, Vesikel-, Pustel- und Krustenbildung durchläuft. Typisch ist außerdem eine Lymphadenopathie, die den Nacken und die Leiste betrifft.[95]

Insgesamt verläuft diese Erkrankung allerdings milder als die Variola, auch wenn Hauterscheinungen, die im Zuge einer Affenpockeninfektion auftreten, Ähnlichkeit mit denen der echten Pocken zeigen. Zu lebensbedrohlichen Infektionsverläufen kann es lediglich bei Säuglingen und Kleinkindern oder bei Personen mit defizientem Immunsystem kommen. Ein primär hämorrhagischer Verlauf ist möglich. Die Letalität wird mit 15% angegeben.[96] Auch in europäischen Ländern wie Dänemark und den Niederlanden gab es schon Fälle von Affenpocken. 2003 kam es zum Import des Affenpockenvirus in die USA, wo es für eine Vielzahl von Infektionen sorgte (vgl. Kapitel 3.3). In Analogie zu den Kuhpocken würde auch bei den Affenpocken eine Vacciniaimpfung vor dem Virus schützen, welche aber derzeit nicht durchgeführt wird.[97]

Neben der bereits beschriebenen Gattung der *Orthopoxviren* wird im folgenden Abschnitt auf die drei anderen Gattungen des *Parapoxvirus*, des *Yabapoxvirus* und des *Molluscipoxvirus* eingegangen.

Gattung des *Parapoxvirus*

Das Orfvirus des Schafes, das bovine papuläre Stomatitisvirus und das Pseudokuhpockenvirus des Rindes, das Parapockenvirus der Seehunde sowie das der Rentiere bilden die humanpathogenen Erreger der Gattung *Parapoxvirus*.[98] Das Endemiegebiet der *Parapoxviren* ist verschieden. Während das Orfvirus in Nordamerika, Europa und Neuseeland heimisch ist, erstreckt sich das Endemiegebiet des bovinen papulären Stomatitisvirus auf die USA, Kanada, Afrika, Australien, Neuseeland und Europa. Das Pseudokuhpockenvirus kommt weltweit vor und das Parapockenvirus der Seehunde entsprechend in der Nordsee

---

[94] Orthopockenviren: Infektionen des Menschen. Stellungnahmen des Arbeitskreises Blut des Bundesministeriums für Gesundheit, 2010, 961; Robert Koch-Institut (RKI), Redakteur: Kiehl, W., *Steckbrief seltener und importierter Infektionskrankheiten,* 33.

[95] Robert Koch-Institut (RKI), Redakteur: Kiehl, W., *Steckbrief seltener und importierter Infektionskrankheiten,* 33.

[96] Richter, J., Richter, K. H., Häussinger, D., Poxviruses, in: *Tropical dermatology,* 147.

[97] Robert Koch-Institut (RKI), Redakteur: Kiehl, W., *Steckbrief seltener und importierter Infektionskrankheiten,* 33.

[98] Essbauer, S., Pfeffer, M., Wilhelm, S., Meyer, H., Zoonotische Pockenviren, 2004, 671, Tabelle 1: „Genera der Subfamilie Chordopoxvirinae, die humanpathogene Viren enthalten“, 676.

und dem Atlantik sowie dem Pazifischen Ozean.[99] Infektionen beim Menschen mit *Parapoxviren* ziehen nach einer vier- bis achttägigen Inkubationszeit pustuläre Hauterkrankungen nach sich.[100] So bildet sich bei einer Orfvirusinfektion nach Kontakt zu Schafen eine Papel, die verkrustet und nekrotisiert, aber nicht schmerzt. Ähnlich ist es beim Pseudokuhpockenvirus. Nach der Übertragung durch ein infiziertes Rind entwickelt sich ebenfalls eine nicht schmerzhafte Läsion der Haut, der sogenannte Melkerknoten. Dieser ist erythematös und bildet im Zentrum ein Bläschen. Nachfolgend erodiert und verkrustet dieser. Weitere Symptome und unspezifische Krankheitszeichen fehlen.[101] Eine Impfung gegen das *Parapoxvirus* existiert nicht.[102]

Gattung des *Yatapoxvirus*

Zur Gattung des *Yatapoxvirus* gehören das Tanapockenvirus und das Yaba-Affen-Tumor-Virus. Ihr Endemiegebiet erstreckt sich auf Kenia und die Demokratische Republik Kongo im Osten Afrikas. Das Wirtsspektrum umfasst neben Primaten und Nagetieren auch den Menschen. Infiziert dieser sich mit dem Tanapockenvirus, kommt es zu milden Krankheitsverläufen. Diese werden von Fieber und Hauterscheinungen begleitet, die papulös sind und anders als bei Orthopockenvirusinfektionen eine langsame Entwicklung und keine Krustenbildung zeigen. Zudem bildet sich an den betroffenen Regionen eine Lymphknotenschwellung aus.[103] Eine Therapie ist derzeit nicht bekannt.[104] 1999 wurde das TANV zum ersten Mal nachweislich nach Deutschland eingeschleppt.

Das Yaba-Affen-Tumor-Virus ließ sich in Tumoren der Haut von Rhesusaffen finden.[105] Meldungen über Infektionen mit diesem Virus beim Menschen existieren nicht.[106]

---

[99] Frey, S. E., Belshe, R. B., Poxvirus Zoonoses - Putting Pocks into Context, 2004, 326, Table: „Poxviruses That Infect Humans and Cause Diseases“.

[100] Essbauer, S., Pfeffer, M., Wilhelm, S., Meyer, H., Zoonotische Pockenviren, 2004, 676-677.

[101] Steinborn, A., Essbauer, S., Marsch, W. C., Kuh-/Katzenpocken-Infektionen beim Menschen. Ein potentiell verkanntes Krankheitsbild, 2003, 609, Tabelle 1: „Kuh/Katzenpockeninfektion: Klinische Differentialdiagnose am Krankheitsbeginn (A) und im Krankheitsverlauf (B)“.

[102] Essbauer, S., Pfeffer, M., Wilhelm, S., Meyer, H., Zoonotische Pockenviren, 2004, 677.

[103] ebd., 671, Tabelle 1: „Genera der Subfamile Chordopoxvirinae, die humanpathogene Erreger enthalten“, 677.

[104] Frey, S. E., Belshe, R. B., Poxvirus Zoonoses - Putting Pocks into Context, 2004, 325.

[105] Essbauer, S., Pfeffer, M., Wilhelm, S., Meyer, H., Zoonotische Pockenviren, 2004, 677.

[106] Orthopockenviren: Infektionen des Menschen. Stellungnahmen des Arbeitskreises Blut des Bundesministeriums für Gesundheit, 2010, 965.

Gattung des *Molluscipoxvirus*

Als einziges Genus beinhaltet das *Molluscipoxvirus* einen Erreger, der wie das Variolavirus nur beim Menschen vorkommt.[107] Der Übertragungsmodus des weltweit vorkommenden Dellwarzen-Virus erfolgt entweder unmittelbar von Mensch zu Mensch oder durch Kontaktinfektion mit befallenen Hautstellen bzw. durch die Manipulation dieser.[108] Bei Kindern handelt es sich um eine häufige Infektionskrankheit, die am gesamten Körper vorkommen kann. Bei Erwachsenen dagegen gilt der Genitalbereich als Prädilektionsstelle, da diese Erkrankung sexuell übertragen wird. Typisch ist bei beiden Altersgruppen das klinische Bild kleiner, multipler Knötchen, welche im Zentrum eine Nabelung aufweisen. Aus diesem Nabel lässt sich beim Exprimieren eine teigige Substanz gewinnen. Eine kausale Therapie existiert derzeit nicht. Lokale Behandlungsverfahren bestehen beispielsweise in der Kryotherapie, der ausschließlichen Kürettage oder der Kürettage in Kombination mit anderen Methoden (Kauterisation, Ätzung). Darüber hinaus gibt es medikamentöse Therapieansätze.[109] Zunehmend bedeutsam ist das Molluscum contagiosum-Virus bei AIDS-Patienten durch das Hervorrufen opportunistischer Infektionen.[110]

3.2.2 Die Klinik der Pocken

Charakteristik des Virus und Übertragungsmodus der Pocken

Der Erreger der Pocken, auch echte Pocken, Variola vera, Variola major (discreta), VARV, Blattern oder *smallpox*, ist das zur Gattung der Orthopockenviren gehörende Variola major-Virus. Es handelt sich dabei um einen 200-400 nm großen, quaderförmigen Erreger. Mit dieser enormen Größe zählt er zu den größten Viren.[111] Das umhüllte DNA-Virus verfügt über ein doppelsträngiges, lineares, ca. 200 kb großes Genom.[112]

Die Übertragung des Virus geschieht überwiegend durch Tröpfcheninfektion (95%), aber auch eine aerogene Übertragung durch Staub oder Aerosole, eine direkte Kontaktübertra-

---

[107] Frey, S. E., Belshe, R. B., Poxvirus Zoonoses - Putting Pocks into Context, 2004, 326, Table: „Poxviruses That Infect Humans and Cause Diseases“.

[108] ebd.; Skerlev, M., Husar, K., Sirotković-Skerlev, M., Molluscum contagiosum, *Der Hautarzt,* 60 (6) 2009, 472.

[109] Skerlev, M., Husar, K., Sirotković-Skerlev, M., Molluscum contagiosum, 2009, 472-475.

[110] Essbauer, S., Pfeffer, M., Wilhelm, S., Meyer, H., Zoonotische Pockenviren, 2004, 671.

[111] Gerner, P., Schmitz, H. N. M., Wirth, S., Die Pocken. Prävention, Diagnose und Therapie einer ausgerotteten Erkrankung, *Monatsschrift Kinderheilkunde,* 151 (8) 2003, 894.

[112] Orthopockenviren: Infektionen des Menschen. Stellungnahmen des Arbeitskreises Blut des Bundesministeriums für Gesundheit, 2010, 958-959.

gung durch Berührung Infizierter oder eine indirekte durch Kontakt mit kontaminierten Gegenständen wie Kleidung, Wäsche oder Ähnlichem ist, wenn auch selten, möglich. Jegliche Proben, die von Pockenerkrankten entnommen werden, müssen ebenfalls als infektiös betrachtet werden.[113]

Klinischer Verlauf der Variola major discreta

Nach der Ansteckung des Betroffenen mit den Pocken durchläuft die Erkrankung verschiedene Stadien. Die Inkubationszeit, welche das erste Stadium darstellt, kann acht bis achtzehn Tage dauern. Durchschnittlich beträgt sie zwölf bis vierzehn Tage. Bei Ungeimpften ist die Inkubationszeit meist kürzer, während sie bei Geimpften von längerer Dauer ist. Während der Inkubationszeit besteht beim Patienten keine Infektiösität.[114]

Am Ende der Inkubation geht die Erkrankung in das Initialstadium über. Der Erreger hat sich zu diesem Zeitpunkt im gesamten Körper ausgebreitet. Es entwickeln sich plötzlich hohes Fieber und Abgeschlagenheit. Übelkeit sowie Kopf- und Gliederschmerzen werden von den Erkrankten beklagt. Gleichzeitig leiden die Betroffenen an den für die Pockenerkrankung typischen Kreuzschmerzen. Diese werden vor allem nachts als außerordentlich stark charakterisiert und sind in der Lenden- und Kreuzbeinregion lokalisiert. Zusätzlich sind Schmerzen der Hoden, Ovarien und Gelenke möglich. Ferner existieren weitere Symptome wie ein brennendes Gefühl im Rachen verbunden mit Halsschmerzen, welche bald in eine Pharyngitis variolosa übergehen. Auch Rhinitis, Konjunktivitis und Epistaxis kommen vor. Bronchitiden können sich entwickeln. Wichtig sind auch die im Initialstadium auftretenden ersten Hautveränderungen. Hierbei handelt es sich um den sogenannten *Rash* (vgl. Abb. 4). Dieser lässt sich in zwei Formen unterteilen, den erythematösen und den petechialen *Rash*. Der als ungefährlich angesehene erythematöse *Rash* ähnelt dem der Masern oder Roseolen. Er entsteht schnell und bildet dabei kleine Makulae, die eine hellrote Farbe besitzen und nicht erhaben sind. Führt man mit dem Finger eine Druckprobe durch, so bilden sich die Flecken zurück. Prädilektionsstellen besitzt das auch als *rose rash* bezeichnete Exanthem nicht. Typischerweise findet man es bei geimpften Personen häufi-

---

[113] Richter, K. H., Die Pocken. Klinik und Diagnostik. Folgerungen und Maßnahmen bei Pockenausbrüchen, *Die Kapsel* (32) 1974, 1425; Meyer, H., Zimmermann, P., Variolavirus (Pocken), in: *Hochpathogene Erreger - Biologische Kampfstoffe Teil IV: Viren: SARS, Pocken; Anhang: Hinweise zur ICD-Kodierung, Maßnahmepläne zum Umgang mit Materialien, die hochpathogene Erreger enthalten, Literatur,* hrsg. von Podbielski, A. et al., 229-235, MIQ 29, München: Elsevier Urban & Fischer, 2008, 229-230.

[114] Richter, K. H., Die Pocken. Klinik und Diagnostik. Folgerungen und Maßnahmen bei Pockenausbrüchen, 1974, 1425-1426; Herrlich, A., *Die Pocken. Erreger, Epidemiologie und klinisches Bild,* 142, 155.

ger. Die petechiale Form dagegen ist der gefährlichere Typ. In beiden Schenkelbeugen und den Achselhöhlen sowie den umgebenden Bezirken entwickeln sich in einem Erythem sehr kleine Einblutungen. Insgesamt ergibt sich ein scharlachähnliches Aussehen feuerroter Flächen, auf denen sich die ca. 1 mm großen Petechien bilden. Diese verschwinden weder auf die Fingerdruckprobe hin, noch sind sie flüchtig. Die Bezeichnung *Rash* kann daher missverständlich sein. Die Einblutungen verfärben sich langsam braun und grün, um noch eine Weile so weiter zu bestehen. Oftmals kündigt der petechiale *Rash* bereits eine hämorrhagische Verlaufsform an, so dass sich eine schlechte Prognose ergibt (siehe unten).[115]

An das Initialstadium schließt sich nach zwei bis drei Tagen das Stadium des Pockenexanthems mit Ausbruch der Effloreszenzen an. Das Fieber fällt ab und das virämische Auftreten der Viren im Blut stoppt. Diese manifestieren sich nun in der Haut.[116] Zuerst bilden sich die typischen Makula (Flecken), die die Größe eines Hirsekorns haben, also im Durchmesser etwa 2-3 mm groß sind. Sie besitzen eine hellrote Farbe, nehmen aber schnell dunklere Farbtöne an und wandeln sich schließlich in Papula (Knötchen) um, die eine harte Konsistenz aufweisen und über eine kegelförmige Spitze verfügen. Die Umwandlung von einer Form in die andere vollzieht sich hierbei nahtlos, ebenso ist es bei der Weiterentwicklung des Knötchens in Vesikula (Bläschen). Zunächst bildet sich dieses nur auf der Spitze des Knötchens, um dann größer zu werden. Nach vollständiger Ausbildung ergibt sich das Bild einer halbkugeligen, prallen und erbsengroßen Blase auf gerötetem Grund. Diese Blase ist mit seröser Flüssigkeit gefüllt und mehrkammerig aufgebaut. Sie verfügt zudem im Anfangsstadium der Entwicklung über den sogenannten Pockennabel, der eine Eindellung im Zentrum der Blase darstellt.[117] Der Pockennabel kann bei der Diagnostik

Abb. 4: Initialer *Rash* bei Pockenerkrankung, Originalfoto: Prof. Dr. Karl Heinz Richter

---

[115] Herrlich, A., *Die Pocken. Erreger, Epidemiologie und klinisches Bild,* 156-157; Richter, K. H., Die Pocken. Klinik und Diagnostik. Folgerungen und Maßnahmen bei Pockenausbrüchen, 1974, 1427; Kruse, T., Pockenerkrankungen in der Bundesrepublik Deutschland 1962. Die Epidemien in Düsseldorf und Lammersdorf-Simmerath, Dissertation, Aachen, 1985, 23.

[116] Herrlich, A., *Die Pocken. Erreger, Epidemiologie und klinisches Bild,* 158; Richter, K. H., Die Pocken. Klinik und Diagnostik. Folgerungen und Maßnahmen bei Pockenausbrüchen, 1974, 1428.

[117] Herrlich, A., *Die Pocken. Erreger, Epidemiologie und klinisches Bild,* 159.

eine Hilfestellung sein.[118] Je mehr das Bläschen allerdings wächst und sich seröse Flüssigkeit in ihm bildet, desto mehr verliert sich dieser Nabel und ist nicht mehr zu erkennen. Erst wenn das Bläschen eintrocknet und die Flüssigkeit resorbiert wird, zeigt dieser sich langsam wieder. Typisch für das Bläschen ist außerdem die harte Konsistenz, sein tiefer Sitz im Hautniveau, der dieses gerade minimal überragt, ein erythematöser Rand sowie eine Umgebungsschwellung. Die Entwicklung vom beginnenden Pockenexanthem bis zur oben beschriebenen, charakteristischen Blase dauert etwa fünf Tage. Zusammenfassend bezeichnet man diese Vorgänge als Eruptionsstadium. Der erste Schub des Pockenexanthems folgt dabei typischerweise bestimmten Lokalisationen, Verteilungs- und Ausbreitungsmustern am Körper, was speziell für die Differentialdiagnostik wichtig ist (vgl. Abb. 5).[119]

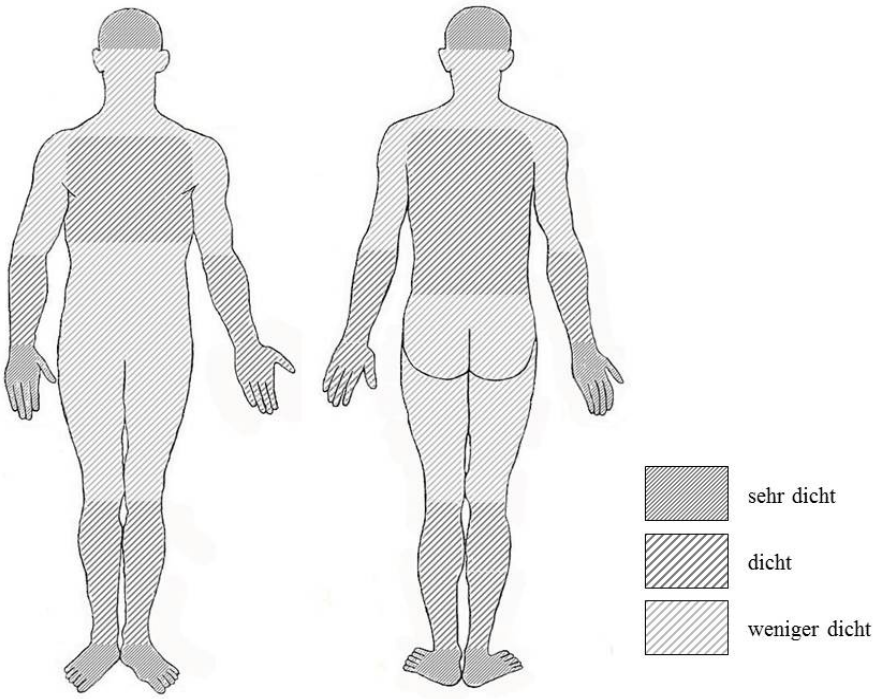


Abb. 5: Verteilung und Dichte des Pockenexanthems [120]

So beginnt das Exanthem charakteristischerweise auf Nase, Stirn und Oberlippe, um sich von hier aus auf die weiteren Gesichts- und Kopfpartien auszudehnen. Dabei sind die

---

[118] Richter, K. H., Die Pocken. Klinik und Diagnostik. Folgerungen und Maßnahmen bei Pockenausbrüchen, 1974, 1429.
[119] Herrlich, A., *Die Pocken. Erreger, Epidemiologie und klinisches Bild,* 159.
[120] Modifiziert nach: Dixon, C. W., *Smallpox,* 72, Fig. 133: „Smallpox distribution"; Herrlich, A., *Die Pocken. Erreger, Epidemiologie und klinisches Bild,* 160, Abb. 34: „Lokalisation des Pockenexanthems".

Ohrmuscheln stets mitbetroffen. Vom Kopf breitet sich das Exanthem auf die Extremitäten aus. Als erstes werden die Hände und die Unterarme, danach der Schultergürtel, Brust und Rücken erfasst. Zuletzt werden die unteren Extremitäten befallen. Brust und Rücken weisen weniger Effloreszenzen auf, während Gesicht und distale Extremitäten umso stärker befallen sind. Darüber hinaus können auch die Genitalien mitbetroffen sein. Handinnenflächen und Fußsohlen weisen immer Pocken auf, wobei sich hier anstelle der typischen Blasen harte Effloreszenzen bilden. Allgemein gilt: Das Gesicht ist selbst bei milden Verläufen stets in Mitleidenschaft gezogen, während bei schwersten Ausprägungen der Erkrankung regelmäßig die inguinale und axilläre Region zumindest in einem kleinen Bereich nicht betroffen ist.[121]

Ferner ist es differentialdiagnostisch wichtig anzumerken, dass sich das Pockenexanthem besonders an Knochenpunkten ansiedelt (vgl. Abb. 6). Beispiele sind hier die Punkte entlang des Kieferwinkels, der Fingerknöchelgelenke und des Malleolus des Fußes. Vor allem wenn sich nur wenige Pocken bilden, kann diese Kenntnis von Nutzen sein. Neben Knochenpunkten werden auch Druckstellen und Narben von dem Pockenexanthem bevorzugt. Dichte Pockenexantheme an Stellen, die den Sitz von Gürteln, Hemdkragen oder Ähnlichem wiedergeben, sind keine Seltenheit.[122]

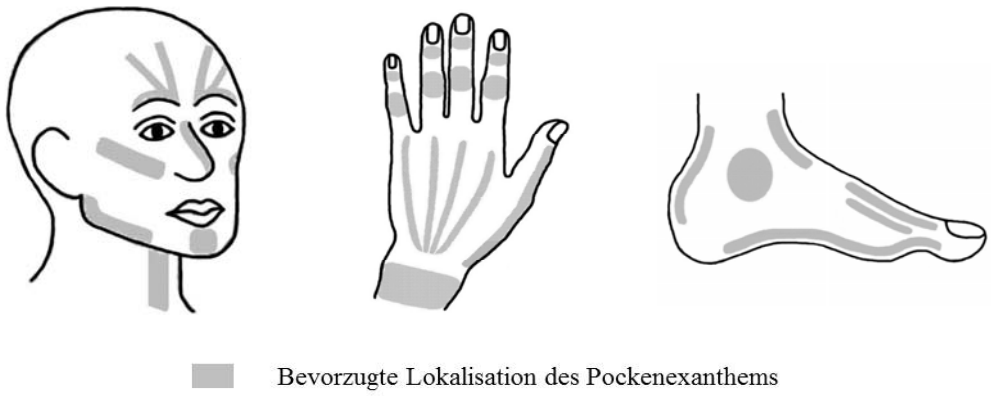


Abb. 6: Verteilung des Pockenexanthems im Gesicht, an der Hand und am Fuß [123]

Das Pockenexanthem verläuft schubweise. Alle Schübe durchlaufen dabei die einzelnen Reifungsstadien wie Fleck-, Knötchen- und Bläschenbildung. Dies führt beim Patienten

---

[121] Herrlich, A., *Die Pocken. Erreger, Epidemiologie und klinisches Bild,* 159-161.
[122] ebd., 160-161; Dixon, C. W., *Smallpox,* 76, Fig. 138: „Smallpox, sites of election".
[123] Modifiziert nach: Dixon, C. W., *Smallpox,* 76, Fig. 138: „Smallpox, sites of election"; Herrlich, A., *Die Pocken. Erreger, Epidemiologie und klinisches Bild,* 161, Abb. 35: „Punkte der Wahl".

dazu, dass anfangs verschiedene Entwicklungsstadien der Pockeneffloreszenzen nebeneinander bestehen. Die auf den ersten Pockenschub folgenden Schübe vollziehen diese Reifungsstadien allerdings schneller als die vorherigen. Die ehemals unterschiedlichen Entwicklungsstadien gehen in eine einheitliche Erscheinungsform über. Nach ungefähr fünf bis sechs Tagen ist nur noch ein Reifestadium, nämlich das der Blasen vorhanden (vgl. Abb. 7 und 8).[124]

Abb. 7: Multiple Bläschen bei Pockenexanthem, Originalfoto: Prof. Dr. Karl Heinz Richter

Auf das Eruptionsstadium folgt nun die Suppurationsphase. Die klare, seröse Flüssigkeit in der Blase wird zuerst trüb, dann eitrig und verfärbt sich schließlich gelb. Es kommt zu einer Randrötung und zur Zunahme des Ödems. Gleichzeitig verstärkt sich die Entzündung. Die einzelnen Pusteln sind nun vollständig ausgebildet. Vom Ausbruch des Exanthems bis zur Suppurationsphase vergehen durchschnittlich acht Tage. Die Patienten leiden an Hautspannungen und an den sich durch das Ödem ergebenden Schwellungen, die besonders das Gesicht betreffen. Schwere Schmerzzustände des Erkrankten sowie das Zuschwellen der Augenlider, das zu ausgeprägten Sehbehinderungen führt, sind die Folge. Die Pockenpusteln können jetzt aufreißen. Speziell die mechanisch beanspruchten Körperstellen sind gefährdet. Geschieht dies, so läuft der Eiter heraus und trocknet, was extrem übelriechend ist. Die Wunden können sich leicht infizieren. Nachfolgend bilden sich dunkle Krusten. Auch die Symptome an der Schleimhaut nehmen während dieser Phase stark zu. Die bereits im Initialstadium vorhandenen Anzeichen der Schleimhautbeteiligung wie Halsschmerzen weiten sich im Verlauf aus. Aus der anfänglichen Rötung entwickeln sich Beläge von heller Farbe, die sich bei schweren Erkrankungen zu Erosionen ausdehnen können. Die die Erosionen begleitenden Schwellungen können zu

---

[124] Herrlich, A., *Die Pocken. Erreger, Epidemiologie und klinisches Bild,* 161; Richter, K. H., Die Pocken. Klinik und Diagnostik. Folgerungen und Maßnahmen bei Pockenausbrüchen, 1974, 1429.
Richter gibt an, dass die Entwicklung von der Makula bis zur Pustula ca. vier Tage dauert. Herrlich dagegen berichtet, dass fünf bis sechs Tage vergehen, bis das Pockenexanthem nur noch aus Vesikula besteht. Hier wurden die Angaben von Herrlich übernommen.

lebensbedrohlichen Respirationsproblemen des Erkrankten führen. Larynxaffektionen wie Heiserkeit und Reizhusten sowie die Beteiligung des Bronchialsystems können vorkommen. Das Fieber, das am Ende des Initialstadiums abgefallen war, zeigt im Verlauf wieder einen Anstieg (vgl. Abb. 8). Dies ist im Besonderen der Fall, wenn sich zahlreiche Pusteln bilden und große Schleimhautbeteiligung vorliegt. Allerdings sind die erreichten Temperaturen niedriger als beim Fieber im Initialstadium, der Anstieg vollzieht sich zögerlicher in Synchronität mit den Pusteleruptionen, außerdem können sich Remissionen einstellen. Lymphknotenschwellungen sind die Regel.[125]

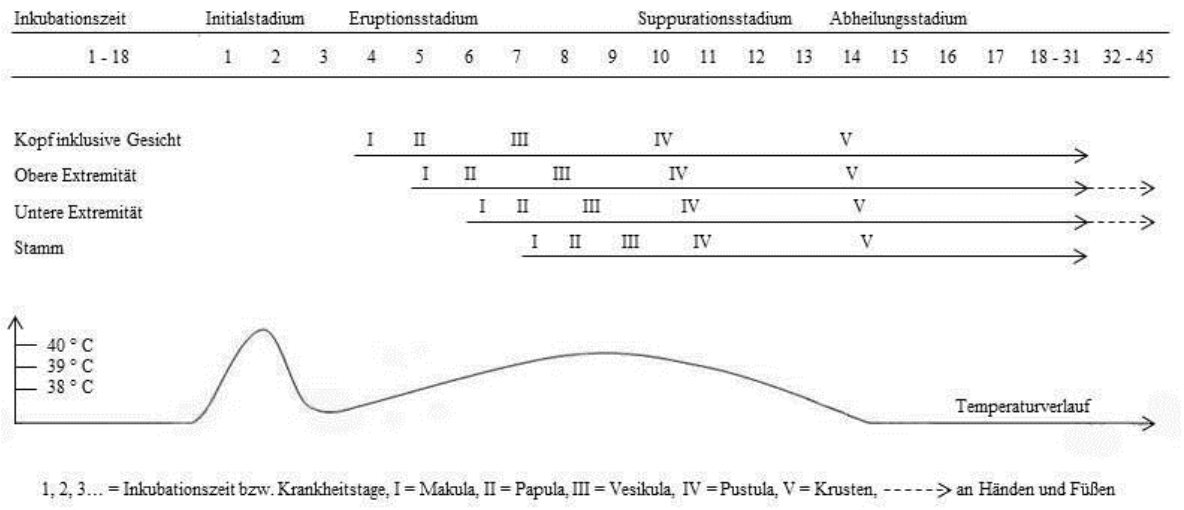


Abb. 8: Klinischer Verlauf der Variola major [126]

Nach dem drei- bis fünftägigen Suppurationsstadium geht das Pockenexanthem in die Abheilung über. Die Spannung der Haut verringert sich als erstes, danach gehen die Entzündungen, Schwellungen und Rötungen zurück. Das Fieber sowie Kopf- und Kreuz-

---

[125] Herrlich, A., *Die Pocken. Erreger, Epidemiologie und klinisches Bild,* 161-164, 169; Friedemann, U., Klinik der Variola, in: *Handbuch der Pockenbekämpfung,* hrsg. von Lentz, O. und Gins, H. A., 32-75, Berlin: Verlagsbuchhandlung von Richard Schoetz, 1927, 41-42.

[126] Modifiziert nach: Herrlich, A., *Die Pocken. Erreger, Epidemiologie und klinisches Bild,* 148, Abb. 32: „Organmanifestation bei verschiedenen Stadien von Variola major"; Pöhn, H.-P., Laboratoriumsdiagnostik der Pocken, in: *Praxis der Pockenbekämpfung: Sammlung von Vorträgen und Diskussionsbemerkungen,* hrsg. von Anders, W. und Lundt, P. V., 35-39, Abhandlungen aus dem Bundesgesundheitsamt Heft 7, Berlin, Göttingen, Heidelberg: Springer-Verlag, 1963, 36, Abb. 1: „Verlauf der Pockenerkrankung, Erregernachweis und Antikörpertiter".
Bei diesen Grafiken handelt es sich um gekürzte Darstellungen. Die Abbildung von Herrlich beschränkt sich auf den Verlauf der Exanthemstadien. Die anderen Organmanifestationen und Verlaufsformen wurden weggelassen. Von Pöhns Grafik wurde nur der Fieberverlauf übernommen. Auf die Darstellung der Hauteruptionen, des Erregernachweises und des Verlaufes des Antikörpertiters wurde verzichtet.

schmerzen lassen nach und es kommt zur Besserung des allgemeinen Zustandes des Patienten. Auch die Pockeneffloreszenzen heilen ab. Bei geplatzten Pockenpusteln kann es bei zu frühem Entfernen der Krusten zum Austreten von neuem Wundsekret kommen. Die Verkrustung beginnt von vorn und kann sich wiederholt vollziehen, bis der Bereich komplett abgeheilt ist. In den verschlossenen Pusteln dagegen kommt es zur Resorption des Eiters. Ihre harte Konsistenz wird weicher und schließlich verkrusten sie vom Pockennabel ausgehend. Diese reichen tief ins Gewebe und besitzen ein schwarzes Aussehen sowie eine runde Form. Die Abheilung des Exanthems verfolgt dabei das gleiche Ausbreitungsmuster wie die Entstehung. So beginnt die Abheilung am Kopf und breitet sich von dort auf den restlichen Körper aus. Von dem Stadium der ausgereiften Pustel bis zur vollständigen Verkrustung aller Pocken vergehen im Durchschnitt acht bis zehn Tage. Das entspricht der dritten und vierten Krankheitswoche. An die Verkrustung schließt sich die Ablösung der infektiösen Krusten an. Dieser Prozess juckt erheblich und neben den abgestoßenen Krusten können sich gerade bei der Variola confluens (siehe unten) auch größere Hautbezirke ablösen. Dieser Vorgang ist in der fünften bis sechsten Erkrankungswoche vollendet. Lediglich die harten Effloreszenzen der Handflächen und Fußsohlen lösen sich nicht. Sie bedürfen einer Resektion. Nach Abheilung der betroffenen Hautbezirke bleiben die für die Pocken typischen Narben zurück, die besonders im Gesicht schwere kosmetische Defekte zurücklassen. Der Patient ist bis zum Abfall sämtlicher Krusten als infektiös zu betrachten.[127]

Komplikationen der Variola major

Da die Haut und die Schleimhäute im Fokus des Geschehens stehen, sind sie besonders für Infektionen prädestiniert. Vor allem geplatzte Pockenpusteln des Suppurationsstadiums bilden die Grundlage für bakterielle Superinfektionen. Als Folge entstehen Erysipele, Furunkel, Abszesse und Phlegmonen. Dekubitus ist ein häufiger Begleiter auf der erkrankten Haut.[128]

Die Augen sind durch Konjunktivitis, Keratitis, Iritis und Panophthalmie gefährdet. Bei schweren sekundären Infektionen können diese auch Blindheit nach sich ziehen. Tubenkatarrh, Otitis media, pneumonische und septische Prozesse der inneren Organe sowie Osteomyelitiden sind weitere mögliche Komplikationen. Ebenfalls betroffen ist das zentrale

---

[127] Herrlich, A., *Die Pocken. Erreger, Epidemiologie und klinisches Bild,* 149, 168-170.
[128] ebd., 170.

und periphere Nervensystem. Es kann vielfältig befallen sein, beispielsweise im Sinne einer Enzephalitis bzw. einer Enzephalomyelitis.[129]

Weitere Verlaufsformen der Pocken

Neben dem typischen Verlauf der Variola major discreta gibt es weitere Verlaufsformen der echten Pocken, die sich in ihrer Schwere unterscheiden. So stellen die Variola sine exanthemate und die Variolois leichtere Verlaufsformen dar, die nur bei Patienten vorkommen, die bereits einmal pockeninfiziert waren bzw. gegen diese geimpft worden sind. Die konfluierenden, asthenisch-kachektischen, primär und sekundär hämorrhagischen Pocken dagegen sind Erkrankungen mit schwererem Verlauf.[130] Ihre verschiedenen Charakteristika werden im Folgenden näher erläutert.

Pocken ohne Exanthem/Variola sine exanthemate

Bei den Variola sine exanthemate handelt es sich um einen Krankheitsverlauf, bei dem, wie die Bezeichnung der Erkrankung bereits erkennen lässt, die typische Exanthembildung fehlt. Hierbei kommt es lediglich zu dem pockentypischen Initialstadium mit den charakteristischen Symptomen des hohen Fiebers, der Kopf- und Kreuzschmerzen. Das sich normalerweise bildende, typische Exanthem fehlt. Möglicherweise ist bei Geimpften, bei denen die Vakzination bereits länger zurückliegt und die erkranken, die „humorale Immunität" schon reduziert, weshalb sich die Initialsymptome entwickeln können. Die „gewebliche Immunität" der Haut ist dagegen noch vorhanden, wodurch die Exanthembildung verhindert wird.[131] Im Verlauf kommt es nach einer Vakzination also zu einer unterschiedlich ausgeprägten Immunität von Haut und inneren Organen.[132]

Die Diagnose „Pocken" gestaltet sich ohne Hauterscheinungen somit kompliziert. In der Zeit vor Ausrottung der Pocken war daher lediglich der rückblickende serologische Laborbefund durch einen Hämagglutinationshemmtest wegweisend, um zwischen einer Infektion

---

[129] ebd., 171-172, 174-175.

[130] Friedemann, U., Klinik der Variola, in: *Handbuch der Pockenbekämpfung,* 32, 46-50; Baier, D., Die Düsseldorfer Pockenerkrankungen 1961/62. Klinischer Bericht, *Münchener Medizinische Wochenschrift,* 106 (43) 1964, 1917.

[131] Herrlich, A., Zur Klinik und Diagnose der Pocken, in: *Praxis der Pockenbekämpfung: Sammlung von Vorträgen und Diskussionsbemerkungen,* hrsg. von Anders, W. und Lundt, P. V., 19-25, Abhandlungen aus dem Bundesgesundheitsamt Heft 7, Berlin, Göttingen, Heidelberg: Springer-Verlag, 1963, 23.
Herrlich nutzt zur Erklärung der Vorgänge bei der Variola sine exanthemate die Begriffe der humoralen und geweblichen Immunität. Unter humoraler Immunität versteht er die Virenabwehr im Blut und unter gewebli-cher Immunität die der Haut.

[132] Herrlich, A., Die Pocken und ihre Bekämpfung, *Ärztliche Mitteilungen,* 44 (15) 1959, 491.

durch das Vacciniavirus und einer echten Erkrankung zu unterscheiden. Hierbei musste sich der Hämagglutinationshemmtesttiter des Erkrankten augenscheinlich oberhalb der normalen Impftiterwerte befinden. So ergaben sich bei Erkrankten oftmals Titer zwischen 1:256 und 1:512. Die Werte der Impftiter lagen bei Vakzinierten dagegen wesentlich niedriger (für die aktuellen diagnostischen Methoden vgl. Kapitel 3.2.4).[133]

Variolois

Die Variolois kennzeichnet einen verkürzten und abgeschwächten Krankheitsverlauf nach Infektion mit den echten Pocken. Das Immunsystem der Patienten, die eine Variolois aufweisen, war hierbei in der Vergangenheit bereits mit dem Pockenvirus konfrontiert, sei es durch eine Pockeninfektion, die Vakzination oder auch die vor Einführung der Vakzination durchgeführte Variolation, was den leichteren Verlauf der Erkrankung nach erneuter Exposition erklärt. Die Bezeichnung wurde erstmals durch den Arzt Thomson, einen Engländer, geprägt, der die abgeschwächte Pockenerkrankung *Varioloide* nannte. Aus diesem Ausdruck entstand der Begriff Variolois. Hierbei ist es wichtig anzumerken, dass es sich nicht um ein, wie die Endung suggeriert, den Variola major ähnelndes Leiden handelt. Vielmehr ist es wie bereits erwähnt eine Infektion mit den echten Pocken. Auch sollte diese Verlaufsform nicht mit den unten näher beschriebenen Variola minor verwechselt werden oder dazu führen, dass die Erkrankung unterschätzt wird.[134]

So ging die Pockenepidemie 1961/1962 in Düsseldorf von einer unter dem klinischen Bild der Variolois verlaufenden Pockenerkrankung eines Ingenieurs aus, der die Variola aus Liberia eingeschleppt hatte (vgl. Kapitel 4.2.1).[135] Ähnlich verhielt es sich zur gleichen Zeit in Lammersdorf/Simmerath. Hier hatte ein Monteur die Pocken nach einem Auslandsaufenthalt nach Deutschland eingeschleppt. Dieser wies ebenfalls die leichte Pockenverlaufsform der Variolois auf und löste eine Epidemie mit zahlreichen Erkrankungsfällen aus

---

[133] Stüttgen, G., Die exanthematischen Frühzeichen der Variola major (Erfahrungen bei westdeutschen Pockenanfällen 1962), *Die Medizinische Welt,* 13 (14) 1962, 735; Herrlich, A., *Die Pocken. Erreger, Epidemiologie und klinisches Bild,* 92-93.

[134] Herrlich, A., *Die Pocken. Erreger, Epidemiologie und klinisches Bild,* 195; Kruse, T., *Pockenerkrankungen in der Bundesrepublik Deutschland 1962,* 30.
Herrlich schreibt den Namen Thomson auf dieser zitierten Seite folgendermaßen: „Thompson“. Meiner Meinung nach handelt es sich dabei um einen Rechtschreibfehler, da die im Text benutzte Schreibweise ohne „p“ sowohl an anderen Stellen der Monographie (vgl. z. B. S. 153) und auch in anderen Quellen (vgl. Friedemann, S. 51) verwendet wird.

[135] Baier, D., Die Düsseldorfer Pockenerkrankungen 1961/62. Klinischer Bericht, 1964, 1917-1918.

(vgl. Kapitel 4.2.2).[136] Isolationsmaßnahmen sowie andere Formen der Prävention dürfen daher keinesfalls unterlassen oder unzureichend durchgeführt werden.

Zur Ausprägung einer Variolois kommt es, wenn sich die Immunität des Patienten gegen die Erkrankung bereits verringert bzw. die durch die Impfung erzielte Protektion abgenommen hat. Der Vollständigkeit halber sei hier jedoch erwähnt, dass nicht allein die Immunität der Person ausschlaggebend für die Schwere der Erkrankung ist, sondern auch die Virusmenge und dessen Virulenz. Die Inkubationszeit kann sowohl länger als auch kürzer dauern. Das Initialstadium kann leicht, aber auch heftig verlaufen. Besonders bei bereits nachlassender Immunität ist mit einem schwerer verlaufenden Initialstadium zu rechnen. Die typische Symptomatik des Initialstadiums mit plötzlich hohem Fieber, Kopf- und Kreuzschmerzen setzt ein. Das sich anschließende Eruptionsstadium kann mit unterschiedlichem Schweregrad verlaufen: Verläufe mit wenigen entstehenden Pusteln bis zu solchen mit einer hohen Pusteldichte sind möglich. Vor allem bei wenigen Pusteln ist es daher essentiell zu wissen, dass die im Anfangsstadium zuerst entstehenden Pusteln immer an den charakteristischen Punkten am Körper auftauchen. Ihre Kenntnis ist somit unerlässlich (vgl. Abb. 5 und 6).[137]

Ausnahmen bilden extrem geringe Pustelbildungen. Hierbei ist die typische Lokalisation kaum noch nachvollziehbar.[138] Oftmals werden diese wenigen Pusteln auch gar nicht registriert. Durch die verschieden ausgeprägte Immunität kann es vorkommen, dass sich das Exanthem nur bis zur Papel entwickelt, die weitere Reifung aber ausbleibt und die Papeln dann bereits abtrocknen. Auf der anderen Seite kann die Exanthementwicklung schneller ablaufen und schon nach wenigen Tagen abgeschlossen sein. Besonders typisch für die Variolois ist die fehlende Ausbildung einer Gleichförmigkeit des Pockenexanthems im Verlauf der Erkrankung. Flecken, Pusteln und Bläschen treten hier gleichzeitig auf. Auch die sich an die Pustelbildung anschließenden Entwicklungsstadien des Exanthems wie beispielsweise die Entstehung der Krusten laufen schneller ab und sind in ihrer Ausprägung geringer. So bilden sich meistens auch keine Narben und der erneute Anstieg der Körpertemperatur bleibt aus. Nur bei schweren Verläufen kann es Ausnahmen hierzu geben. Die Schleimhäute können bei der Variolois eine leichte Beteiligung aufweisen. Insgesamt ist der Patient in seinem allgemeinen Befinden wenig beeinträchtigt, was dazu

---

[136] Posch, J., Die Pocken in Nordrhein-Westfalen 1961/1962 und 1970, *Bundesgesundheitsblatt,* 23 (19/20) 1980, 304.

[137] Herrlich, A., *Die Pocken. Erreger, Epidemiologie und klinisches Bild,* 195-197.

[138] Herrlich, A., Zur Klinik und Diagnose der Pocken, in: *Praxis der Pockenbekämpfung,* 24., Herrlich, A., *Die Pocken. Erreger, Epidemiologie und klinisches Bild,* 197.

führt, dass die Mobilität des Patienten, welcher die klinische Verlaufsform der Variolois aufweist, meist nicht sonderlich eingeschränkt ist und dieser das Virus entsprechend leicht an viele Kontaktpersonen weitergeben kann.[139]

Konfluierende Pocken/Variola confluens

Die konfluierenden Pocken (Fachbegriff: Variola confluens) stellen eine Verlaufsform der echten Pocken dar, die durch eine intensive Ausdehnung des Exanthems gekennzeichnet sind.[140]

Schon zu Beginn der Erkrankung macht sich der schwerere Verlauf bemerkbar durch ausgeprägtere Allgemeinsymptome, das vorzeitig auftretende Exanthem, das häufig bereits mit Ablauf des zweiten Tags des Initialstadiums auftritt und den fehlenden bzw. nur geringen Fieberabfall bei Ausbildung des Ausschlags. Das Gesicht ist ödematös geschwollen und neben den Händen am schlimmsten betroffen. Die sich bildenden Pusteln haben eine so hohe Dichte, dass sie konfluieren. Dieses Zusammenfließen der Pusteln findet vor allem während des Suppurationsstadiums statt, wenn sich Eiter entwickelt. Der Eiter zerstört die Wände der Pusteln und führt zu einer großflächigen Eiterblasenbildung. Da der Eiter oftmals bis ins Korium reicht, entstehen nach Abheilung ausgeprägte Narben und speziell im Gesicht kommt es zu massiven Entstellungen.[141] Diese Pockenverlaufsform besitzt eine schlechte Prognose und ist durch eine hohe Sterblichkeit gekennzeichnet.[142]

Asthenische Pocken/Asthenisch-kachektische Pocken

Die asthenischen Pocken, auch asthenisch-kachektische Pocken genannt, sind eine Verlaufsform der Pocken (vgl. Abb. 9), der eine nicht ausreichende, körperliche Reaktionsfähigkeit auf die Erkrankung zugrunde liegt. Sie werden besonders bei Patienten mit chronischen Vorerkrankungen, Älteren und geschwächten (= „asthenischen“) Personen beobachtet. Charakteristisch für diese Erkrankung ist die nur langsam einsetzende und unvollkommene (= „kachektische“) Exanthementwicklung. Die verschiedenen Reifestadien der Efflorescenzen entstehen erst verzögert und die Effloreszenzen selbst sind entsprechend flach.

---

[139] Herrlich, A., *Die Pocken. Erreger, Epidemiologie und klinisches Bild,* 197-199.
[140] Baier, D., Die Düsseldorfer Pockenerkrankungen 1961/62. Klinischer Bericht, 1964, 1921.
[141] Friedemann, U., Klinik der Variola, in: *Handbuch der Pockenbekämpfung,* 46-47.
[142] ebd., 47; Herrlich, A., *Die Pocken. Erreger, Epidemiologie und klinisches Bild,* 183.

Oftmals gehen die asthenisch-kachektischen Pocken in eine hämorrhagische Verlaufsform (siehe unten) über und haben somit eine sehr schlechte Prognose.[143]

Abb. 9: 70-jähriger Patient mit flachen, hyporeaktiven Pockeneffloreszenzen, Originalfoto: Prof. Dr. Karl Heinz Richter

Sekundär hämorrhagische Pocken/Variola pustulosa hämorrhagica

Die Variola pustulosa hämorrhagica werden auch als sekundär hämorrhagische Pocken charakterisiert, da sie sowohl aus den konfluierenden Pocken als auch aus den asthenischen Pocken hervorgehen können.[144]

Bereits das Initialstadium zeichnet sich durch seine besondere Schwere mit extremen Kreuzschmerzen aus. Ein hochfieberhaftes Eruptionsstadium folgt.[145] Schließlich entwickeln sich die namensgebenden Blutungen. Diese treten zunächst nur in den Pusteln auf, beginnend an den Beinen, um sich dann nach oben auszubreiten. Auf der nichtbefallenen Haut können sich Petechien und Ekchymosen bilden, an den Schleimhäuten kommt es ebenfalls zu Blutungen. Letztendlich können Blutungen aus sämtlichen Körperöffnungen auftreten, im Endstadium sind auch die Ausscheidungen blutig. Die Letalität der sekundär hämorrhagischen Pocken ist mit ca. 90% sehr hoch.[146] Die Prognose ist daher, auch wenn vereinzelte Heilungen möglich sind, sehr schlecht.[147]

---

[143] Friedemann, U., Klinik der Variola, in: *Handbuch der Pockenbekämpfung,* 47; Richter, K. H., Die Pocken. Klinik und Diagnostik. Folgerungen und Maßnahmen bei Pockenausbrüchen, 1974, 1439.

[144] Herrlich, A., *Die Pocken. Erreger, Epidemiologie und klinisches Bild,* 186; Friedemann, U., Klinik der Variola, in: *Handbuch der Pockenbekämpfung,* 47.
Herrlich gibt an, dass die sekundär hämorrhagischen Pocken aus den Variola confluens hervorgehen. Lediglich wenn die Pusteln sich nicht vollständig ausbilden, handelt es sich um die asthenischen Pocken, die er allerdings nicht als eigene Verlaufsform auflistet. Friedemann dagegen beschreibt die athenischen Pocken als eigene Verlaufsform, die in die sekundär hämorrhagischen Pocken münden.

[145] Friedemann, U., Klinik der Variola, in: *Handbuch der Pockenbekämpfung,* 48.

[146] Herrlich, A., *Die Pocken. Erreger, Epidemiologie und klinisches Bild,* 186.

[147] Friedemann, U., Klinik der Variola, in: *Handbuch der Pockenbekämpfung,* 48.

Primär hämorrhagische Pocken/Purpura variolosa

Die Verlaufsform der primär hämorrhagischen Pocken, auch als Purpura variolosa bezeichnet, ist von allen Verlaufsformen die schwerste (Ausnahme: Variola fulminans, siehe unten). Die Inkubationszeit ist mit einer Dauer von fünf bis acht Tagen deutlich verkürzt. Das anschließende Initialstadium geht mit extrem heftigen Kreuzschmerzen und hohem Fieber einher. Es entwickeln sich subkonjunktivale Blutungen, die den hämorrhagischen Verlauf anzeigen.[148]

Oftmals findet man initiale Petechien. Nachfolgend entwickeln sich nur wenige Bläschen, die hämorrhagisch sind. Die initialen Petechien weiten sich zu größeren, hämorrhagischen Flächen auf der Haut aus. Gleichzeitig bildet sich im Gesicht ein Ödem, das ebenfalls hämorrhagisch ist. Auch die Schleimhäute können bluten. Vor allem Mund- und Rachenschleimhaut werden erfasst. Zudem kann es zu blutigem Erbrechen, blutigem Wasserlassen und blutigen Diarrhöen kommen. Die inneren Organe bleiben von den Blutungen ebenfalls nicht verschont. So kann es im Perikard, in der Pleura, im Mediastinum, im Retroperitoneum, in der Nierenkapsel sowie im Urogenitalsystem zu Einblutungen kommen. Eher selten sind auch Leber, Milz und das zentrale Nervensystem betroffen. Im Endstadium entwickelt sich häufig ein Lungenödem. Der Exitus letalis erfolgt meist innerhalb von vier bis fünf Tagen.[149]

Die Ursache für die Purpura variolosa ist unbekannt. Sie kommt sowohl bei Ungeimpften als auch bei Geimpften mit länger als fünf Jahre zurückliegender, erfolgreicher Pockenimpfung vor. Möglicherweise spielen Dispositionen in der Immunantwort und hormonelle Ausgangslagen eine Rolle, da die Erkrankungsform besonders oft bei graviden Frauen und während der Menses festgestellt wird. Diese Vermutungen sind allerdings rein hypothetisch.[150]

---

[148] Friedemann, U., Klinik der Variola, in: *Handbuch der Pockenbekämpfung,* 48; Herrlich, A., *Die Pocken. Erreger, Epidemiologie und klinisches Bild,* 187.
Herrlich beschreibt zwei verschiedene Verlaufsformen der Purpura variolosa: die Variole bronzée (französisch) und die Variola fulminans, während Friedemann die Variola fulminans als eigene Verlaufsform ansieht. Die Variole bronzée wird daher hier unter dem Titel: „Primär hämorrhagische Pocken/Purpura variolosa“ behandelt und die Variola fulminans als eigene Verlaufsform unter dem gleichnamigen Titel beschrieben.

[149] Friedemann, U., Klinik der Variola, in: *Handbuch der Pockenbekämpfung,* 48-49; Herrlich, A., *Die Pocken. Erreger, Epidemiologie und klinisches Bild,* 187-188.

[150] Herrlich, A., *Die Pocken. Erreger, Epidemiologie und klinisches Bild,* 190-191; Richter, K. H., Die Pocken. Klinik und Diagnostik. Folgerungen und Maßnahmen bei Pockenausbrüchen, 1974, 1441.

Variola fulminans

Bei den Variola fulminans handelt es sich um die schwerwiegendste Verlaufsform der Pocken überhaupt. Typisch für den Verlauf der Variola fulminans laut Friedemann ist, dass der Patient schon mit Auftreten des ersten Fiebers der Krankheit erliegt, bevor sich das Exanthem überhaupt erst ausbilden kann.[151]

Herrlich beschreibt die Variola fulminans nicht als eine eigene Verlaufsform, sondern charakterisiert sie als hochakuten Verlauf der primär hämorrhagischen Pocken. Dabei kommt es zunächst zu einer erythematösen Färbung der Haut. Es folgen subkonjunktivale Blutungen und die Petechienbildung. Schließlich bilden sich Blutungen aus verschiedenen Körperöffnungen. Es kommt zur Ausbildung eines komatösen Zustandes und nachfolgend zum Tod. Herrlich gibt hierfür eine Zeitspanne von 24 bis 36 Stunden bis zum Exitus letalis an.[152] Diese Verlaufsform ist sehr selten.[153]

Variola minor/Alastrim

Das Variola minor-Virus stellt neben dem Variola major-Erreger eine zweite Variante des Pockenvirus dar.[154] Dabei handelt es sich um eine eigene, zu milden Pocken führende Infektion. Das Alastrimvirus war besonders in Afrika sowie Mittel- und Südamerika endemisch. Verschiedene Termini wie *Amaas*, *White-pox*, *Kaffir-pox*, *Milk-pox*, *Samoa-pox*, *Sanaga-pox*, Paravariola und Alastrim wurden für diese gering pathogene Pockenerkrankung benutzt. Heute kennt man sie allgemein unter dem Namen Variola minor oder Alastrim.[155]

Nach einer variablen Inkubationszeit mit einer durchschnittlichen Dauer von vierzehn bis fünfzehn Tagen kommt es wie bei den echten Pocken zu dem typischen Initialstadium mit hohem Fieber, Kopf- und Kreuzschmerzen. Dabei bleibt der initiale *Rash* aus. Nach ungefähr zwei bis fünf Tagen bildet sich schließlich das Exanthem. Dabei sind die Pusteln der Variola minor im Gegensatz zu denen der echten Pocken erhaben und reichen nicht so tief in die Haut. Auch fehlen das mit echten Pocken einhergehende Ödem sowie der typische Pockennabel. Die Reifung der Effloreszenzen und die eventuelle Krustenbildung vollzie-

---

[151] Friedemann, U., Klinik der Variola, in: *Handbuch der Pockenbekämpfung,* 50.
[152] Herrlich, A., *Die Pocken. Erreger, Epidemiologie und klinisches Bild,* 187.
[153] Friedemann, U., Klinik der Variola, in: *Handbuch der Pockenbekämpfung,* 50.
[154] Robert Koch-Institut (RKI), Diagnostik von Pockenviren. Bund-Länder-AG. „Szenarien bioterroristischer Anschläge und Abwehrmaßnahmen“, Stand 06.01.2004. http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Biosicherheit/Schutzmassnahmen/Beispiel_Pocken/Diagnostik_Pocken_pdf.pdf?__blob=publicationFile (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014), 3.
[155] Herrlich, A., *Die Pocken. Erreger, Epidemiologie und klinisches Bild,* 205.

hen sich schneller als bei den Variola vera und sich entwickelnde Narben bilden sich wieder zurück.[156]
Insgesamt sind die Krankheitserscheinungen nur gering ausgeprägt. Eine klinische Unterscheidung zwischen einer Alastriminfektion und einer leicht verlaufenden Variola major ist schwierig. Vor der Ausrottung der Seuche bot vor allem die Epidemiologie Hilfestellung zur Differenzierung zwischen beiden.[157] Die durch die Infektion erworbene Immunität schützt nur gering und kurzzeitig gegen die echten Pocken.[158] Die Letalität ist mit durchschnittlich 1,5% um einiges geringer als bei den echten Pocken.[159]

Die verschiedenen Verlaufsformen der Pocken sind nur mühsam voneinander zu unterscheiden, zumal verschiedene Übergangsformen existieren. Daher bedarf es eines klinisch erfahrenen (Pocken-)Arztes, um die unterschiedlichen Verlaufsformen zu diagnostizieren.[160]

3.2.3 Die Differentialdiagnostik der Pocken

Bei den Pocken ergeben sich eine Reihe von Differentialdiagnosen, die bei der Diagnosestellung beachtet werden sollten.
Die wohl bedeutendste in Erwägung zu ziehende Differentialdiagnose stellt die Varizelleninfektion (= Windpockeninfektion) dar.[161] So lautete beim Pockenausbruch in Lammersdorf/Simmerath im Jahr 1962 die Verdachtsdiagnose des Ersterkrankten Windpocken, obwohl es sich um die Pocken handelte.[162] Ferner standen sie auch bei den anderen Erkrankungsfällen der beiden Epidemien im Rheinland und in der Eifel im Fokus der Diffe-

---

[156] ebd., 206.
[157] Herrlich, A., Zur Klinik und Diagnose der Pocken, in: *Praxis der Pockenbekämpfung,* 22.
[158] Verhütung und Bekämpfung der Pocken. Ratschläge an Ärzte. Herausgegeben vom Bundegesundheitsamt, *Deutsches Ärzteblatt,* 62 (9) 1965, 493.
[159] Herrlich, A., *Die Pocken. Erreger, Epidemiologie und klinisches Bild,* 205.
[160] Richter, K. H., Die Pocken. Klinik und Diagnostik. Folgerungen und Maßnahmen bei Pockenausbrüchen, 1974, 1441; Baier, D., Die Düsseldorfer Pockenerkrankungen 1961/62. Klinischer Bericht, 1964, 1917.
[161] Richter, K. H., Die Pocken. Klinik und Diagnostik. Folgerungen und Maßnahmen bei Pockenausbrüchen, 1974, 1430.
[162] Anders, W., Posch, J., Die Pockenausbrüche 1961/62 in Nordrhein-Westfalen, *Bundesgesundheitsblatt,* 5 (17) 1962, 267.

rentialdiagnostik.[163] Bei der Diagnostik sollte daher auf kleine, aber wichtige klinische Unterschiede zwischen beiden Erkrankungen geachtet werden (vgl. Tabelle 2).

Tabelle 2: Unterschiede zwischen Variola major (Pocken) und Varizellen (Windpocken) [164]

Effloreszenzen	Variola major	Varizellen
zeitliches Auftreten	nach mehrtägigem Initialstadium mit hohem Fieber	zeitgleich mit Auftreten des Fiebers
Ausbreitungsmuster	zentrifugal	zentripetal
Verteilungsmuster	Gesicht, Extremitäten	Stamm
Befall von Palma manus und Planta pedis	häufig	gering
Entwicklungszeit	länger dauernd	kurz (in weniger als 24 h)
Entwicklungsstadien	einheitliches Entwicklungsstadium (z. B. nur Vesikula)	verschiedene Entwicklungsstadien nebeneinander (Makula, Papula, Vesikula)
Morphologie	tiefes und hartes Bläschen bzw. Pustel rundlicher Form, Bildung eines Pockennabels möglich	oberflächliche Bläschen, „Tautropfen“

Auch das Verteilungsmuster der Effloreszenzen gestaltet sich bei beiden Erkrankungen unterschiedlich und sollte daher bei der Diagnosestellung Berücksichtigung finden (vgl. Abb. 10).

[163] Stüttgen, G., Zur dermatologischen Differentialdiagnose der Pocken, in: *Praxis der Pockenbekämpfung: Sammlung von Vorträgen und Diskussionsbemerkungen,* hrsg. von Anders, W. und Lundt, P. V., 26-29, Abhandlungen aus dem Bundesgesundheitsamt Heft 7, Berlin, Göttingen, Heidelberg: Springer-Verlag, 1963, 27.

[164] Modifiziert nach: Centers for Disease Control and Prevention, Evaluating Patients For Smallpox. Acute, Generalized Vesicular Or Pustular Rash Illness Protocol, 2002. http://www.bt.cdc.gov/agent/smallpox/diagnosis/pdf/spox-poster-full.pdf (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014); Robert Koch-Institut (RKI), Behandlung von Pockenerkrankungen. Bund-Länder-AG. „Szenarien bioterroristischer Anschläge und Abwehrmaßnahmen“, Stand 25.08.2003. http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Biosicherheit/Schutzmassnahmen/Beispiel_Pocken/Behandlung_Pocken_pdf.pdf?__blob=publicationFile (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014), 4; Richter, K. H., Die Pocken. Klinik und Diagnostik. Folgerungen und Maßnahmen bei Pockenausbrüchen, 1974, 1438.

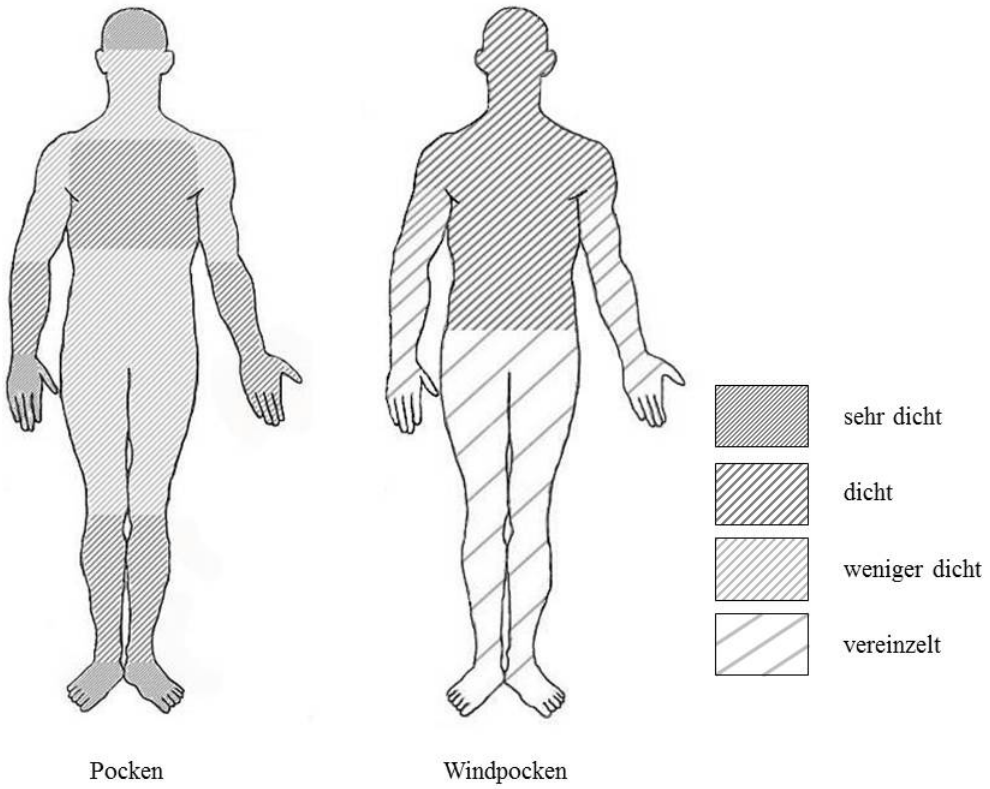


Abb. 10: Verteilungsmuster der Effloreszenzen bei den Pocken im Vergleich zu den Windpocken [165]

Zunächst ist anamnestisch dem zeitlichen Auftreten von Fieber und dem Entstehen der Hautveränderungen auf den Grund zu gehen. So treten die Pockeneffloreszenzen erst nach dem mehrtägigen Initialstadium mit hohem Fieber auf, während sich die Effloreszenzen bei den Windpocken zeitgleich mit dem Fieber entwickeln. Weitere Beachtung sollte ferner das Ausbreitungs- und Verteilungsmuster der Effloreszenzen am Körper finden. So steht die zentrifugale Ausbreitung der Variola major der zentripetalen der Varizellen entgegen. Typischerweise liegt bei den Pocken der Fokus des Exanthems auf dem Gesicht und den distalen Extremitäten. Die Windpocken sind vornehmlich am Stamm lokalisiert. Daher sind bei den Pocken Handinnenflächen und Fußsohlen in der Regel immer mitbefallen, bei den Varizellen dagegen kaum bis gar nicht. Zudem ist die Entwicklungszeit der Effloreszenzen bei Windpocken und Pocken verschieden. Bei den Pocken entwickeln sich diese langsam, während die Entwicklung bei den Windpocken schnell vonstattengeht. Auch

[165] Modifiziert nach: Dixon, C. W., *Smallpox,* 72, Fig. 133: „Smallpox distribution"; Herrlich, A., *Die Pocken. Erreger, Epidemiologie und klinisches Bild,* 160, Abb. 34: „Lokalisation des Pockenexanthems"; Centers for Disease Control and Prevention, Smallpox Facts Sheet. Smallpox Disease Overview, Abb.: „Rash Distribution", 2004.
http://emergency.cdc.gov/agent/smallpox/overview/disease-facts.asp (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014).

zeichnet sich das Pockenexanthem immer durch seine Einheitlichkeit aus. Es befinden sich also alle Effloreszenzen im jeweils gleichen Entwicklungsstadium, z. B. in dem der Pusteln. Die Windpocken sind im Gegensatz dazu durch das Auftreten von Effloreszenzen unterschiedlicher Stadien gekennzeichnet. So kommen Makula neben Papula, Vesikula und Pustula vor. Eine weitere diagnostische Hilfestellung bietet außerdem die Form und Gestalt der Effloreszenzen. Pockeneffloreszenzen reichen tief ins Gewebe, sind rundlich und von fester Konsistenz, während sich bei den Varizellen charakteristischerweise oberflächliche Bläschen, sogenannte „Tautropfen", finden.[166]

Neben den Varizellen bestehen Verwechslungsmöglichkeiten mit dem Molluscum contagiosum-Virus (vgl. Kapitel 3.2.1). So wird die Erkrankung mit dem Molluscum contagiosum-Erreger im Französischen auch als *Acne varioliforme* bezeichnet. Dieser Begriff deutet auf die Ähnlichkeiten zwischen beiden Viren hin.[167] Richtungsweisend und hilfreich kann hier bei der Entscheidungsfindung zur Diagnosestellung der Befund an Palma manus und Planta pedis sein. Während diese bei den Variola, wie oben bereits erwähnt, fast immer ein Pockenexanthem zeigen, sind Mollusca contagiosa dort meist nicht aufzufinden.[168] Zudem verläuft die Infektion mit dem Molluscum contagiosum-Virus ohne Temperaturanstieg, bei den Pocken dagegen mit Fieber.[169]

Die *Akne vulgaris* bildet ein weiteres Kriterium differentialdiagnostischer Überlegungen. Besonders bei leicht verlaufenden Pockenerkrankungen wie der Variolois (vgl. Kapitel 3.2.2) ist die Akne mit den Pocken verwechselbar.[170] Die Akne war somit eine häufig in Erwägung gezogene Differentialdiagnose während des Pockenausbruches im Sauerland 1970.[171]

Zusätzliche Beispiele in Frage kommender Differentialdiagnosen sowie deren Differenzierungsmöglichkeiten gegenüber Pocken sind in Tabelle 3 zusammengefasst. Durch die Fülle der Differentialdiagnosen kann hier nur beispielhaft auf einige wichtige eingegangen werden.

---

[166] Centers for Disease Control and Prevention, Evaluating Patients For Smallpox; Robert Koch-Institut (RKI), Behandlung von Pockenerkrankungen, 4; Richter, K. H., Die Pocken. Klinik und Diagnostik. Folgerungen und Maßnahmen bei Pockenausbrüchen, 1974, 1438.

[167] Bopp, K. P., Graser, F., Zur Differentialdiagnose: Molluscum contagiosum - atypische Pocken, *Die Medizinische Welt,* 21 (11) 1970, 438.

[168] Richter, K. H., Die Pocken. Klinik und Diagnostik. Folgerungen und Maßnahmen bei Pockenausbrüchen, 1974, 1431; Skerlev, M., Husar, K., Sirotković-Skerlev, M., Molluscum contagiosum, 2009, 473.

[169] Richter, J., Richter, K. H., Häussinger, D., Poxviruses, in: *Tropical dermatology,* 148.

[170] Herrlich, A., Richter, K. H., Weltgeißel Pocken. Blickpunkte der Diagnostik, *Deutsches Ärzteblatt,* 62 (16) 1965, 887.

[171] Ippen, H., Richter, K. H., Was ist bei Pockenverdacht zu tun? Erfahrungen aus Einschleppungen und Verdachtsfällen, *Der Internist,* 12 (8) 1971, 305.

Tabelle 3: Differentialdiagnosen der Pocken [172]

Differentialdiagnose	Differenzierungsmöglichkeit
Stevens-Johnson-Syndrom	Effloreszenzen erscheinen mit dem Fieber, vor allem peripher flächenhafte Ausdehnung
Herpes zoster	Beschränkung auf ein Segment; bei generalisierter Erkrankung: fehlendes Initialstadium, superfizielle Blasen mit einer Kammer, kaum Erythem durch Entzündung
Dermatitis herpetiformis Duhring	kein Fieber; chronisch, daher Patienten oft schon behandelt; Effloreszenzen und Verteilungsmuster nicht mit Pocken identisch; vielgestaltiges Erscheinungsbild: Vesikel sowie makulopapulöse und ekzematöse Hauterscheinungen vor allem auf Schultern und Brust
Pemphigus vulgaris	flächenhafte Blasen, deren Dach sich abhebt, größer als Pockeneffloreszenzen
Pityriasis lichenoides et varioliformis acuta	oftmals eine Woche nach Influenza auftretend, polymorphe Hauterscheinungen aus neu entstandenen kleinen Knötchen, die schuppen, hämorrhagische Vesikel und Nekrosen treten auf
Arzneimittelexanthem	Gefahr der Verwechslung mit den Pocken vor allem am Anfang der Ausprägungen, später unterschiedlich verlaufend
Masern	langsamer Fieberanstieg, Abfall am zweiten Tag, Wiederanstieg mit Exanthemausprägung, Beginn des Exanthems zeitgleich an Gesicht und Stamm, keine Schübe, immer katarrhalische Symptome vorhanden, Koplik'sche Flecken an Wangenschleimhaut
Vaccinia generalisata	Anamnese: Erstimpfung, mögliche Kontakte

3.2.4 Die Diagnostik der Pocken

Zur Diagnostik und Bestätigung des klinischen Befundes von Pockenviren stehen verschiedene virologische Untersuchungsmethoden zur Verfügung.

Für den Erregernachweis bedarf es daher zuerst der Entnahme von Untersuchungsmaterial. Dieses wird durch den zuständigen Arzt oder Amtsarzt entnommen.[173] Entsprechend sollte dieser über einen frischen Impfschutz verfügen und die nötigen Schutzvorkehrungen treffen. Hierzu gehören das Tragen von Einmalkitteln und -überschuhen, einer Schutzmaske

[172] Eigene Darstellung nach: Stüttgen, G., Zur dermatologischen Differentialdiagnose der Pocken, in: *Praxis der Pockenbekämpfung,* 28-29; Herrlich, A., *Die Pocken. Erreger, Epidemiologie und klinisches Bild,* 207-208.

[173] Robert Koch-Institut (RKI), Diagnostik von Pockenviren, 12.

FFP 3 SL oder einer HEPA-filtrierten Schutzmaske sowie einer Schutzbrille und Einmal-Handschuhen. Ist keine ärztliche Person mit einem ausreichenden Impfschutz verfügbar, sollte bei ungeimpften Ärzten darauf geachtet werden, dass keiner die Probe entnimmt, der eine Kontraindikation gegen die Pockenschutzimpfung (vgl. Kapitel 3.2.6) aufweist.[174]

Die Probe selbst kann je nach Erkrankungsstadium aus unterschiedlichen Materialien gewonnen werden. Liegt das Initialstadium vor, so können Rachenspülproben und EDTA-Blut als Probe verwendet werden. Haben sich bereits Vesikula oder Pustula gebildet, so dient deren Inhalt als Untersuchungsmaterial. Um die Flüssigkeit zu entnehmen, müssen die Bläschen durch eine Schere oder andere scharfe Instrumente eröffnet werden. Hat der Verkrustungsprozess bereits eingesetzt, bildet Schorf das Analysemedium, welches mit Hilfe einer Pinzette gewonnen wird. Wichtig zu beachten ist, dass immer mehrere Proben von verschiedenen Lokalisationen entnommen werden, um auch nebeneinander bestehende Infektionen zu detektieren.[175]

Im Labor bilden die Elektronenmikroskopie, die Polymerasekettenreaktion (PCR = ***p**olymerase **c**hain **r**eaction*) und die Virusanzucht mögliche diagnostische Verfahren.[176]

Die Elektronenmikroskopie dient hierbei in erster Linie als orientierende Untersuchung, um zwischen verschiedenen Virusarten zu differenzieren. Besonders die Unterscheidung zwischen Pocken- und Herpesviren, im Speziellen des Varizella-Zoster-Herpes-Virus, ist von großer Bedeutung, da diese beiden Virusgruppen in der Klinik immer wieder für Verwechslungsmöglichkeiten sorgen (vgl. Kapitel 3.2.3). Des Weiteren können Parapockenviren wie das Orfvirus oder das Pseudokuhpockenvirus mit Hilfe dieser Methode abgegrenzt werden. So zeigen *Orthopoxviren* im Elektronenmikroskop eine Quaderform, während Herpesviren einen Ikosaeder bilden und Parapockenviren ovale Gebilde sind. Die behüllten Herpesviren verfügen zudem über ein Kapsid, Orthopockenviren und Parapockenviren jeweils über verschiedene charakteristische Oberflächenstrukturen. *Orthopoxviren* zeichnen sich außerdem durch ihre Größe sowie durch ihre Innenstruktur, die eine mehrfache Wendelung aufweist, aus. Um diese Differenzierung zu ermöglichen, wird die Probe mittels *negative staining*-Methode und Transelektronenmikroskop untersucht. Am besten

---

[174] Meyer, H., Zimmermann, P., Variolavirus (Pocken), in: *Hochpathogene Erreger - Biologische Kampfstoffe Teil IV,* 233.
FFP steht für *filtering face piece* und SL für *solid and liquid*. Diese Bezeichnungen beschreiben eine Feinstaubmaske mit Protektion gegen wässrige und ölige Aerosole und Partikel. Die HEPA-filtrierte Schutzmaske verfügt über einen *high efficiency particulate air filter*, also einen Luftfilter mit maximaler Effizienz.
[175] ebd., 232-233; Robert Koch-Institut (RKI), Diagnostik von Pockenviren, 12.
[176] Robert Koch-Institut (RKI), Diagnostik von Pockenviren, 8.

eignet sich Material aus Bläschen oder Krusten, welche große Mengen an Viren aufweisen.[177]

Vorteile der Elektronenmikroskopie sind vor allem die schnelle Durchführbarkeit der Untersuchung. Nach etwa einer Viertelstunde Untersuchungszeit können so die Ergebnisse der Analyse in einem der für die elektronenmikroskopische Pockendiagnose geeigneten Laboratorien vorliegen. Nachteilig an der Elektronenmikroskopie ist, dass diese nur die Gattung der Orthopockenviren nachweist. Eine Trennung zwischen den verschiedenen Spezies wie Variolavirus, Vacciniavirus, Kuhpockenvirus oder Affenpockenvirus des Genus *Orthopoxvirus* ist nicht möglich, da die Morphologie der verschiedenen *Orthopoxviren* keine Differenzierungsmöglichkeit erlaubt. Hierfür sind weiterführende Analysemethoden wie beispielsweise die Polymerasekettenreaktion nötig.[178]

Die Polymerasekettenreaktion ermöglicht den Nachweis von Nukleinsäuren. Die PCR verfügt dabei sowohl über die höchste Empfindlichkeit als auch über die höchste Spezifität.[179] „Hierbei werden Gensequenzen amplifiziert, die bei allen Orthopockenviren vorkommen, wie z. B. die Gene für das Einschlusskörperchen-Protein vom Typ A (ATI), den cytokine response modifier B (CrmB) oder das Hämagglutinin.“ [180] Sollte ein *Orthopoxvirus* nachgewiesen werden, wird eine weiterführende Differenzierung der Spezies bzw. Abgrenzung des Pockenvirus gegenüber den anderen Orthopockenspezies durch das Verfahren der Sequenzierung oder das des Restriktionsfragmentlängenpolymorphismus (RFLP) angeschlossen. Insgesamt nehmen die Vorgänge zum Nukleinsäurenachweis ca. vierundzwanzig Stunden in Anspruch.[181]

Als dritte Untersuchungsmethode steht die Virusanzucht zur Verfügung. Diese darf allerdings nur in Laboratorien der Schutzstufe 4 (siehe Kapitel 5.2.3) durchgeführt werden, welche momentan nur in zwei Laboratorien deutschlandweit und zwar in Hamburg und Marburg möglich ist. Die hohe Sicherheitsanforderung muss bei der Virusanzucht deshalb gewährleistet sein, da diese lediglich an Untersuchungsmaterial von Erkrankten realisiert werden kann, das vor der Analyse nicht inaktiviert wurde oder aber, weil es sich um natürliche Umweltproben handelt. Um einen klinischen Pockenverdacht zu verifizieren, bedarf

---

[177] ebd., 8-9, 11.
[178] ebd., 8.
[179] ebd.; Meyer, H., Zimmermann, P., Variolavirus (Pocken), in: *Hochpathogene Erreger - Biologische Kampfstoffe Teil IV,* 234.
[180] Meyer, H., Zimmermann, P., Variolavirus (Pocken), in: *Hochpathogene Erreger - Biologische Kampfstoffe Teil IV,* 234.
[181] Robert Koch-Institut (RKI), Diagnostik von Pockenviren, 8, 14.

es keiner Virusanzucht. Hier reichen die oben genannten Verfahren zur Bestätigung aus. Dennoch sollte eine Zellkultur möglichst immer angelegt werden, damit diese längerfristig aufbewahrt und bei Bedarf unter anderem auch aus forensischen Gründen erneut untersucht werden kann. Regelmäßig benötigt und angelegt wird die Zellkultur beim Vorliegen von Umweltproben. Hier dient sie im Wesentlichen dazu, die Vermehrungsfähigkeit des Virus zu bestätigen. Verifiziert wird das Vorliegen des Variolavirus auch hier durch die PCR mit Sequenzierung.[182]

Zwei weitere Verfahren, die der Diagnostik von Pockenviren dienen, sind die Serologie und der Antigennachweis. Die Serologie ermöglicht dabei den Nachweis einer Infektion mit Orthopockenviren durch gängige Verfahren wie das ***e**nzyme-**l**inked **i**mmunosorbent **a**ssay* (ELISA) und die Immunfluoreszenz.[183] Die Immunfluoreszenz wäre dabei auch das heute im Konsiliarlaboratorium für Pockenviren am RKI angewendete Verfahren, um nachzuweisen, ob ein Patient an Pocken erkrankt ist oder nicht. Ein Hämagglutinationshemmtest würde dagegen dort derzeit nicht mehr durchgeführt. Dieser diente zu Zeiten der Pocken unter anderem dazu, eine Hilfestellung bei der Unterscheidung zwischen einer Infektion durch das Vacciniavirus und einer echten Pockenerkrankung zu ermöglichen.[184] Mit dem Antigennachweis werden die Antigene der Gattung Orthopockenviren nachgewiesen. Eine weitergehende Unterscheidung zwischen den einzelnen Spezies des Genus ist hiermit allerdings nicht möglich. Zudem weist der Antigennachweis eine wesentlich niedrigere Sensitivität im Vergleich zur PCR auf. Zur Vollständigkeit der diagnostischen Methoden sollten beide Verfahren aber dennoch genannt werden.[185]

3.2.5 Die Therapie der Pocken

Das wohl bedeutendste Problem bei der Pockenerkrankung ist, dass diese auch in der heutigen Zeit nicht kausal therapierbar ist. Lediglich eine ausreichend gute Pflege sowie lokale Maßnahmen und systemische Therapien sind zur Linderung der Beschwerden bzw.

---

[182] ebd., 8, 15.
[183] Orthopockenviren: Infektionen des Menschen. Stellungnahmen des Arbeitskreises Blut des Bundesministeriums für Gesundheit, 2010, 965.
[184] Richter, J., Prof. Dott. Univ. Pisa, persönliche Mitteilung an L. Lindner, 21. November 2013. Düsseldorf; Herrlich, A., *Die Pocken. Erreger, Epidemiologie und klinisches Bild,* 92-93.
[185] Orthopockenviren: Infektionen des Menschen. Stellungnahmen des Arbeitskreises Blut des Bundesministeriums für Gesundheit, 2010, 966.

zur Unterstützung des Organismus möglich. Die Therapieansätze sind also im Wesentlichen symptomatische.[186] Dieser Aspekt verdeutlicht die Gefährlichkeit der Pockenviren, falls diese zukünftig noch einmal aufträten.

Bevor auf die einzelnen Therapien näher eingegangen wird, soll auch hier daraufhin gewiesen werden, dass die Patienten unbedingt in Isolationszimmer einer Sonderisolierstation, die über Unterdruck verfügen, aufgenommen werden sollten, um eine Weiterverbreitung der Pocken zu vermeiden. Die Behandlung der Erkrankten sollte nur durch Personen erfolgen, die über einen ausreichenden Impfschutz sowie über entsprechende Schulungen verfügen. Das Tragen der vorgeschriebenen Schutzkleidung ist unverzichtbar.[187] Eine anschließende gründliche Desinfektion versteht sich von selbst.

Bei der Behandlung der Pockenpatienten ergeben sich verschiedene Möglichkeiten der lokalen Therapieverfahren. Der Patient sollte einmal pro Tag ein Bad mit einem dafür tauglichen Antiseptikum erhalten. Verwendbar sind beispielsweise 1-prozentige Kaliumpermanganatlösungen ($KMnO_4$-Lösungen) oder ähnliche Antiseptika. Hämorrhagien der Haut bedürfen zusätzlich einer antiseptischen Behandlung mit den dafür verwendbaren Lösungen oder Salben. Sie sind zweimal täglich zu versorgen. Auch der Mund sollte täglich wiederholt antiseptisch gespült werden. Hier eignet sich 3-prozentiges Wasserstoffperoxid (H_2O_2). Die Schleimhaut kann mit Panthenollösung geschützt werden.[188]

Einen therapeutischen Ansatz stellt die Gabe von Cidofovir dar. Das Virostatikum aus der Gruppe der Nukleosidanaloga, welches die Virenvermehrung hemmt, hat sich in verschiedenen *in vitro*-Studien als besonders wirksam gegen das Variolavirus herausgestellt und kann im Zuge einer systemischen Therapie zum Versuch einer Heilung eingesetzt werden.[189]

Cidofovir wurde erstmals 1997 in Deutschland für die Therapie der CMV-Retinitis bei AIDS-Patienten zugelassen.[190] Eine Zulassung für die Therapie bei Pockenerkrankten existiert dagegen nicht. Somit ist derzeit auch nicht bewiesen, ob eine Wirksamkeit bei Variolainfizierten vorliegt. Die Indikation für den Einsatz des Virostatikums sollte daher

---

[186] Stickl, H., Zur Therapie der Pocken, *Deutsche Medizinische Wochenschrift,* 91 (10) 1966, 455; Rüdinger, H., Willmann, M., Pocken, *Fortschritte der Medizin,* 90 (22/23) 1972, 807; Robert Koch-Institut (RKI), Behandlung von Pockenerkrankungen, 18.

[187] Robert Koch-Institut (RKI), Behandlung von Pockenerkrankungen, 17.

[188] ebd., 18.

[189] Andrei, G., Snoeck, R., Cidofovir Activity against Poxvirus Infections, *Viruses,* 2 (12) 2010, 2805; Robert Koch-Institut (RKI), Behandlung von Pockenerkrankungen, 20.

[190] Das BfArM gibt bekannt: Human-Arzneimittel mit neuen Wirkstoffen (1997), *Der Arzneimittelbrief,* 32 (3) 1998, 23 b.
CMV ist die offizielle Abkürzung für **C**yto**m**egalie**v**irus.

im Sinne einer probatorischen Therapie auf einzelne Fälle beschränkt sein. Für die Behandlung eines Pockenerkrankten mit Cidofovir gibt es spezielle Therapieschemata. Der Patient muss entsprechend der fehlenden Zulassung von Cidofovir bei Pocken über die Gabe im Sinne einer experimentellen Therapie und eines individuellen Ansatzes der Heilung aufgeklärt werden. Eine sorgfältige Dokumentation ist darüber hinaus nötig. Bei dem Versuch einer experimentellen Therapie mit Cidofovir muss zudem zwischen einem einzelnen oder vielen Erkrankten unterschieden werden. Während der Therapieansatz mit Cidofovir bei einzelnen Patienten durchaus indiziert ist, ist dieser bei einer Vielzahl von Infizierten nicht gerechtfertigt. Bei einer Epidemie liegt der Fokus der Therapie auf den symptomatischen sowie postexpositionellen Maßnahmen.[191]

Die mit Pocken infizierten Patienten sind besonders durch Superinfektionen bakterieller Art gefährdet. Eine antibiotische Abdeckung der Erkrankten sollte daher möglichst früh im Krankheitsverlauf mit ausreichend langer Dauer und hoher Dosierung durchgeführt werden. Die antibiotische Therapie erzielt zwar keine Änderung des Pockenverlaufes, jedoch wird eine Verbesserung der Gesamtprognose erreicht.[192] Der Einsatz von Antipyretika, Analgetika sowie Sedativa ist je nach Zustand des Patienten in Erwägung zu ziehen.[193]

Neben den bereits genannten pflegerischen, lokalen und systemischen Therapien kommt der Einsatz unterstützender und intensivmedizinischer Maßnahmen in Frage. So sollten je nach klinischer Ausgangslage des Patienten das kardiovaskuläre oder respiratorische System unterstützt werden. Auch die Organersatztherapie bei drohendem Nieren- und Leberversagen ist möglich. Die Gabe von Blutkomponenten kann bei Bedarf erwogen und durchgeführt werden. Besonders bei den ausgeprägten Exanthemen droht ein Plasmaverlust, der eine Substitution erfordern kann. Selbstverständlich sollte der Erkrankte permanent überwacht werden, um frühzeitig Änderungen des klinischen Zustandes zu erfassen.[194]

Durch die sich im Zuge der Variolainfektion bildenden Schleimhautulzera speziell im Mund, im Rachen und im oberen Verdauungstrakt kann die Nahrungsaufnahme beeinträchtigt sein, da diese dem Patienten Schmerzen bereitet. Um für eine ausreichende Nutrition zu sorgen und einem Mangel vorzubeugen, sollte daher eine hyperkalorische Ernährung durchgeführt werden. Diese sollte, sofern dies bei dem Patienten noch möglich ist, auf

---

[191] Robert Koch-Institut (RKI), Behandlung von Pockenerkrankungen, 20-21.
[192] Stickl, H., Zur Therapie der Pocken, 1966, 456.
[193] Rüdinger, H., Willmann, M., Pocken, 1972, 807.
[194] Robert Koch-Institut (RKI), Behandlung von Pockenerkrankungen, 19; Stickl, H., Zur Therapie der Pocken, 1966, 456.

oralem Weg vollzogen werden. Bei zu starker Beeinträchtigung des Erkrankten kann auf eine parenterale Ernährung zurückgegriffen werden. Bei beiden Vorgehensweisen dienen 40 bis 50 kcal/kg Körpergewicht (KG) als Richtwert zur Berechnung der jeweilig benötigten Kalorien. Ebenso ist auf eine angemessene Hydrierung zu achten. Dabei richtet sich die Flüssigkeitsgabe nach der Größe der von der Krankheit in Mitleidenschaft gezogenen Körperoberfläche.[195]

Auch die oftmals als trivial angesehenen pflegerischen Maßnahmen sind unerlässlich. Beispielsweise ein Dekubitus, der sich an der strapazierten Haut des Erkrankten besonders leicht ausbildet, sollte unbedingt vermieden werden.[196]

Neben den Maßnahmen, die sich im Großen und Ganzen auf die Physis erstrecken, sei noch kurz der nicht minder wichtige psychische Beistand erwähnt. So belasten die Diagnose, die damit in Zusammenhang stehende nachfolgende Isolation des Patienten und die Ärzte und die Pflegepersonen, welche nur in Schutzkleidung zu sehen sind, diesen psychisch schwer und der Betroffene leidet meist unter Angst. Es gilt somit den Erkrankten auch mental optimal zu unterstützen. Tranquilizer können dabei zusätzlich eingesetzt werden.[197]

3.2.6 Die Prophylaxe und Postexpositionsprophylaxe der Pocken

Die aktive und passive Pockenschutzimpfung

Auch heute bietet die aktive Pockenschutzimpfung als einzige Maßnahme einen sicheren Schutz gegen die Infektion mit Variolaviren.[198] Diese wird jedoch aufgrund der hohen Nebenwirkungsrate und der Ausrottung der Pocken derzeit vom Robert Koch-Institut nicht für die Bevölkerung empfohlen, solange es nicht wieder zu einem erneuten Auftreten der Pocken kommt. Die Impfung steht daher auch Impfwilligen nicht zur Verfügung.[199]

---

[195] Stickl, H., Zur Therapie der Pocken, 1966, 455; Robert Koch-Institut (RKI), Behandlung von Pockenerkrankungen, 19.
[196] Stickl, H., Zur Therapie der Pocken, 1966, 455.
[197] ebd., 456; Rüdinger, H., Willmann, M., Pocken, 1972, 807.
[198] Rüdinger, H., Willmann, M., Pocken, 1972, 807.
[199] Gerner, P., Schmitz, H. N. M., Wirth, S., Die Pocken. Prävention, Diagnose und Therapie einer ausgerotteten Erkrankung, 2003, 899, 902; Robert Koch-Institut (RKI), Organisation von Pockenschutzimpfungen, 6; Burger, R., Kurth, R., Eine Wiedereinführung der Pockenimpfung ist derzeit nicht notwendig, *Deutsches Ärzteblatt,* 100 (4) 2003, A163.

Aufgrund möglicher terroristischer Bedrohungen (vgl. Kapitel 3.3) haben der Bund sowie die Länder vorsichtshalber im Jahre 2003 Impfstoff eingelagert.[200] Je nach Region existieren zur Vakzination unterschiedliche Impfstämme. In Europa und damit auch in Deutschland wurde für diese Impfung der Impfstamm Lister-Elstree oder der von ihm abstammende Lancy-Vaxina verwendet. In den USA wurde dagegen der Stamm *New York City Board of Health* (NYCBOH) benutzt.[201] Weitere Beispiele für mögliche Impfstoffe sind *Temple of Heaven*, EM-63 und Kopenhagen.[202] Die dafür benötigten Viren werden heutzutage durch Anzucht in Zellkulturen gewonnen, früher dagegen fand die Anzucht auf Kälber- oder Schafhaut statt.[203]

Die Vakzination wurde in Deutschland nach den früher geltenden Bestimmungen bis zur Abschaffung der Erstimpfung im Jahr 1976 und der Wiederimpfung 1982 zweimal als Pflichtimpfung durchgeführt. Die Erstimpfung erfolgte zwischen dem 18. und 36. Lebensmonat und die Zweitimpfung im Jahr des vollendeten 12. Lebensjahres.[204]

Von dieser Regelimpfung ist die Inkubationsimpfung zu unterscheiden. Hierunter versteht man die Impfung von Personen, die Kontakt zu Pockeninfizierten hatten.[205] Sie wird bei den Kontaktpersonen vorgenommen, um eine drohende Pockenerkrankung gänzlich zu vermeiden bzw. zumindest abzuschwächen, da selbst nach erfolgreicher Impfung ein ausreichender Impfschutz nur für zwei bis drei Jahre erzielt wird. Danach nimmt der Impfschutz langsam ab.[206] Um eine Wirksamkeit mittels Schutzimpfung bei bereits vorliegender Infektion zu erzielen, muss diese beim Ungeimpften allerdings innerhalb von vier Tagen nach Aufnahme des Virus erfolgen. Beim Geimpften reicht eine Inkubationsimpfung innerhalb von sieben Tagen, da die Immunität lediglich erneuert werden muss.[207]

---

[200] Pockenimpfung. 70 Millionen Dosen bis März, *Deutsches Ärzteblatt,* 100 (8) 2003, 436.
[201] Robert Koch-Institut (RKI), Organisation von Pockenschutzimpfungen, 3.
[202] Gerner, P., Schmitz, H. N. M., Wirth, S., Die Pocken. Prävention, Diagnose und Therapie einer ausgerotteten Erkrankung, 2003, 899.
[203] Robert Koch-Institut (RKI), Organisation von Pockenschutzimpfungen, 3.
[204] Gesetz über die Pockenschutzimpfung. Vom 18. Mai 1976, 1976, 1216; Gesetz zur Aufhebung des Gesetzes über die Pockenschutzimpfung. Vom 24. November 1982, 1982, 1529; Rüdinger, H., Willmann, M., Pocken, 1972, 807.
[205] Robert Koch-Institut (RKI), Organisation von Pockenschutzimpfungen, 6.
[206] Herrlich, A., *Die Pocken. Erreger, Epidemiologie und klinisches Bild,* 200; Gerner, P., Schmitz, H. N. M., Wirth, S., Die Pocken. Prävention, Diagnose und Therapie einer ausgerotteten Erkrankung, 2003, 902; Richter, K. H., Hoffmann, F., Schwenen, M., Pocken: Impfung und Inkubationsimpfung, *Fortschritte der Medizin,* 90 (25) 1972, 902.
[207] Robert Koch-Institut (RKI), Organisation von Pockenschutzimpfungen, 17; Richter, K. H., Hoffmann, F., Schwenen, M., Pocken: Impfung und Inkubationsimpfung, 1972, 902-903.

Die Impfung selbst sollte nach Vorschlag der Weltgesundheitsorganisation mittels der Multipunkturtechnik mit einer Bifurkationsnadel durchgeführt werden.[208] Diese Impftechnik setzte sich während des weltweiten Eradikationsprogrammes durch die WHO gegenüber älteren Impftechniken wie der Schnittimpfung oder dem Mehrfachdruckverfahren durch und wurde zum Standard, da das Verfahren die Impfung vereinfachte und weniger Impfstoff benötigte.[209] Auch heute würde die Multipunkturtechnik bei einem erneuten Pockenausbruch angewendet. Zur Durchführung dieser Prozedur wird die vorgesehene Hautstelle, sofern sie verunreinigt ist, zunächst gereinigt und desinfiziert. Hierbei ist darauf zu achten, dass diese zunächst komplett abtrocknet, bevor geimpft wird, damit eine mögliche Inaktivierung des Impfstoffes verhindert wird. Die Impfung selbst wird mit der bereits erwähnten Bifurkationsnadel durchgeführt. Dabei handelt es sich um eine Nadel, die an ihrer Spitze über zwei Zacken verfügt. Der Gebrauch der Bifurkationsnadel ist abgesehen von den erläuterten Vorzügen insofern von Vorteil, als dass durch ihre Verwendung hohe Erfolgsquoten von fast 100% erreicht werden. Dabei spielt es keine Rolle, ob der impfende Arzt bereits Erfahrung mit dieser Impftechnik hat oder nicht. Die Bifurkationsnadel wird in die Impfflüssigkeit getaucht, wobei immer exakt die gleiche Menge von 0,0025 ml Impfflüssigkeit aufgenommen wird. Danach erfolgt die eigentliche Impfung, indem die Nadel subkutan in die Haut des Oberarmes, möglichst oberhalb des Musculus-deltoideus-Ansatzes, in einem senkrechten Winkel eingeführt wird. Dies geschieht ca. fünfzehn Mal. Hierdurch kommt es zu kleinen Kapillarblutungen. Zuletzt wird möglicherweise auf der Haut verbleibender Impfstoff entfernt und die Wunde mit einer Kompresse bedeckt.[210]

An der Impfstelle kommt es nach ca. drei bis vier Tagen zur Bildung von Papeln, die sich nach knapp einer Woche zu Vesikeln mit einem umrandenden Erythem umwandeln (vgl. Abb. 11). Am achten bis zehnten Tag sollte die Bildung einer Pustel stattgefunden haben. Diese bildet etwa am zwölften Tag eine Kruste, welche nach siebzehn bis einundzwanzig Tagen abfällt und eine Narbe hinterlässt.[211] Im Verlauf kann es zudem zum Auftreten von Fieber, zur Verschlechterung des Allgemeinzustandes und Schwellung der axillären

---

[208] Gerner, P., Schmitz, H. N. M., Wirth, S., Die Pocken. Prävention, Diagnose und Therapie einer ausgerotteten Erkrankung, 2003, 898, 902.

[209] Hartung, K., Die Pockenschutzimpfung. II. Teil: Impftechnik und Impferfolg, *Deutsches Ärzteblatt,* 71 (16) 1974, 1170; Fenner, F., *Smallpox and its eradication,* 292, 567-568.

[210] Robert Koch-Institut (RKI), Organisation von Pockenschutzimpfungen, 14.

[211] ebd., 15.

Lymphknoten kommen. Dem Fieber und zur Prophylaxe eventuell nachfolgender Fieberkrämpfe bei Kindern kann man mit der Gabe von Antipyretika entgegenwirken.[212]
Besonders bei Inkubationsimpfungen sollte der Impferfolg überprüft werden. Dieser gilt als gesichert, wenn sich innerhalb von vier Tagen nach der Impfung eine Papel ausgebildet hat. Sollte dies nicht der Fall sein, so muss eine Wiederholung der Impfung angestrebt werden. Zudem sind bei Kontaktpersonen Absonderungsmaßnahmen vorzunehmen, da bei nicht angegangener Impfung eine Erkrankung und Weiterverbreitung der Pocken möglich ist.[213]

Abb. 11: Positive Impfreaktion an der Inokulationsstelle, Originalfoto: Prof. Dr. Karl Heinz Richter

„Ein absoluter Schutz vor Erkrankung ist mit der Pockenimpfung nicht zu erzielen: Die individuelle Situation des Impflings, der Abstand zur letzten Impfung, Stärke und Dauer der Variola-Exposition, können unter anderem die Belastbarkeit des Impfschutzes beeinflussen. In jedem Fall verläuft beim Geimpften – auch bei ungünstiger Konstellation und Kondition – eine Erkrankung an Pocken erheblich schwächer in Form einer ‚Variolois'." [214]
Die Vacciniaimpfung ist eine Schutzimpfung, die eine vergleichsweise hohe Anzahl an Nebenwirkungen zeigt. Einer von Tausend Geimpften entwickelt in der Regel schwere Komplikationen, die nachfolgend längerfristig behandelt werden müssen. Bei weiteren dreißig Patienten von einer Million Impflingen ergeben sich postvakzinal Schädigungen, die dauerhaft sind und ferner kommt es bei ein bis zwei Personen sogar zum Tod.[215] Bedeutsame Impfkomplikationen sind beispielsweise die Vaccinia secundaria, die Vaccinia generalisata, die Vaccinia progressiva und das Ekzema vaccinatum.[216]

---

[212] Hartung, K., Die Pockenschutzimpfung. II. Teil: Impftechnik und Impferfolg, 1974, 1171.
[213] Robert Koch-Institut (RKI), Organisation von Pockenschutzimpfungen, 22.
[214] Hartung, K., Die Pockenschutzimpfung. II. Teil: Impftechnik und Impferfolg, 1974, 1172.
[215] Burger, R., Kurth, R., Eine Wiedereinführung der Pockenimpfung ist derzeit nicht notwendig, 2003, A 163.
[216] Robert Koch-Institut (RKI), Organisation von Pockenschutzimpfungen, 30.

Die Vaccinia secundaria entsteht, wenn Impfstoff von der Impfstelle verschleppt und anschließend auf eine andere Körperstelle übertragen wird. In der Mehrzahl der Fälle geschieht dies durch den Geimpften selbst. Bevorzugte Körperbereiche der sich bildenden sekundären Läsionen sind unter anderem der Kopf, der Hals, die inguinale Region und das Genital. Am Kopf sind vor allem die Augen gefährdet, an denen es nachfolgend zur Erblindung kommen kann. Auf gleichem Weg entsteht die Vaccinia translata, die synonym auch als Vaccinia inoculata bezeichnet wird. Hierbei wird der Impfstoff lediglich auf eine andere Person übertragen.[217]

Bei der Vaccinia generalisata dagegen kommt es in Folge einer hämatogenen Streuung durch Generalisierung des Vakzins an unterschiedlichen Partien des Körpers zu einem Exanthem aus Pusteln. Man nimmt an, dass eine verspätete Antwort der Immunabwehr Auslöser dieser Komplikation ist.[218]

Das Ekzema vaccinatum bildet sich bei Personen, die bereits vor der Impfung unter Hauterkrankungen, wie zum Beispiel atopischer Dermatitis und allgemeinen Ekzemen, gelitten haben. Die Ekzemstellen werden erythematös und feucht und breiten sich aus. Je nach Verlauf können diese abheilen oder es bilden sich im Zuge der Erregergeneralisierung Pusteln auf gräulichen Ekzemflächen. Aus diesen entstehen dann nässende Geschwüre. Die Ursache scheint wie bei der Vaccinia generalisata vermutlich eine verspätete Immunantwort zu sein.[219]

Bei der Vaccinia progressiva (oder Vaccinia gangraenosa) nekrotisieren die Impfpusteln großflächig, so dass sich ausgedehnte, tiefe Geschwüre bilden. Darüber hinaus kommt es am gesamten Körper zu einer schubförmigen Pustelbildung. Diese Pusteln breiten sich ebenfalls aus und eine erhoffte Abheilung bleibt somit aus. Wahrscheinlich liegt der Vaccinia progressiva ein Immundefekt zugrunde. Dieser kann angeboren oder erworben sein.[220]

Eine weitere schwerwiegende Komplikation ist die postvakzinale Enzephalitis, bei der es sich um eine Entzündung des Gehirns handelt. Die postvakzinale Enzephalitis geht mit hohem Fieber, Bewusstlosigkeit, Krampfanfällen und Lähmungserscheinungen einher. Die

---

[217] ebd.; Herrlich, A., Ehrengut, W., Schleussing, H., Der Impfschaden, in: *Handbuch der Schutzimpfungen,* 214-215.

[218] Herrlich, A., Ehrengut, W., Schleussing, H., Der Impfschaden, in: *Handbuch der Schutzimpfungen,* 216; Robert Koch-Institut (RKI), Organisation von Pockenschutzimpfungen, 30.

[219] Robert Koch-Institut (RKI), Organisation von Pockenschutzimpfungen, 30; Herrlich, A., Ehrengut, W., Schleussing, H., Der Impfschaden, in: *Handbuch der Schutzimpfungen,* 218-219.

[220] Herrlich, A., Ehrengut, W., Schleussing, H., Der Impfschaden, in: *Handbuch der Schutzimpfungen,* 224; Robert Koch-Institut (RKI), Organisation von Pockenschutzimpfungen, 30.

Letalität beträgt 30 bis 50%. Nach der postvakzinalen Enzephalitis können Paresen, extrapyramidalmotorische Störungen sowie psychische Auffälligkeiten als Folgeerkrankungen zu verzeichnen sein.[221] Neben den geschilderten Komplikationen gibt es eine Fülle weiterer Nebenwirkungen wie Myokarditiden, sekundäre Infektionen und ähnliches, auf die aber nicht näher eingegangen werden soll. Erwähnt werden sollte noch, dass es bei Durchführung der Pockenschutzimpfung in der heutigen Zeit möglicherweise zu einer erhöhten Rate an Komplikationen kommen kann, da die Anzahl der Personen mit Kontraindikationen gegen die Impfung durch moderne Therapiemöglichkeiten (Immunsuppression nach Chemotherapie, Transplantationen etc.) stark gestiegen ist.[222]

Es gibt aber auch gegenteilige Ergebnisse bezüglich des Auftretens von Impfkomplikationen nach der Pockenschutzimpfung. So wurden nach einem Beschluss der Vereinigten Staaten zwischen Ende 2002 und Mitte 2003 in einem Vakzinationsprogramm 450.293 Mitarbeiter des Militärs gegen Pocken geimpft, um sie gegen im Rahmen bioterroristischer Angriffe freigesetzte Pockenviren zu schützen. Dabei fiel auf, dass die Rate an schweren Nebenwirkungen weit niedriger ausfiel, als in den 60er und 70er Jahren berichtet worden war. Von 70,5% der Erst- und 29,5% der Wiederimpflinge erlitt lediglich einer eine Enzephalitis und 37 eine Myokarditis. Diese genasen jedoch alle. Todesfälle waren also nicht zu verzeichnen. Fraglich ist allerdings, ob diese geringe Nebenwirkungsrate auch auf einen Selektionseffekt zurückzuführen ist: Das Personal des Militärs ist überdurchschnittlich jung sowie gut medizinisch untersucht. Zudem wurde in der Studie streng auf Kontraindikationen geachtet und diese Personen von der Vakzination ausgeschlossen. Lediglich zehn Patienten mit einer bis dahin nicht bekannten HIV-Infektion wurden versehentlich gegen Pocken geimpft. Sie wiesen ebenfalls keine Nebenwirkungen auf. Bei ihnen kann allerdings nicht von einer repräsentativen Anzahl ausgegangen werden.[223]

Wie aus dieser Studie bereits ersichtlich, ist die Beachtung von Kontraindikationen von großer Bedeutung. Diese müssen aus dem Risiko einer möglichen Pockenerkrankung des zu Impfenden bzw. dem der entstehenden Impfkomplikationen abgeschätzt werden. Kontraindikationen gegen die Vakzination bestehen beispielweise bei Patienten mit Hauter-

---

[221] Robert Koch-Institut (RKI), Organisation von Pockenschutzimpfungen, 30; Herrlich, A., *Die Pocken. Erreger, Epidemiologie und klinisches Bild,* 133.

[222] Robert Koch-Institut (RKI), Organisation von Pockenschutzimpfungen, 30; Gerner, P., Schmitz, H. N. M., Wirth, S., Die Pocken. Prävention, Diagnose und Therapie einer ausgerotteten Erkrankung, 2003, 902-903.

[223] Grabenstein, J. D., Winkenwerder, W., US Military Smallpox Vacciniation Program Experience, *The Journal of the American Medical Association,* 289 (24) 2003, 3278-3279, 3281; Wright, M. E., Fauci, A. S., Smallpox Immunization in the 21st Century, *The Journal of the American Medical Association,* 289 (24) 2003, 3307.

krankungen wie atopischer Dermatitis, Akne oder Psoriasis sowie bei Patienten mit Verbrennungen oder Verbrühungen. Ferner sind Patienten mit anderen Infektionskrankheiten wie Impetigo, Windpocken, Herpes simplex oder Herpes zoster gefährdet. Weitere Kontraindikationen können sich auch bei Immunsupprimierten, Schwangeren, Säuglingen und älteren Personen ergeben.[224]

Um die Impfkomplikationen bei der Pockenschutzimpfung zu verringern, bemühte man sich vor der Ausrottung der Pocken um Variationen des Impfvorgangs. Auf zwei dieser Varianten, die in Deutschland existierten, soll kurz eingegangen werden. Bei der Methode von Herrlich wurde eine Vorimmunisierung mit inaktiviertem Vaccinevirusantigen durchgeführt. Dieses erhielt der Impfling ein bis zwei Wochen vor der Pockenschutzimpfung. Dadurch wurde die Reaktion auf die mit lebendem Impfstoff zwei Wochen später durchgeführte eigentliche Pockenschutzimpfung abgeschwächt.[225] Im Rahmen des Einsatzes des Vacciniaantigens sowohl in der Bundesrepublik als auch in der Deutschen Demokratischen Republik zeigte sich eine bedeutende Abnahme der Häufigkeit der postvakzinalen Enzephalitis.[226] Auch in Meschede wurden den chronisch kranken Patienten des Rochushauses Vacciniaantigen injiziert (siehe unten).[227]

Die zweite Möglichkeit, um Impfkomplikationen zu verringern, sah man in der MVA-Stufenimpfung. Beim MVA-Impfstoff handelt es sich um ein attenuiertes Vacciniavirus (MVA = **m**odifiziertes **V**accinia-Virus Stamm **A**nkara).[228] Die Entwicklung dieses Impfstoffes erfolgte in den 70er Jahren in der Bayrischen Landesimpfanstalt in München durch Mayr und Stickl.[229] Bei dieser Impfmethode wurde eine Vorimpfung mit dem MVA-Impfstoff vorgenommen, wodurch eine Basisimmunität erzeugt wurde. Im Anschluss

---

[224] Gerner, P., Schmitz, H. N. M., Wirth, S., Die Pocken. Prävention, Diagnose und Therapie einer ausgerotteten Erkrankung, 2003, 903.

[225] Thomssen, R., Pocken als bioterroristische Bedrohung, 2003, 973; Hennessen, W., Immunisierungsmethoden, in: *Handbuch der Schutzimpfungen,* hrsg. von Herrlich, A., 35-47, Berlin: Springer-Verlag, 1965, 41-42.

[226] Herrlich, A., Ehrengut, W., Schleussing, H., Der Impfschaden, in: *Handbuch der Schutzimpfungen,* 285; Ehrengut, W., Statistisch gesicherte Enzephalitisreduktion durch Vakzine-Antigen-Anwendung, *Deutsche Medizinische Wochenschrift,* 100 (5) 1975, 208.

[227] Menke, J., Der Pockenausbruch in Meschede. Der Ablauf des Pockenausbruchs, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* hrsg. von Posch, J., 31-48, Bielefeld: Bertelsmann Verlag, 1971, 33-34.

[228] Schröter, W., Stickl, H., Idel, H., Schlipköter, H.-W., MVA-Stufenimpfung bei Pockenschutz-Erstimpfungen nach dem dritten Lebensjahr, *Zentralblatt für Bakteriologie, Mikrobiologie und Hygiene, I. Abt; Originale B,* 171, 1980, 310; Stickl, H., Hochstein-Mintzel, A., Mayr, A., Huber, H. C., Schäfer, H., Holzner, A., MVA-Stufenimpfung gegen Pocken. Klinische Erprobung des attenuierten Pocken-Lebendimpfstoffes, Stamm MVA, *Deutsche Medizinische Wochenschrift,* 99 (47) 1974, 2386; Stickl, H., Hochstein-Mintzel, V., Die intrakutane Pockenimpfung mit schwach virulenten Vakzinia-Virus („MVA-Virus"), *Münchener Medizinische Wochenschrift,* 35, 1971, 1149.

[229] Robert Koch-Institut (RKI), Häufige Fragen zum Thema Pocken, *Deutsches Ärzteblatt,* 100 (4) 2003, A 164; Thomssen, R., Pocken als bioterroristische Bedrohung, 2003, 973.

musste dann in einem Zeitraum von mindestens fünf Tagen bis maximal sechs Monaten als zweite Stufe die gewohnte Pockenschutzimpfung erfolgen, damit eine ausreichende Immunität gewährleistet war. Durch die Impfung mit MVA-Impfstoff sollte die nachfolgende Pockenschutzimpfung vor allem in Bezug auf die postvakzinale Enzephalitis komplikationsloser sein.[230] Die Wirksamkeit der MVA-Impfung konnte allerdings wissenschaftlich nicht mehr nachgewiesen werden, da die Ausrottung der Pocken diesem Effektivitätsnachweis zuvorkam.[231]

2013 wurde von der Europäischen Arzneimittel-Agentur (EMA = ***E****uropean* ***M****edicines* ***A****gency*) ein neuer Impfstoff, das sogenannte Imvanex®, zugelassen. Bei diesem von der Firma Bavarian Nordic hergestellten Vakzin handelt es sich um das Vacciniavirus Ankara, welches modifiziert wurde. Der Impfstoff wurde im Rahmen von Studien auch bei Immunsupprimierten wie Patienten mit einer HIV-Infektion oder Personen mit atopischer Dermatitis getestet. Gleichzeitig kann es auch bei schon pockengeimpften Individuen angewendet werden. Das Ausmaß des Schutzes und wie lange dieser anhält, ist allerdings unbekannt. Ebenso wurde der Impfstoff, da die Pocken ausgerottet sind, noch nicht im Rahmen einer Epidemie getestet. Zwei Studien zeigen darüber hinaus, dass diese Vakzination eher eine Auffrischimpfung darstellt.[232]

Kommt es Zuge einer Impfung dennoch zu Impfkomplikationen, steht eine Therapie durch passive Immunisierung mit Vacciniaimmunglobulin zur Verfügung. Vacciniaimmunglobulin kann allerdings nicht nur bei Impfkomplikationen wie Vaccinia progressiva, Ekzema vaccinatum und Vaccinia generalisata, sondern auch nach Exposition eingesetzt werden. Problematisch hierbei ist vor allem, dass es sich um ein Produkt handelt, das aus dem Blut gerade pockenschutzgeimpfter Personen stammt.[233] Der Großteil des Immunglobulins stammt somit noch aus Beständen, die aus der Zeit vor der Pockeneradikation gewonnen

---

[230] Schröter, W., Stickl, H., Idel, H., Schlipköter, H.-W., MVA-Stufenimpfung bei Pockenschutz-Erstimpfungen nach dem dritten Lebensjahr, 1980, 310.

[231] Robert Koch-Institut (RKI), Häufig gestellte Fragen zu Pocken. Was ist der sogenannte MVA-Impfstoff?, 2004. http://www.rki.de/SharedDocs/FAQ/Pocken/Pocken.html#f2437088 (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014).

[232] European Medicines Agency, Imvanex Modifiziertes Vacciniavirus Ankara, lebend, 2013. http://www.ema.europa.eu/docs/de_DE/document_library/EPAR_-_Summary_for_the_public/human/002596/WC500147899.pdf (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014), 1-3; Paul-Ehrlich-Institut, Pockenimpfstoffe, 2013. http://www.pei.de/DE/arzneimittel/impfstoff-impfstoffe-fuer-den-menschen/pocken/pocken-node.html (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014).

[233] Robert Koch-Institut (RKI), Organisation von Pockenschutzimpfungen, 31; Gerner, P., Schmitz, H. N. M., Wirth, S., Die Pocken. Prävention, Diagnose und Therapie einer ausgerotteten Erkrankung, 2003, 903.

wurden. Es ist daher nur begrenzt verfügbar und die Sicherheit des Produktes ist fraglich.[234]

Die Postexpositionsprophylaxe

Nach Kontakt mit dem Pockenvirus existieren verschiedene lokale sowie postexpositionelle Maßnahmen. Die lokalen Maßnahmen beinhalten vor allem die zeitnahe Desinfektion der betroffenen Region nach Kontakt mit dem Virus. Dabei handelt es sich um die gleichen Substanzen, die auch bei der Therapie verwendet werden (beispielsweise 1-prozentige Kaliumpermanganatlösung oder 2,5-prozentige PVP-Iod-haltige salinische Lösung bei Hautkontakt, 3-prozentige Wasserstoffperoxid- oder Chlorhexidin-Mundspülungen bei betroffenen Mundschleimhäuten und ebenfalls 2,5-prozentige PVP-Iod-haltige salinische Lösung bei Inokulation der Augen).[235]

Die Postexpositionsprophylaxe erfolgt wie die Therapie mit dem Virostatikum Cidofovir. Je nach Art der potentiellen Virusaufnahme muss diese nach einem bestimmten Schema sofort bzw. in einem gewissen Zeitrahmen durchgeführt werden: bei Inokulation systemische Gabe innerhalb der ersten 48 Stunden und bei Einatmung inhalative Gabe innerhalb der ersten 24 Stunden nach Kontakt. Für die Indikation, Aufklärung und Dokumentation bei der Gabe von Cidofovir gilt das gleiche wie bei der Therapie. Auch wenn es sich um eine experimentelle Maßnahme handelt, sollte der Patient immer über die Möglichkeit der Cidofovir-Postexpositionsprophylaxe informiert werden.[236]

Im Zusammenhang mit einer chemotherapeutischen Prophylaxe wurde in den 60er Jahren auch das Medikament Methisazon (Marboran®) genannt, welches als Wirkstoff N-Methylisatin-β-thiosemicarbazon beinhaltete. In verschiedenen Studien zeigte sich, dass Marboran® einen gewissen chemotherapeutischen Nutzen bei Kontaktpersonen von Pockeninfizierten hatte, wenn man es ihnen innerhalb der Inkubationszeit verabreichte. Dabei war ein Erfolg auch bei fortgeschrittener Inkubationszeit noch zu verzeichnen. Gleichzeitig spielte die Immunität des Behandelten keine Rolle in Bezug auf die Wirksamkeit des Mittels. Außerdem konnte eine Therapie mit Marboran® bei schweren Impfkomplikationen wie der des Ekzema vaccinatum und Vaccinia gangraenosa, die sich im Zuge der Pockenvakzination ergaben, erwogen werden. Nachteilig waren vor allem die hohe Toxizität und

---

[234] Richter, J., Richter, K. H., Häussinger, D., Poxviruses, in: *Tropical dermatology,* 158.
[235] Robert Koch-Institut (RKI), Behandlung von Pockenerkrankungen, 22.
PVP steht für Polyvinylpyrrolidon.
[236] ebd., 22-23.

die damit verbundene ausgeprägte Unverträglichkeit des Medikamentes, die sich bei der Einnahme durch Erbrechen äußerte. Zudem verfügte Methisazon nur über eine geringe Wirksamkeit, was dazu führte, dass entsprechend hohe Dosierungen eingenommen werden mussten, um den gewünschten Effekt zu erzielen. Bei bereits an Pocken Erkrankten zeigte Marboran® keine Wirkung.[237] Darüber hinaus war Methisazon keinesfalls als Ersatz für die oben genannten Maßnahmen wie Impfung etc. angesehen. Es handelte sich lediglich um eine zusätzliche Prophylaxeoption. Zusammenfassend sei festzuhalten, dass es aufgrund der Toxizität keine generelle Empfehlung für den Einsatz des Medikamentes gab.[238]

3.3 Die Bedeutung der Pocken als Modell eines „Worst-Case-Szenarios“

Nach langjähriger Ausrottung der Pocken stellt sich die Frage der heutigen Bedeutung des Erregers. Hierbei nimmt das Virus vor allem aufgrund seiner Eigenschaften eine wichtige Stellung ein, zum einen als Erreger einer hochinfektiösen, lebensbedrohlichen Erkrankung selbst als auch als Modell für ein „Worst-Case-Szenario“. Auf seine Charakteristika soll deshalb im Folgenden kurz eingegangen werden.

Das Pockenvirus zeichnet sich durch eine besonders hohe Kontagiösität aus. So besitzen die Pocken einen Kontagionsindex von fast 1, wenn sie auf eine ungeimpfte Population treffen. Dies bedeutet: Annähernd alle mit dem Virus in Berührung gekommenen Personen erleiden eine Infektion und eine nachfolgende Erkrankung.[239] Gleichzeitig weisen die Pocken eine hohe Letalität auf. Die Werte belaufen sich auf 30 bis 50%.[240] Eine weitere Eigenschaft, die das Pockenvirus kennzeichnet, ist dessen außerordentliche Tenazität, welche sich zum Beispiel in der ausgeprägten Widerstandsfähigkeit gegen Austrocknung

---

[237] Gerner, P., Schmitz, H. N. M., Wirth, S., Die Pocken. Prävention, Diagnose und Therapie einer ausgerotteten Erkrankung, 2003, 904; Böhle, E., Stille, W., Medikamentöse Prophylaxe und Therapie der Pocken, *Deutsches Ärzteblatt,* 64 (12) 1967, 622-624.

[238] Böhle, E., Stille, W., Medikamentöse Prophylaxe und Therapie der Pocken, 1967, 624; Stickl, H., Zur Therapie der Pocken, 1966, 457.

[239] Herrlich, A., *Die Pocken. Erreger, Epidemiologie und klinisches Bild,* 149-150.
Herrlich berichtet von einem Kontagionsindex von fast 100. Meiner Meinung nach handelt es sich hierbei um einen Fehler, da der Kontagionsindex normalerweise Werte unter 1 annimmt (vgl. Hildebrandt, H., Pschyrembel, W., *Pschyrembel klinisches Wörterbuch,* 852, Stichwort: Kontagionsindex.).

[240] Rüdinger, H., Willmann, M., Pocken, 1972, 803.

zeigt.[241] So sind Pockenviren in der Lage, über Monate bis Jahre beispielsweise in mit Eiter kontaminierten Textilien zu überleben und weiterhin infektiös zu bleiben. Damit erfolgt die Infektion nicht nur durch Tröpfchen, wenn Pockenerkrankte die Viren in gewaltigen Mengen beim Husten in die Umgebung freisetzen und andere diese durch die Atemluft wieder aufnehmen, vielmehr ist auch eine Infektion durch das Einatmen von pockenvirenkontaminiertem Staub möglich.[242]

Auch eine aerogene Übertragung innerhalb von Gebäuden über eine weite Entfernung im Sinne eines Windkanal- oder Kaminphänomens, wenn die Schwebfähigkeit des Virus durch eine geringe Luftfeuchtigkeit beispielsweise bei trockener Heizungsluft im Winter erhöht wird, konnte bei den Pockenausbrüchen in Simmerath und Meschede nachgewiesen werden (vgl. Kapitel 4.2.2 und 4.2.3).[243]

Darüber hinaus sind Pockenviren einfach massenhaft zu vervielfältigen und aufzubewahren, leicht zu aerolisieren, aber schwer thermisch zu inaktivieren. Diese Charakteristika bedingen die Zugehörigkeit der Pocken zu den bioterroristischen Substanzen der Kategorie A.[244] Besonders durch die Anschläge vom 11. September 2001 in New York, Washington und Pennsylvania sowie die Anthraxanschläge in den USA fast zur gleichen Zeit erhöhte

---

[241] Meyer, H., Zimmermann, P., Variolavirus (Pocken), in: *Hochpathogene Erreger - Biologische Kampfstoffe Teil IV,* 229.

[242] Herrlich, A., *Die Pocken. Erreger, Epidemiologie und klinisches Bild,* 141.

[243] Pilaski, J., *Zur Geschichte der Landesimpfanstalt Nordrhein-Westfalen,* Düsseldorf: Hilmar Decker, 1978, 117-120; Roedler, F., Epidemiologie der Sekundärfälle. Untersuchungen des Bundesgesundheitsamtes über Luftströmungen im Gebäude und an der Außenseite des Rochushauses des St. Walburga-Krankenhauses in Meschede, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* hrsg. von Posch, J., 72-75, Bielefeld: Bertelsmann Verlag, 1971, 74; Posch, J., Die Pocken in Nordrhein-Westfalen 1961/1962 und 1970, 1980, 300.

[244] Thomssen, R., Pocken als bioterroristische Bedrohung, 2003, 966; Pauli, G., Ellerbrok, H., Diagnostik von Proben bei vermuteten bioterroristischen Anschlägen. Allgemeine Aspekte und grundsätzliche Erwägungen, *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz,* 46 (11) 2003, 976-977.

Behörden wie die Weltgesundheitsorganisation und die *Centers for Disease Control and Prevention* ordnen die Erreger, die sich aufgrund ihrer Charakteristik als bioterroristische Agenzien eignen, anhand ihres Gefährdungspotentials in drei verschiedene Kategorien ein.

„Kategorie A. Kategorie A umfasst solche Erreger, die leicht zu verbreiten sind bzw. von Mensch zu Mensch übertragen werden. Infizierte Personen erkranken zu einem hohen Prozentsatz, und die Erkrankung endet ohne rechtzeitige Therapie häufig tödlich.

Kategorie B. In der Kategorie B werden solche Agenzien eingruppiert, die sich leicht verbreiten lassen und eine hohe Erkrankungsrate aufweisen, jedoch nur eine niedrige Mortalität. Diese Erreger stellen ebenso wie diejenigen der Kategorie A vor allem aufgrund der hohen Morbidität hohe Anforderungen an das Gesundheitswesen.

Kategorie C. Zur Kategorie C gehören solche Erreger, die als so genannte emerging pathogens angesehen werden und die man möglicherweise durch genetische Modifikation leichter disseminierbar machen kann.“

Pauli, G., Ellerbrok, H., Diagnostik von Proben bei vermuteten bioterroristischen Anschlägen. Allgemeine Aspekte und grundsätzliche Erwägungen, 2003, 976.

sich die Wahrscheinlichkeit, dass Pockenmaterial für bioterroristische Zwecke missbraucht werden könnte.[245]

Hinzu kommt ferner die ausgeprägte Suszeptibilität der Bevölkerung gegenüber den Pocken.[246] Um eine Pockenepidemie zu vermeiden, muss die Gesamtbevölkerung über einen genügenden Impfschutz verfügen. Prozentangaben belaufen sich auf Werte von ca. 70 bis 80%. Das bedeutet, dass mindestens 70% der Bevölkerung einen ausreichenden Impfschutz besitzen muss, um zu verhindern, dass es zu einer Verbreitung der Pocken kommt.[247] Während der Pockenausbrüche im Rheinland, in der Eifel und im Sauerland war dieser Kollektivschutz noch wirksam und hat so dazu beigetragen, dass eine Eindämmung möglich war.[248] Nachdem jedoch der Bundestag 1976 die im Kindesalter gesetzlich geforderte Erstimpfung und 1982 die Zweitimpfung gegen die Pocken aufhob, ist kaum noch von einem ausreichenden Impfschutz in der deutschen Bevölkerung auszugehen. Somit verfügen die heute 0- bis 38-Jährigen über gar keinen Impfschutz. Des Weiteren wurde die Zweitimpfung im 12. Lebensjahr von 1976 bis 1982 nur unvollständig durchgeführt, so dass die heute 38- bis 50-Jährigen ebenfalls einen nicht vollständigen Impfschutz aufweisen. Gleichzeitig liegt die Impfung der älteren deutschen Bevölkerung schon länger zurück. In der Folge würde bei einem bioterroristischen Anschlag mit dem Variolavirus dieses auf eine durchaus pockensuszeptible Bevölkerung treffen.[249]

Am Beispiel NRWs sei diese Impflücke nochmals erläutert. Im Jahr 2013 gab es 7,617 Millionen Personen, die null bis 39 Jahre alt waren (vgl. Abb. 12). Insgesamt waren somit ungefähr 43% der gesamten Bevölkerung NRWs vollständig pockensuszeptibel. Weitere 16% (2,876 Millionen Bürger) der nordrhein-westfälischen Bevölkerung gehörten zur Altersgruppe der 40- bis 49-Jährigen und wiesen damit nur einen unvollständigen Impfschutz auf. Lediglich 41%, dies entsprach 2013 7,357 Millionen Menschen in NRW, wurden zweimalig geimpft (Erstimpfung und Revakzination). Bei ihnen liegt die letzte Imp-

---

[245] Robert Koch-Institut (RKI), Seuchenhygienische Maßnahmen - Pocken - Bund-Länder-AG. „Szenarien bioterroristischer Anschläge und Abwehrmaßnahmen“, Stand 31.03.2004. http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Biosicherheit/Schutzmassnahmen/Beispiel_Pocken/Seuchenhygiene_Pocken_pdf.pdf?__blob=publicationFile (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014), 1.

[246] Thomssen, R., Pocken als bioterroristische Bedrohung, 2003, 965.

[247] Hartung, K., Die Pockenschutzimpfung. I. Indikationen und Kontraindikationen, *Deutsches Ärzteblatt,* 71 (15) 1974, 1095., Hartung, K., Die Pockenschutzimpfung. II. Teil: Impftechnik und Impferfolg, 1974, 1172.

[248] Richter, K. H., Hoffmann, F., Schwenen, M., Pocken: Impfung und Inkubationsimpfung, 1972, 902.

[249] Gesetz über die Pockenschutzimpfung. Vom 18. Mai 1976, 1976, 1216; Gesetz zur Aufhebung des Gesetzes über die Pockenschutzimpfung. Vom 24. November 1982, 1982, 1529; Thomssen, R., Pocken als bioterroristische Bedrohung, 2003, 970.

fung aber mindestens 38 Jahre zurück, so dass ebenfalls kein kompletter Impfschutz mehr vorhanden ist.[250]

Zudem sei darauf verwiesen, dass ein Ungeimpfter, der sich mit Pocken infiziert, diese durchschnittlich an sechs Personen weitergibt. Ein Geimpfter, der erkrankt, steckt dagegen maximal zwei Suszeptible an.[251] Eine Ausbreitung würde somit entsprechend schneller erfolgen. Die Auswirkungen eines heutigen Pockenausbruchs wären fatal.

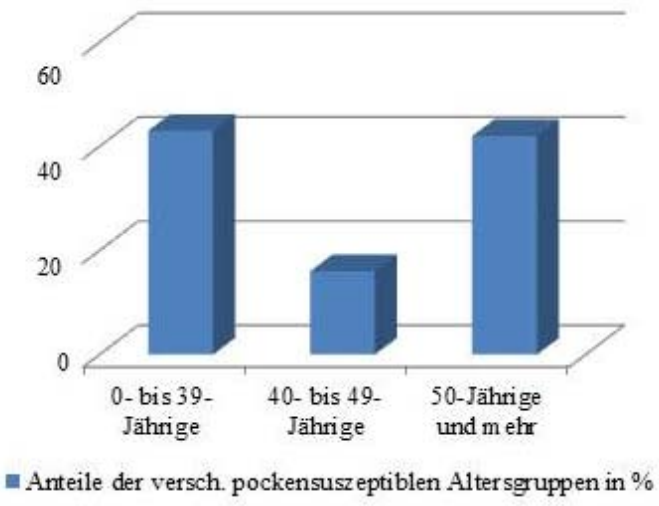


Abb. 12: Pockensuszeptible Bevölkerung in NRW

Doch nicht nur der Gebrauch der Pocken als Biowaffe hätte gravierende Folgen für die Bevölkerung. Weiteres Gefährdungspotential bietet auch ein Laborunfall. Die für die Pockenausrottung zuständige Abteilung der WHO riet daher schon Mitte der 70er Jahre die Vorräte an Pockenviren zu verringern. Eine Reduktion von 75 dieser Bestände in verschiedenen Laboratorien im Jahr 1975 auf sieben im Jahr 1979 war die Folge. Restbestände an Pocken wurden insbesondere auch nach dem Laborzwischenfall mit Pockenviren in Birmingham 1978 und der Bekanntgabe der Ausrottung der Pocken zwei Jahre später zerstört oder den beiden mit der WHO zusammenarbeitenden Laboratorien in den USA und Russland übertragen. In der Folgezeit sank die Zahl solcher Institute weiter und seit 1983 existieren die Pocken offiziell nur noch in zwei Laboratorien. Dabei handelt es sich zum einen um die *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) in Atlanta, Georgia, USA, und zum anderen um das *State Research Center of Virology and Biotechnology VECTOR* (Vector Institute) in Koltsovo, Nowosibirsk, Russland. 1986 riet das *WHO-Komitee für Orthopoxvirusinfektionen* schließlich auch zur Vernichtung dieser restlichen Pockenvorräte im folgenden Jahr.[252] Zur Destruktion kam es jedoch bis heute nicht. Vielmehr einigte sich die WHO am 24. Mai 2011 auf ihrer 64. Weltgesundheitsversammlung darauf, die verblei-

---

[250] Ministerium für Bauen, Wohnen, Stadtentwicklung und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen, Redaktion: Geffroy-Epping, S., Schäfer, M., Pelz, A., *Mobilität in Nordrhein-Westfalen*: *Daten und Fakten 2013,* Straßenverkehr - ÖPNV und Eisenbahn - Binnenschiffsverkehr - Luftverkehr, Düsseldorf: jva druck+medien, 2013, 9.
[251] Hartung, K., Die Pockenschutzimpfung. II. Teil: Impftechnik und Impferfolg, 1974, 1172.
[252] Fenner, F., *Smallpox and its eradication,* 1274, 1340-1341.

benden Pockenbestände erst zu vernichten, wenn jegliche Forschung an Pockenviren abgeschlossen sei. Die Weltgesundheitsorganisation entschloss sich daher, die Entscheidung zur Vernichtung der Restbestände an Pocken bis zur 67. Weltgesundheitsversammlung im Jahre 2014 zu vertagen.[253] Doch auch im Mai dieses Jahres konnten sich die Mitgliedsstaaten auf der Jahresversammlung der Weltgesundheitsorganisation nicht auf die Zerstörung der Pockenviren einigen. Vielmehr wurde beschlossen, die Entscheidung erneut bis zur 70. Weltgesundheitsversammlung im Jahre 2017 zu verschieben.[254]

Trotz dieser WHO-Empfehlungen ist nicht sicher auszuschließen, dass nicht doch noch irgendwo Bestände lagern. Erst kürzlich wurden im amerikanischen Bethesda in den *National Institutes of Health* (NIH) Fläschchen mit Pockenviren gefunden. Die vergessenen Behältnisse, die sich in einem von der *Food and Drug Administration* (FDA) genutzten Labor befanden, wurden in die CDC nach Atlanta gebracht. Jedoch muss es sich nicht immer um Laborbestände handeln. Auch an den Pocken Verstorbene, welche im Permafrost erhalten geblieben sind, sind denkbar.[255] Darüber hinaus wird das Vacciniavirus auch in der Forschung verwendet. Es ist dabei im Wesentlichen Forschungsgegenstand im Rahmen der Entwicklung neuer Krebstherapien.[256]

Seit der Ausrottung der Variola vera kommt es außerdem vermehrt zu Fällen mit zoonotischen Pockenviren (vgl. Kapitel 3.2.1).[257] Im Jahr 2003 kam es beispielsweise zu einem Ausbruch der Affenpocken in den USA, bei dem 71 Personen in den Bundesstaaten Wisconsin, Indiana, Illinois, Missouri, Kansas und Ohio infiziert wurden. Zu diesem Ausbruch kam es, nachdem Nagetiere aus Ghana in die USA importiert und von einem texanischen Tierhändler erworben worden waren. Die Nager infizierten nach Verkauf an einen weiteren Händler Präriehunde mit dem Affenpockenvirus. Diese wiederum wurden in die sechs

---

[253] World Health Organization, WHO | Sixty-fourth World Health Assembly: daily notes on proceedings, 2011.
http://www.who.int/mediacentre/events/2011/wha64/journal/en/index8.html (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014).

[254] Arita, I., Francis, D., Is it time to destroy the smallpox virus?, *Science,* 345 (6200) 2014, 1010.

[255] Centers for Disease Control and Prevention, CDC Media Statement on Newly Discovered Smallpox Samples, 2014.
http://www.cdc.gov/media/releases/2014/s0708-nih.html (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014); Thomssen, R., Pocken als bioterroristische Bedrohung, 2003, 965.

[256] Petrov, I. S., Goncharova, E. P., Kolosova, I. V., Pozdnyakov, S. G., Shchelkunov, S. N., Zenkova, M. A., Vlasov, V. V., Antitumor Effect of the LIVP-GFP Recombinant Vaccinia Virus, *Doklady biological sciences: proceedings of the Academy of Sciences of the USSR, Biological sciences sections/translated from Russian,* 451 (1) 2013, 248; Chen, N. G., Yu, Y. A., Zhang, Q., Szalay, A. A., Replication efficiency of oncolytic vaccinia virus in cell cultures prognosticates the virulence and antitumor efficacy in mice, *Journal of Translational Medicine,* 9 (1) 2011, 2.

[257] Orthopockenviren: Infektionen des Menschen. Stellungnahmen des Arbeitskreises Blut des Bundesministeriums für Gesundheit, 2010, 958.

Bundesstaaten vermittelt und sorgten dort für die Affenpockeninfektionen. Einige Infizierte wurden stationär behandelt, zwei Kinder erkrankten schwer. Beide überlebten die Infektion.[258] Eine potentielle Bedrohung durch zoonotische Pockenviren ist somit auch nicht ausgeschlossen und zeigt die Aktualität des Themas.

Aufgrund der oben erläuterten Eigenschaften können die Pocken gleichzeitig als Modell für ein Worst-Case-Szenario, also für den Ausbruch einer hochinfektiösen, lebensbedrohlichen Erkrankung, dienen. Beispiele für solche Erkrankungen sind die Mensch-zu-Mensch-übertragbaren viralen hämorrhagischen Fieber (VHF), SARS, MERS, die pandemische Influenza oder die Lungenpest.[259] Für sie müssten bei einer Einschleppung nach Nordrhein-Westfalen ähnliche Schutzmaßnahmen ergriffen werden wie bei einem Ausbruch der Pocken. Im folgenden Kapitel werden daher die Pockenausbrüche selbst und die durchgeführten Maßnahmen erläutert, um im Anschluss daran einen Vergleich mit den heute nötigen bzw. zu ergreifenden Sicherheitsvorkehrungen vorzunehmen. Die Unterschiede, die sich dabei zwischen den Krankheiten ergeben und bei den Seuchenalarmplänen berücksichtigt werden müssen, werden in Kapitel 5.1 näher dargestellt.

---

[258] Centers for Disease Control and Prevention, Update: Multistate Outbreak of Monkeypox - Illinois, Indiana, Kansas, Missouri, Ohio, and Wisconsin, 2003, *Morbidity and Mortality Weekly Report,* 52 (27) 2003, 642-644.

[259] Reuter, S., Jensen, B. O., Häussinger, D., Infektionsschutz bei Infektionskrankheiten durch hochpathogene Erreger, 2011, 285; Gottschalk, R., Grünewald, T., Biederbick, W., Aufgaben und Funktion der Ständigen Arbeitsgemeinschaft der Kompetenz- und Behandlungszentren für hochkontagiöse, lebensbedrohliche Erkrankungen, 2009, 214-215; Grünewald, T., Ebola. Wie Deutschland vorbereitet ist, 2014, A 1419, Tabelle 1: „Erreger kontagiöser lebensbedrohlicher Erkrankungen, bei denen die Isolationsmaßnahmen einer Versorgung in einem Behandlungszentrum bedürfen“.

4. Die Pockenausbrüche in NRW

4.1 Die Situation vor den Pockenausbrüchen in NRW

Die Einführung des Reichsimpfgesetzes 1874 hatte im Deutschen Reich bzw. später in der Weimarer Republik und dem Dritten Reich seine Wirkung gezeigt. Im Jahr 1926 wurde erstmals kein Pockentodesfall mehr verzeichnet und ab 1945 war Deutschland kein Pockenendemiegebiet mehr.[260]

Allerdings ergab sich in der Zeit nach dem Krieg in Deutschland ein neues, bisher unbekanntes Problem: Es zeigten sich die ersten Züge der Globalisierung mit einem sich ausweitenden Waren- und Personenverkehr, der sich das Flugzeug als Transportmittel verstärkt zunutze machte.[261] Gleichzeitig waren die Pocken in südlicheren Regionen der Erde noch stark verbreitet. 1960 zählten beispielweise weite Teile Südamerikas, West- und Ostafrikas, Indiens und Indonesiens zu Pockenendemiegebieten.[262] Daraus ergab sich eine neue Herausforderung: Ab jetzt war es möglich, dass ein Pockeninfizierter aus einem Endemiegebiet kommend noch innerhalb des Zeitfensters der Inkubation nach Deutschland einreisen konnte und erst hier erkrankte. Zuvor hatte die lange Schiffsreise vor dieser Gefahr und damit vor einer nachfolgenden Epidemie in der Bundesrepublik geschützt, da es diesen Schiffen nicht erlaubt war anzulegen, bevor der Pockenausbruch nicht überstanden war. Flugreisende dagegen gaben die Pocken bis zur Diagnosestellung meist schon an andere Personen weiter.[263] So ist es nicht verwunderlich, dass alle Pockenerkrankungsfälle im Nachkriegsdeutschland, abgesehen von dem Pockenausbruch 1972 in Hannover, per Flugzeug eingeschleppt wurden.[264]

Entsprechende Schutzvorkehrungen auch auf gesetzlicher Ebene waren daher dringend notwendig. Bereits der Pockenausbruch in Heidelberg 1958/59, bei dem ein Arzt die Pocken von einem Urlaub in Indien einschleppte, hatte einen Erlass auf Landesebene in

---

[260] Breger, J., Pocken- und Impfstatistik, in: *Handbuch der Pockenbekämpfung,* hrsg. von Lentz, O. und Gins, H. A., 604-666, Berlin: Verlagsbuchhandlung von Richard Schoetz, 1927, 619; Thomssen, R., Pocken als bioterroristische Bedrohung, 2003, 969.

[261] Weise, H.-J., Die Pockeneinschleppungen nach Deutschland seit 1945, 1980, 291.

[262] Anders, W., Die Pockenreservoire der Welt, in: *Praxis der Pockenbekämpfung: Sammlung von Vorträgen und Diskussionsbemerkungen,* hrsg. von Anders, W. und Lundt, P. V., 1-9, Abhandlungen aus dem Bundesgesundheitsamt Heft 7, Berlin, Göttingen, Heidelberg: Springer-Verlag, 1963, 5, Abb. 1: „Erkrankungen an Pocken in den der Weltgesundheitsorganisation berichtenden Ländern der Welt 1960“, 6.

[263] Herrlich, A., *Die Pocken. Erreger, Epidemiologie und klinisches Bild,* 230; Pilaski, J., *Zur Geschichte der Landesimpfanstalt Nordrhein-Westfalen,* 105.

[264] Weise, H.-J., Die Pockeneinschleppungen nach Deutschland seit 1945, 1980, 294.

Nordrhein-Westfalen zur Folge. Der Runderlass des Innenministers mit dem Titel „Bekämpfung der Pocken“ vom 28.1.1959 gab den Gesundheitsämtern über die Regierungspräsidenten die Anweisung, sich auf die Absonderung von Kranken, Krankheitsverdächtigen und Ansteckungsverdächtigen (Kontaktpersonen) entsprechend vorzubereiten.[265] Allerdings beinhaltete dieser Runderlass lediglich die Forderung der Bereitstellung von Infektionsstationen in regulären Krankenhäusern, welche über ausreichend geimpftes Personal verfügen sollten. Zu diesem Zeitpunkt war man noch der Meinung, dass diese Unterbringung Pockenerkrankter in einem regulären Krankenhaus sicher genug wäre. Die Realität sollte bei den späteren Ausbrüchen vor allem in Lammersdorf/Simmerath und Meschede das Gegenteil beweisen und weitere Runderlässe des Innenministers in Nordrhein-Westfalen nötig werden lassen.[266] In Deutschland kam es nach dem Krieg zu vierzehn Pockeneinschleppungen (vgl. Tabelle 4).

[265] Anders, W., Pocken in Heidelberg, *Bundesgesundheitsblatt,* 2 (2) 1959, 31; Pilaski, J., *Zur Geschichte der Landesimpfanstalt Nordrhein-Westfalen,* 108.
[266] Posch, J., Die Pocken in Nordrhein-Westfalen 1961/1962 und 1970, 1980, 299.

Tabelle 4: Die Pockenausbrüche in Deutschland nach dem Zweiten Weltkrieg [267]

Jahr [266 a,b]	**Einschleppungsort [266 a,b]**	**Ursprungsort [266 b]**	**Erkrankungsfälle [266 a,b]**	**Todesfälle [266 a,b]**
1947	Wiesbaden	Amerikanische Kaserne	7/11?	-
1948	Wiesbaden	?	3	-
1949	Wiesbaden	?	1	1
1957	Hamburg	Indien/Pakistan?	1	-
1958/1959	Heidelberg	Indien	19/20?	2
1959	Ost-Berlin	Indien	1	-
1961	Ansbach	Indien	4	1
1961/1962	**Düsseldorf**	**Liberia**	**5**	**2**
1962	**Lammersdorf/Simmerath**	**Indien**	**33**	**1**
1965	Kulmbach	Tansania	1/2?	-
1967	Regensburg	Indien	2	-
1967	Hannover	Indien	1	-
1970	**Meschede**	**Pakistan**	**20**	**4**
1972	Hannover	Jugoslawien	1	-
	insgesamt		99/105	11

Modifiziert nach:
[267 a] Pilaski, J., *Zur Geschichte der Landesimpfanstalt Nordrhein-Westfalen,* 106, Tabelle 13: „Pockeneinschleppungen nach Deutschland nach dem 2. Weltkrieg".
[266 b] Weise, H.-J., Die Pockeneinschleppungen nach Deutschland seit 1945, 1980, 291, Tabelle: „Pockeneinschleppungen nach Deutschland seit 1945"; Kruse, T., *Pockenerkrankungen in der Bundesrepublik Deutschland 1962,* 18; Höpken, W., Willers, H., Knocke, K.-W., Olberding, P., Liess, B., Petzold, K., Laufs, R., Raub, H., Variola. Klinik, Epidemiologie und Laboratoriumsdiagnostik von zwei Pockenerkrankungen in Hannover 1967 und 1972, *Deutsche Medizinische Wochenschrift,* 98 (12) 1973, 591, Tabelle 4: „Pockenerkrankungen in Deutschland 1957-1972".
Höpken gibt als Ausgangspunkt der Epidemie in Hamburg Indien an, Weise Pakistan. Pilaski berichtet von elf Erkrankten bei dem Ausbruch in Wiesbaden, Weise dagegen nur von sieben. Gleiches gilt für den Ausbruch in Heidelberg, für den Pilaski und Weise insgesamt neunzehn, Höpken aber zwanzig Erkrankte angibt. Ebenso ist es bei dem Ausbruch in Kulmbach, bei dem in Pilaskis Monographie ein Erkrankter, bei Höpken und Weise aber zwei Erkrankte aufgeführt werden. Der genaue Ort und die jeweils korrekte Anzahl an Erkrankten lassen sich somit nicht mehr nachvollziehen.

Über den Ausbruch 1947 und besonders über die Pockenerkrankungen 1948 und 1949 gibt es kaum Informationen. Die elf weiteren Ausbrüche nach 1957 lassen sich dagegen gut nachvollziehen. Drei davon, die Einschleppungen 1961/1962 nach Düsseldorf, Lammersdorf/Simmerath und 1970 nach Meschede, ereigneten sich in Nordrhein-Westfalen (vgl. Abb. 13).[268]

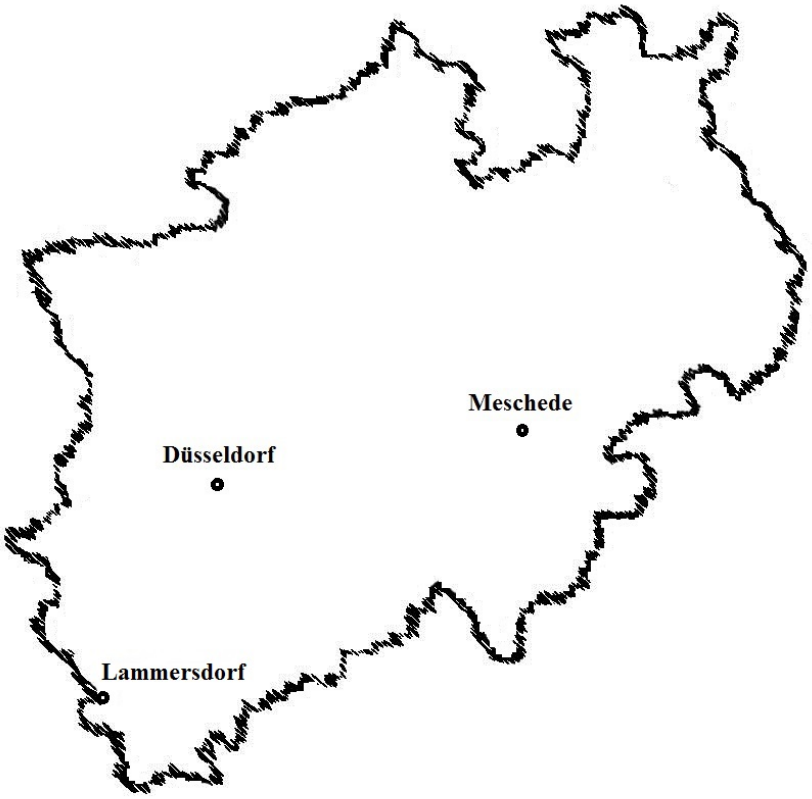


Abb. 13: Orte mit Pockenausbrüchen in Nordrhein-Westfalen

Insgesamt infizierten sich bei den nordrhein-westfälischen Ausbrüchen 1183 Menschen mit den Pocken, 58 davon erkrankten und 7 starben. Eine genaue Darstellung über die Erkrankungen und Todesfälle gibt die folgende Tabelle 5.[269]

---

[268] Höpken, W., Willers, H., Knocke, K.-W., Olberding, P., Liess, B., Petzold, K., Laufs, R., Raub, H., Variola. Klinik, Epidemiologie und Laboratoriumsdiagnostik von zwei Pockenerkrankungen in Hannover 1967 und 1972, 1973, 591; Pilaski, J., *Zur Geschichte der Landesimpfanstalt Nordrhein-Westfalen,* 106, Tabelle 13: „Pockeneinschleppungen nach Deutschland nach dem 2. Weltkrieg"; Weise, H.-J., Die Pockeneinschleppungen nach Deutschland seit 1945, 1980, 291, Tabelle: „Pockeneinschleppungen nach Deutschland seit 1945".

[269] Richter, K. H., Problematik der Pockenschutzimpfung, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* hrsg. von Posch, J., 89-112, Bielefeld: Bertelsmann Verlag, 1971, 95.

Tabelle 5: Erkrankte und Todesfälle bei den drei nordrhein-westfälischen Pockenausbrüchen [270]

Pockenopfer in	Infizierte	Erkrankte	Todesfälle
Düsseldorf (1961/62)	148	5	2
Lammersdorf/Simmerath (1962)	732	33	1
Meschede (1970)	303	20	4

In den folgenden Kapiteln werden die Verläufe der nordrhein-westfälischen Pockenausbrüche und die daraus resultierenden Konsequenzen in Bezug auf die Seuchenprävention in NRW näher erläutert.

4.2 Der Ablauf der Pockenausbrüche in NRW

4.2.1 Der Pockenausbruch in Düsseldorf

Der Pockenausbruch in Düsseldorf 1961/62 nahm von einem heimkehrenden Deutschen (Erkrankter **1**, Abb. 14) seinen Ausgang. Der 37-jährige Diplom-Ingenieur für Bergbau war für seine Firma zuvor drei Wochen im liberianischen Monrovia und Bong Range tätig gewesen. Liberia galt zu dieser Zeit bereits seit dem 15.3.1958 als örtliches Infektionsgebiet für Pocken. Von September bis Dezember 1961 waren zahlreiche Pockenerkrankungen in dem westafrikanischen Staat gemeldet worden. Mit dem Flugzeug trat **1** am 2.12.1961 von Monrovia seine Rückreise zunächst nach Paris an. Hier blieb er eine Nacht im Hotel auf dem Flughafen Orly, bevor er am nächsten Tag nach Düsseldorf weiterreiste. Klinisch zu diesem Zeitpunkt noch symptomfrei, begann er am 4.12.1961 wieder mit seiner Arbeit in dem Büro der in Düsseldorf befindlichen Bergbaufirma. In der folgenden Zeit unternahm er Dienstreisen zu verschiedenen Bergwerken: In die Nähe von Goslar im Harz fuhr er am 7. und 8.12.1961 mit dem Auto, in die Nähe von Freiburg, Schwarzwald, am 11. und 12.12.1961 mit der Bahn. Am nächsten Tag, 13.12.1961, kam es schließlich zur Ausbildung der ersten Krankheitssymptome mit Fieber, Schmerzen in der Lenden- und Nierengegend und einer Entzündung des Rachens. Der Besuch des Hausarztes am

[270] Modifiziert nach: ebd., 95, Tabelle 2: „Übersicht über die mit Pocken infizierten Personenkreise der 3 Pockeneinbrüche in Nordrhein-Westfalen“.
Diese Tabelle wurde gekürzt. Sie enthält nur noch die Anzahl der an Pocken Infizierten, an Pocken Erkrankten und die Todesfälle. Weggelassen wurden dagegen die Anzahl der geimpften und ungeimpften Personen.

15.12.1961 ergab aber nur die Diagnose einer Pharyngitis. Zwei Tage später, 17.12.1961, beobachtete der Patient ein scharlachähnliches Exanthem, aus dem sich am Folgetag im Gesicht und am Rumpf vereinzelte Pusteln entwickelten. Diese wurden schließlich eitrig und heilten nachfolgend ab. Der Ausschlag wurde als allergische Nebenwirkung auf die gegen die Pharyngitis eingenommene Medikation aufgefasst. Ein Pockenverdacht wurde nicht gestellt, möglicherweise auch deshalb, weil **1** den abgesprochenen Arzttermin am 19.12.1961 nicht wahrnahm, da er sich nicht mehr abgeschlagen fühlte. Vielmehr begann er an diesem Tag wieder mit seiner Arbeit. In der Folgezeit hatte der Patient keine Beschwerden, bis er am 28.12.1961 wieder Fieber entwickelte. Dieses veranlasste ihn, einen Tag später seinen Hausarzt erneut aufzusuchen. Eine Diagnose der Pocken wurde auch jetzt nicht geäußert, obwohl **1** schon bei der ersten Anamnese angegeben hatte, sich in Liberia aufgehalten zu haben. **1** verfügte über ein gültiges internationales Impfzeugnis. Das letzte Mal war er am 12.8.1959 gegen Pocken geimpft worden. Ob sich zu diesem Zeitpunkt der Impfung die für den Impferfolg essentiellen Papeln ausgebildet haben und inwieweit die Vakzination somit erfolgreich war, lässt sich nicht mehr nachvollziehen.[271]
Gleichzeitig mit der erneuten Symptomatik von **1** erkrankte am 29.12.1961 auch sein Sohn (Patient **2**). Der Fünfjährige litt unter Fieber, Kopfschmerzen und einer Rötung des Rachenraumes. Am nächsten Tag sollte ein skarlatiniformer Ausschlag am gesamten Körper hinzukommen, dem wiederum am 31.12.1961 Pusteln folgten. **2** war nie erfolgreich gegen Pocken geimpft worden, nicht zuletzt da dieser aufgrund seiner dermatologischen Vorgeschichte zur Risikogruppe zählte und man nach einer komplikationsreichen und erfolglosen Erstimpfung von einer erneuten Impfung abgesehen hatte. Ebenfalls am 31.12.1961 entwickelte auch die Ehefrau (**3**) von **1** Fieber, Kopfschmerzen und Beschwerden im Rachenraum. Schließlich bildete sich bei der 29-Jährigen am nächsten Tag eine Pustel am Oberarm. Sie war 1944 im 12. Lebensjahr mit Papelbildung revakziniert worden. Die davor durchgeführte Erstimpfung war ebenfalls, durch die verbliebene Narbenbildung bestätigt, erfolgreich verlaufen. Die beiden weiteren Krankheitsfälle des Sohnes und der Ehefrau sowie die Anamnese und die Erkrankung des Ingenieurs ließen nun erstmalig den Pockenverdacht aufkommen. Dieser wurde noch am selben Tag, am 1.1.1962, dem Gesundheits-

---

[271] Anders, W., Posch, J., Die Pockenausbrüche 1961/62 in Nordrhein-Westfalen, 1962, 265-266; Anders, W., Epidemiographie der Pockeneinschleppungen nach Europa, in: *Praxis der Pockenbekämpfung: Sammlung von Vorträgen und Diskussionsbemerkungen,* hrsg. von Anders, W. und Lundt, P. V., 9-18, Abhandlungen aus dem Bundesgesundheitsamt Heft 7, Berlin, Göttingen, Heidelberg: Springer-Verlag, 1963, 10; Studt, H., Die Lehren aus den Pockenerkrankungen in Nordrhein-Westfalen, *Der öffentliche Gesundheitsdienst,* 24 (9) 1962, 351.

amt gemeldet. Zudem entschloss sich der Hausarzt eine Untersuchung der drei Erkrankten von der Hautklinik der Medizinischen Akademie in Düsseldorf durchführen zu lassen. Diese wollte den Verdacht jedoch weder bestätigen noch widerlegen. Der Leiter des Gesundheitsamtes veranlasste dennoch die stationäre Aufnahme und Isolation der drei Erkrankten in der Infektionsstation der Medizinischen Akademie Düsseldorf. Darüber hinaus wurden die anderen drei Kinder des erkrankten Paares sowie deren Hausangestellte eingewiesen. Die entnommenen Proben wurden ins Hamburger Tropeninstitut geschickt, welches den Pockenverdacht am nächsten Tag zunächst aufgrund der klinischen Symptomatik bestätigte und schließlich in der folgenden Nacht auch anhand der Probenanalyse verifizierte. Die Eheleute (**1**) und (**3**) erkrankten leicht, ihr Sohn (**2**) dagegen schwer. Die drei anderen Kinder des Ehepaares sowie die Hausangestellte zeigten keinerlei Krankheitssymptome. Sie waren den Pflichtimpfungen unterzogen worden. Eine erneute Vakzination hatte danach allerdings nicht noch mal stattgefunden.[272]

Für die Pflege der Erkrankten stellten sich ein Assistenzarzt sowie eine Krankenschwester (**4**) mit ihrer jüngeren Schwester zur Verfügung. **4** wurde bei der Aufnahme der Patienten am 1.1.1962 revakziniert, nachdem sie zuletzt die Regelimpfung im 12. Lebensjahr erhalten hatte, die mit Papelbildung einhergegangen war. Da sie auf die erneute Vakzination am 1.1. keine Reaktion zeigte, wurde sie am 6.1.1962 erneut vakziniert. Dennoch konnte auch diese Impfung sie nicht vor der Pockenerkrankung schützen. Am 11.1.1962 zeigte sie die Symptome einer Grippe. Nachfolgend kam ein pustulöses Exanthem hinzu. Diese Symptome wurden aber nicht als erste Krankheitserscheinungen einer Pockeninfektion gewertet, da die Reaktionen auf eine Impfung zur gleichen Zeit hätten auftreten können. Am 17.1.1962 entwickelte die Patientin eine massive Purpura variolosa. Sie verstarb drei Tage später. **4** sollte nicht das einzige Opfer dieses Ausbruches bleiben. Am 2.2.1962 erkrankte eine weitere Krankenschwester (**5**) an den Pocken. **5** war auf der benachbarten Poliostation tätig und hatte keinen direkten Kontakt zu Pockenerkrankten. Allerdings gehörte die Verpflegung und Unterhaltung der Pockenstation mit den benötigten Materialien zu ihren Aufgaben. Auch sie war am 1.1.1962 revakziniert worden, nachdem sie als Kind das letzte Mal gegen Pocken geimpft worden war. Im Anschluss an die Revakzination hatte sich zwar eine Papelbildung gezeigt, dennoch erkrankte sie am 2.2. Neben der allgemeinen

---

[272] Anders, W., Posch, J., Die Pockenausbrüche 1961/62 in Nordrhein-Westfalen, 1962, 266-267; Anders, W., Epidemiographie der Pockeneinschleppungen nach Europa, in: *Praxis der Pockenbekämpfung,* 10; Studt, H., Die Lehren aus den Pockenerkrankungen in Nordrhein-Westfalen, 1962, 352; Baier, D., Die Düsseldorfer Pockenerkrankungen 1961/62. Klinischer Bericht, 1964, 1919, 1922.

Symptomatik kam es zu einem Exanthem, woraufhin sie am 5.2. isoliert wurde. Bei ihr zeigte sich ebenfalls ein schwerer Verlauf. **5** erlag den sekundär hämorrhagischen Pocken am 17.2.1962. Bis heute ist nicht geklärt, wie die Ansteckung dieser Krankenschwester geschehen konnte, da eine direkte Tätigkeit auf der Pockenstation nicht stattgefunden hatte. Vermutlich hatte sie sich über die Schleuse mit den Pockenerkrankten unterhalten und sich auf diesem Weg aerogen infiziert. Eine weitere Möglichkeit der Übertragung bestand in der Leichenwäsche der Krankenschwester (**4**), an der sie am 26.1.1962 vielleicht beteiligt gewesen war. Genaues ist jedoch nicht bekannt.[273] Eine strukturierte Übersicht über den Pockenausbruch in der Landeshauptstadt gibt Abb. 14.

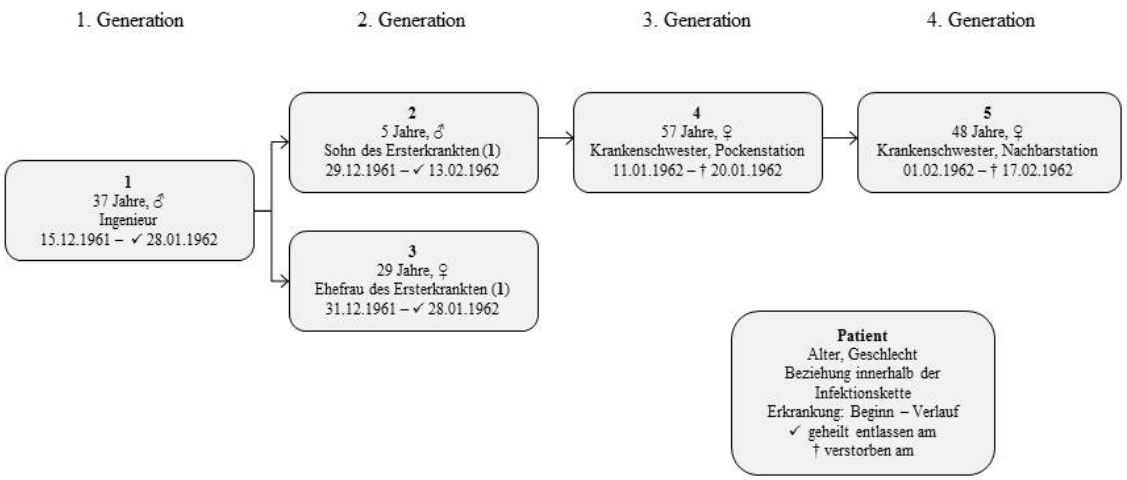


Abb. 14: „Infektionswege beim Düsseldorfer Pockenausbruch“ [274]

Nach der virologischen Bestätigung des Pockenbefundes kam es zur einer großangelegten Massenimpfung initiiert durch das Gesundheitsamt Düsseldorf.[275] Dieses rief die Einwohner in verschiedenen Impfstellen der Stadt (Oberkassel, Friedrichstadt, Bilk, Stadtmitte, Derendorf, Flingern, Oberbilk, Eller, Gerresheim, Rath, Mörsenbroich-Zoo, Unterrath,

[273] Studt, H., Die Lehren aus den Pockenerkrankungen in Nordrhein-Westfalen, 1962, 352; Anders, W., Posch, J., Die Pockenausbrüche 1961/62 in Nordrhein-Westfalen, 1962, 267; Anders, W., Epidemiographie der Pockeneinschleppungen nach Europa, in: *Praxis der Pockenbekämpfung,* 10-11.
[274] Modifiziert nach: Pilaski, J., *Zur Geschichte der Landesimpfanstalt Nordrhein-Westfalen,* 113, Übersicht 4: „Infektionsketten und Erkrankungen bei der Pockeneinschleppung in Düsseldorf 1961/62“; Anders, W., Posch, J., Die Pockenausbrüche 1961/62 in Nordrhein-Westfalen, 1962, 266, Abb. 1: „Pockenausbrüche in Deutschland 1957-62, bezogen a. d. Tag des Eintreffens des Ersterkrankten in Deutschland.“, 267.
[275] Anders, W., Posch, J., Die Pockenausbrüche 1961/62 in Nordrhein-Westfalen, 1962, 267.

Benrath, Wersten-Holthausen) zur kostenlosen und freiwilligen Vakzination auf.[276] Als große Schwierigkeit erwies sich hier die enorme Masse an Impfwilligen bei gleichzeitig geringer Anzahl an Impfstellen, nicht ausreichendem Impfstoff und zu wenigen Ärzten. Schon am 4.1.1962 wollten sich 3.000 bis 4.000 Freiwillige vakzinieren lassen. Diesem Andrang konnten die Impfstellen kaum gerecht werden. Es bildeten sich lange Menschenschlangen und die Bürger mussten mehrere Stunden Wartezeit in Kauf nehmen. Als Begründung für den Mangel an ärztlichem Impfpersonal und damit auch den nicht beherrschbaren Andrang an Impfwilligen gab der Beigeordnete Heusler, der auf einer Pressekonferenz am 6.1.1962 gemeinsam mit Oberbürgermeister Müller und Oberstadtdirektor Dr. Hensel über die Pockenausbrüche informierte, an, dass es schwierig sei, nicht zu viele Ärzte für die Impfkampagne abzuziehen, ohne die alltägliche Krankenversorgung zu gefährden und diese noch vollständig zu gewährleisten. Die Knappheit des Impfstoffes begründete er damit, dass es kaum möglich sei, derart große Mengen an Impfstoff zu bevorraten und dass dessen Herstellung außerdem aufwändig sei.[277]

In der Folgezeit gelang es den Behörden dem Impfandrang gerecht zu werden, indem weitere Impfstellen eröffnet wurden. Die Düsseldorfer Impfteams wurden dabei durch Ärzte der Essener, Mülheimer, Moerser, Dinslakener, Krefelder und Mettmanner Gesundheitsämter unterstützt. Hilfe bei den Impfungen kam außerdem auch von weiteren Medizinern der Landesversicherungsanstalt, der Landesrentenbehörden, des Staatlichen Gewerbeamtes, der Blutspendezentrale Breitscheid, des Arbeitsamtes Düsseldorf und des Versorgungsamtes Düsseldorf sowie durch bereitgestellte Ärzte der Regierungspräsidenten Aachen, Düsseldorf und Köln und der Bundeswehr. Dadurch konnte der Andrang bewerkstelligt werden und nahm schließlich auch langsam ab.[278] Insgesamt wurden in der gesamten Zeit 24 Impflokale eingerichtet.[279] Für die Schüler der Düsseldorfer Schulen wurden Sonderimpftermine an drei Januartagen angesetzt.[280] Von den damals 700.000 Einwohnern

---

[276] Pockenfälle in Düsseldorf bestätigt. Kostenlose freiwillige Schutzimpfung in allen Nebenstellen des städt. Gesundheitsamtes, *Düsseldorfer Amtsblatt,* 6. Januar 1962; Pockenverdacht in Düsseldorf, *Rheinische Post,* 4. Januar 1962.

[277] 48 Düsseldorfer in Quarantäne. Bisher kein neuer Pockenfall festgestellt, *Rheinische Post,* 6. Januar 1962; Die Stadt bittet: keine Panik. Von einer Epidemie kann nicht gesprochen werden, *Rheinische Post,* 6. Januar 1962.

[278] Zwei weitere Impfstellen. Mehr Ärzte, mehr Impfstoff, *Rheinische Post,* 8. Januar 1962; 50000 ließen sich impfen. 24 Impfstellen - Jetzt 72 unter Quarantäne - Weitere 200000 Impfstoffportionen bereitgestellt, *Rheinische Post,* 9. Januar 1962; Heute 20 aus Beobachtung „entlassen". Keine neuen Verdachtsfälle - Fall […] noch nicht geklärt - Rege Impftätigkeit, *Rheinische Post,* 10. Januar 1962.

[279] Anders, W., Posch, J., Die Pockenausbrüche 1961/62 in Nordrhein-Westfalen, 1962, 267; 24 Impfstellen, *Düsseldorfer Amtsblatt,* 13. Januar 1962.

[280] Unverändert! Jetzt: Impfung der Schüler, *Rheinische Post,* 19. Januar 1962.

Düsseldorfs unterzogen sich etwa 150.000 Personen der Schutzimpfung.[281] Hierunter befanden sich beispielsweise allein 100 Mitarbeiter des Bergbaubetriebes, bei dem der Diplomingenieur angestellt war.[282] Auch in anderen Städten des Ruhrgebietes wurden kostenlose Impfaktionen durchgeführt. Das Gesundheitsamt in München warnte darüber hinaus die Einwohner der Stadt vor Reisen nach Düsseldorf und riet, sich vor unumgänglichen Besuchen in der Landeshauptstadt impfen zu lassen oder sich nachfolgend einer Untersuchung zu unterziehen.[283] Zu diesem Zweck wurde am Münchener Hauptbahnhof eine Impfstelle eingerichtet.[284]

Parallel zur Massenimpfung begann das Düsseldorfer Gesundheitsamt mit der Suche nach Kontaktpersonen.[285] Die Betroffenen wurden in den Städtischen Krankenanstalten, im alten Benrather Krankenhaus sowie in häuslicher Quarantäne untergebracht.[286] Das Krankenhaus Benrath diente dabei als Quarantänestation für Kontaktpersonen ersten Grades. Die Stadtverwaltung und die städtische Gesundheitsbehörde hatten gemeinsam entschieden, die Kontaktpersonen hier zu quarantänisieren, nachdem am 1.1.1962 der Pockenverdacht in Düsseldorf aufgekommen und kurz darauf auch bestätigt worden war. Allerdings war das Benrather Krankenhaus für eine derart plötzliche Unterbringung von Kontaktpersonen nicht ausgestattet, da es seit 1961 nicht mehr benutzt worden war. Eine Ausnahme hiervon bildete lediglich die Nutzung des krankenhäuslichen Pavillons als Tuberkulosestation für Kinder im Sommer 1961. Aufgrund der zudem ausgebliebenen Gebäudewartung ergaben sich unzählige Arbeiten im genannten Komplex, mit denen man am 4.1.1962 begann. Defekte Anlagen, vor allem Rohrbrüche und beschädigte Radiatoren, wurden repariert oder ausgetauscht. Fehlende Einrichtungsgegenstände wie Geschirrspül- und Waschmaschinen, Möbel sowie eine komplette Desinfektionsstation mussten erst noch installiert bzw. aufgebaut werden.[287] Hinzu kam, dass in der Nacht vom 3.1. auf den 4.1.1962 im alten Benrather Krankenhaus ein Feuer ausbrach, was aber aufgrund seines

---

[281] Anders, W., Posch, J., Die Pockenausbrüche 1961/62 in Nordrhein-Westfalen, 1962, 267.
[282] 48 Düsseldorfer in Quarantäne. Bisher kein neuer Pockenfall festgestellt, *Rheinische Post,* 6. Januar 1962.
[283] Neuer Pockenverdacht in Düsseldorf. Acht Kontaktpersonen werden noch gesucht/„In einem Tanzlokal aufgelesen“, *Rheinische Post,* 9. Januar 1962.
[284] 50000 ließen sich impfen. 24 Impfstellen - Jetzt 72 unter Quarantäne - Weitere 200000 Impfstoffportionen bereitgestellt, *Rheinische Post,* 9. Januar 1962.
[285] Pockenverdacht in Düsseldorf, *Rheinische Post,* 4. Januar 1962.
[286] Letzte Impftermine. In der nächsten Woche Impfung der Schüler, *Düsseldorfer Amtsblatt,* 20. Januar 1962.
[287] Gesundheitsamt Düsseldorf, Amt 54, *Pocken-Quarantänestation, Bericht über den Ablauf der Pocken-Quarantäne im alten Krankenhaus Düsseldorf-Benrath in der Zeit vom 6. - 21. Jan. 1962* an Herrn Schendel, Gesundheitsamt Düsseldorf, Amt 35, 9. November 1973, Ordner: Pocken 1-7, Rodzinski, Gesundheitsamt Düsseldorf.

eher geringen Ausmaßes schnell unter Kontrolle gebracht werden konnte.[288] Um die fehlenden Arbeiten möglichst schnell zu beenden, arbeitete man bis zum Vormittag des 6.1.1962 einschließlich der Nächte durch. Dennoch gelang es nicht, alle nötigen Arbeiten fertigzustellen. So waren beispielsweise die letzten Räumlichkeiten aufgrund der defekten Heizung erst am 8.1.1962 bezugsfertig. Diesen Mängeln zum Trotz wurden bereits ab der Mittagszeit des 6.1.1962 die ersten Kontaktpersonen im alten Benrather Krankenhaus aufgenommen.[289]

Die Quarantänisierung rief aber bei vielen der aufzunehmenden Kontaktpersonen Widerstand hervor. Anstelle der erwarteten 55 Kontaktpersonen wurden daher nur 17 aufgenommen. Die übrigen Kontaktpersonen erhoben entweder Widerspruch gegen die behördliche Anordnung oder erklärten sich bereit in häusliche Quarantäne zu gehen.[290] Erfreulicherweise gelang es, auch die Widerstandleistenden von der Notwendigkeit einer Absonderung zu überzeugen und sie in häuslicher Quarantäne unterzubringen.[291] Vom 7.1. bis 9.1.1962 wurden weitere sechs Kontaktpersonen, die von den Behörden noch ausgemacht werden konnten, in die Benrather Quarantänestation eingeschleust. Zusätzlich zu den bereits quarantänisierten Kontaktpersonen des Düsseldorfer Pockenerkrankungsfalls wurden am 12.1.1962 auch die Kontaktpersonen eines weiteren mit Pocken Infizierten hier aufgenommen bzw. diese in häuslicher Quarantäne untergebracht.[292] Hierbei handelte es sich um Kontaktpersonen eines anderen Pockenfalls, der ebenfalls im Januar im schweizerischen Schaffhausen gemeldet worden war. Der junge Mann, ein 22-jähriger deutscher Angestellter bei einem Verlag in Schaffhausen, hatte über die Feiertage Düsseldorf besucht und war nach seiner Rückkehr in die Schweiz leicht an Pocken erkrankt.[293]

---

[288] O. S. [vollständiger Name nicht mehr eruierbar], Quarantäne in Benrath. Rühriges Treiben im alten Krankenhaus, *Rheinische Post,* 5. Januar 1962.

[289] Gesundheitsamt Düsseldorf, Amt 54, *Pocken-Quarantänestation, Bericht über den Ablauf der Pocken-Quarantäne im alten Krankenhaus Düsseldorf-Benrath in der Zeit vom 6. - 21. Jan. 1962* an Herrn Schendel, Gesundheitsamt Düsseldorf, Amt 35, 9. November 1973.

[290] 38 wollen nicht in Quarantäne. Nur 17 Düsseldorfer in Isolierkrankenhaus/Bisher 45000 geimpft, *Rheinische Post,* 8. Januar 1962.

[291] 50000 ließen sich impfen. 24 Impfstellen - Jetzt 72 unter Quarantäne - Weitere 200000 Impfstoffportionen bereitgestellt, *Rheinische Post,* 9. Januar 1962.

[292] Gesundheitsamt Düsseldorf, Amt 54, *Pocken-Quarantänestation, Bericht über den Ablauf der Pocken-Quarantäne im alten Krankenhaus Düsseldorf-Benrath in der Zeit vom 6. - 21. Jan. 1962* an Herrn Schendel, Gesundheitsamt Düsseldorf, Amt 35, 9. November 1973; 50000 ließen sich impfen. 24 Impfstellen - Jetzt 72 unter Quarantäne - Weitere 200000 Impfstoffportionen bereitgestellt, *Rheinische Post,* 9. Januar 1962; Kruse, T., *Pockenerkrankungen in der Bundesrepublik Deutschland 1962,* 41.

[293] Pockenfall in Schaffhausen, *Rheinische Post,* 8. Januar 1962; 50000 ließen sich impfen. 24 Impfstellen - Jetzt 72 unter Quarantäne - Weitere 200000 Impfstoffportionen bereitgestellt, *Rheinische Post,* 9. Januar 1962; Kruse, T., *Pockenerkrankungen in der Bundesrepublik Deutschland 1962,* 41.

Für die Beförderung der Betroffenen war die Feuerwehr zuständig.[294] Für diesen Einsatz wurden der Düsseldorfer Feuerwehr zusätzlich drei Krankenwagen vom Deutschen Roten Kreuz bereitgestellt.[295] Die Betreuung der Quarantänestation erfolgte durch einen Arzt, drei Schwestern, einen Verwaltungsangestellten, einen Aufseher, einen Handwerker, einen Heizer, einen Desinfektor, einen Wäscher und eine Köchin. Zusätzlich waren jeweils zwei Hausangestellte in der Küche und in der Wäscherei, sieben weitere auf der Station sowie zwei Wächter einer niederrheinischen Sicherheitsfirma im Krankenhaus Benrath tätig. Ab dem 15.1.1962 richtete man schließlich noch eine Vakzinestation im Pavillon des Krankenhauses ein, die von Prof. Dr. Stüttgen, Oberarzt der Hautklinik der Medizinischen Akademie Düsseldorf, betreut wurde. Schließlich entließ man die Kontaktpersonen des Ingenieurs (**1**) am 20.1.1962 und am Folgetag auch die Personen, die zu dem jungen Mann aus Schaffhausen Kontakt hatten sowie das Personal des Benrather Krankenhauses. Die Vakzinestation wurde noch bis Ende Januar (30.1.1962) aufrechterhalten.[296]

Auch in Düsseldorfer Schulen richtete man Quarantänestationen ein. Insgesamt wurden 142 Personen als Kontaktpersonen quarantänisiert. Hierunter gab es keine weiteren Erkrankungsfälle.[297]

Obwohl es bei den wenigen Erkrankungsfällen blieb, hatten diese zu einer beträchtlichen Verunsicherung der Bevölkerung geführt.[298] Hierfür gab es zwei verschiedene Gründe. Zum einen lag dies daran, dass die Verantwortlichen der Stadt Düsseldorf besonders in der Zeit des Bekanntwerdens der Pockenerkrankung lediglich kurze Informationen zu der Lage erteilten und auf eine Pressekonferenz bis zum 5. Januar gewartet werden musste.[299] Zum anderen war die Berichterstattung in der Presse derart aufsehenerregend, dass es zu großer Angst in der Bevölkerung kam. So durften Schüler aus Düsseldorf nicht in ihre Internate, die sich außerhalb der Stadt befanden, zurückkehren. Dies war selbst dann nicht der Fall, wenn sie über ein ärztliches Attest des Gesundheitsamtes und einen ausreichenden Impf-

---

[294] Alle Impfstellen überfüllt. Fünf Stunden unübertroffener Andrang bei der Pockenschutzimpfung, *Rheinische Post,* 5. Januar 1962.

[295] „Löwe auf der Planstelle eines Affen". Beigeordneter Engel über Einsatz des Roten Kreuzes - Konferenz wegen der Pockengefahr, *Rheinische Post,* 9. Januar 1962.

[296] Gesundheitsamt Düsseldorf, Amt 54, *Pocken-Quarantänestation, Bericht über den Ablauf der Pocken-Quarantäne im alten Krankenhaus Düsseldorf-Benrath in der Zeit vom 6. - 21. Jan. 1962* an Herrn Schendel, Gesundheitsamt Düsseldorf, Amt 35, 9. November 1973.

[297] Posch, J., Die Pocken in Nordrhein-Westfalen 1961/1962 und 1970, 1980, 304.
Posch berichtet von 142 Kontaktpersonen, die quarantänisiert wurden, Richter dagegen von 143, vgl. Tabelle 5. Die exakte Anzahl der Kontaktpersonen lässt sich nicht mehr nachvollziehen.

[298] Pockengefahr weitgehend gebannt, *Rheinische Post,* 18. Januar 1962.

[299] Klärende Worte dringend erwartet, *Rheinische Post,* 5. Januar 1962; Die Stadt bittet: keine Panik. Von einer Epidemie kann nicht gesprochen werden, *Rheinische Post,* 6. Januar 1962; Ist die Presse wieder einmal schuld?, *Rheinische Post,* 6. Januar 1962.

schutz verfügten. Pensionen wollten Düsseldorfer Bürger nicht mehr beherbergen und aus der Landeshauptstadt kommende Reisende litten zunehmend unter strikten Einreisevorschriften.[300] Auch wurde aus Düsseldorf stammenden Touristen der Zutritt in die Deutsche Demokratische Republik (DDR) verboten. Die Niederländer verlangten bei der Einreise von Düsseldorfern oder rückkehrenden Besuchern aus der nordrhein-westfälischen Landeshauptstadt eine gesundheitliche Prüfung, wenn ein entsprechender Impfausweis fehlte.[301] Dies lag auch daran, dass die Stadt Düsseldorf sowie der Flughafen seit 4.1.1962 nach den geltenden „Internationalen Gesundheitsvorschriften" zum örtlichen Infektionsgebiet erklärt worden waren.[302] Die Weltgesundheitsorganisation mit ihrem Hauptsitz in Genf hatte die Behörden bereits Anfang Januar weltweit mittels Kurzwellenfunk über den Pockenausbruch im Rheinland informiert. Entsprechend der geltenden Bestimmungen konnte von Flugzeugpassagieren aus Düsseldorf nun auch ein gültiges Impfzeugnis nach der Landung auf internationalen Flughäfen gefordert werden.[303]
Erst am 5.3.1962 wurde Düsseldorf als pockenfrei erklärt und die Normalität konnte in die Landeshauptstadt zurückkehren.[304]

4.2.2 Der Pockenausbruch in Lammersdorf/Simmerath

Ähnlich wie beim Pockenausbruch im Rheinland war auch bei der Epidemie 1962 in Lammersdorf im Kreis Monschau/Eifel ein Auslandsaufenthalt der Auslöser für die Einschleppung. Der Monteur (Patient **1**, vgl. Abb. 15) war seit Mai 1961 für seinen Betrieb in Bombay tätig gewesen. Er trat am 23.12.1961 seine Heimreise an. Von Indien flog er über Karatschi nach Köln/Bonn. In Karatschi hatte er einen Zwischenstopp von acht Stunden. Die beiden Bundesstaaten Indiens Gujarat und Maharashtra verzeichneten zu dieser Zeit fast 13.000 Pockenfälle. Zudem hatte Karatschi mit einer Pockenepidemie zu kämpfen. Zum letzten Mal gegen Pocken geimpft worden war **1** am 29.4.1958/1960, mutmaßlich bei

---

[300] Pockengefahr weitgehend gebannt, *Rheinische Post,* 18. Januar 1962.
[301] 48 Düsseldorfer in Quarantäne. Bisher kein neuer Pockenfall festgestellt, *Rheinische Post,* 6. Januar 1962.
[302] Anders, W., Posch, J., Die Pockenausbrüche 1961/62 in Nordrhein-Westfalen, 1962, 267.
[303] Pockenverdacht bestätigt. Düsseldorf Infektionsgebiet. Vierter Fall: Frau eines Studienrats, *Rheinische Post,* 5. Januar 1962.
[304] Studt, H., Die Lehren aus den Pockenerkrankungen in Nordrhein-Westfalen, 1962, 352.

einem vorherigen Aufenthalt in Indien. Die Impfung hatte ein Arzt in Madras vorgenommen.[305]

Zurück in Deutschland suchte er noch am gleichen Tag seinen Betrieb in Lammersdorf auf, das zu der Zeit 1.300 Einwohner hatte, und trat danach seinen bis zum 8. Januar dauernden Urlaub an. Am 5.1.1962 erkrankte er an Krankheitssymptomen ähnlich denen eines grippalen Infektes, dem am 8.1.1962 wenige Pustelbildungen der Haut folgten. Der aufgesuchte Hausarzt diagnostizierte die Windpocken und verordnete eine Krankschreibung bis zum 21.1.1962. An diesem Tag ging er wieder seiner Arbeit in der Lammersdorfer Firma nach. Aufgrund der an den Fußsohlen vorhandenen Pusteln war es ihm unmöglich, feste Schuhe zu tragen, was dazu führte, dass er zunächst einer sitzenden Tätigkeit nachging.[306] Am 25.1.1962 fuhr er nach Hamburg, um sich am 26.1.1962 nach Vorschrift seiner Firma einer routinemäßig durchgeführten Untersuchung im Hamburger Tropeninstitut zu unterziehen, die eventuelle Folgekrankheiten des Indienaufenthaltes aufdecken sollte. Ein Pockenverdacht kam nicht auf. Vielmehr wurden die Eruptionen der Haut im Hamburger Tropeninstitut ebenfalls als Windpocken gedeutet. So unternahm er auch am 30./31.1.1962 aufgrund eines Montageauftrages in Hennef an der Sieg eine Dienstreise. Die Nacht verbrachte er in einem Hotel.[307]

Gleichzeitig erkrankte am 20./21.1.1962 die Tochter (**2**) des Monteurs. Die Neunjährige war zwar einmal geimpft worden, allerdings ohne eine erfolgreiche Immunität zu erzeugen. Da sie zunächst keine charakteristischen Krankheitssymptome aufwies, diagnostizierte der Arzt hier ebenfalls die Windpocken sowie eine fieberhafte Erkältung.[308]

---

[305] Anders, W., Posch, J., Die Pockenausbrüche 1961/62 in Nordrhein-Westfalen, 1962, 267; Studt, H., Die Lehren aus den Pockenerkrankungen in Nordrhein-Westfalen, 1962, 352; Mertens, K., Die Pocken im Landkreis Monschau im Jahre 1962 - eine nüchterne, zusammenfassende chronologische Betrachtung -, *Der Eremit am Hohen Venn - Mitteilungen des Geschichtsvereins des Kreises Monschau,* 37, 1965, 16; Ablauf der Pockenepidemie im Regierungsbezirk Aachen, Bestand: BR 0009, Signatur: Nr. 12743, T 2, Blatt 152-306, Landesarchiv Nordrhein-Westfalen, Abteilung Rheinland, Blatt 221.
Studt gibt für den letzten Impftermin des Monteurs den 29.4.1958 an, Mertens und das Archivgut des Landesarchives Nordrhein-Westfalen dagegen den 29.4.1960. Bei welchem Datum es sich um das richtige handelt, ist heute nicht mehr nachzuvollziehen.

[306] Anders, W., Posch, J., Die Pockenausbrüche 1961/62 in Nordrhein-Westfalen, 1962, 267.

[307] Studt, H., Die Lehren aus den Pockenerkrankungen in Nordrhein-Westfalen, 1962, 354; Mertens, K., Die Pocken im Landkreis Monschau im Jahre 1962 - eine nüchterne, zusammenfassende chronologische Betrachtung -, 1965, 16; Ablauf der Pockenepidemie im Regierungsbezirk Aachen, Landesarchiv Nordrhein-Westfalen, Abteilung Rheinland, Blatt 221.

[308] Anders, W., Posch, J., Die Pockenausbrüche 1961/62 in Nordrhein-Westfalen, 1962, 267; Mertens, K., Die Pocken im Landkreis Monschau im Jahre 1962 - eine nüchterne, zusammenfassende chronologische Betrachtung -, 1965, 16.
Mertens gibt für den Erkrankungstermin der Tochter den 20.1.1962 an, Anders dagegen den 21.1.1962. Bei welchem von beiden Daten es sich um das genauere handelt, ist nicht bekannt.

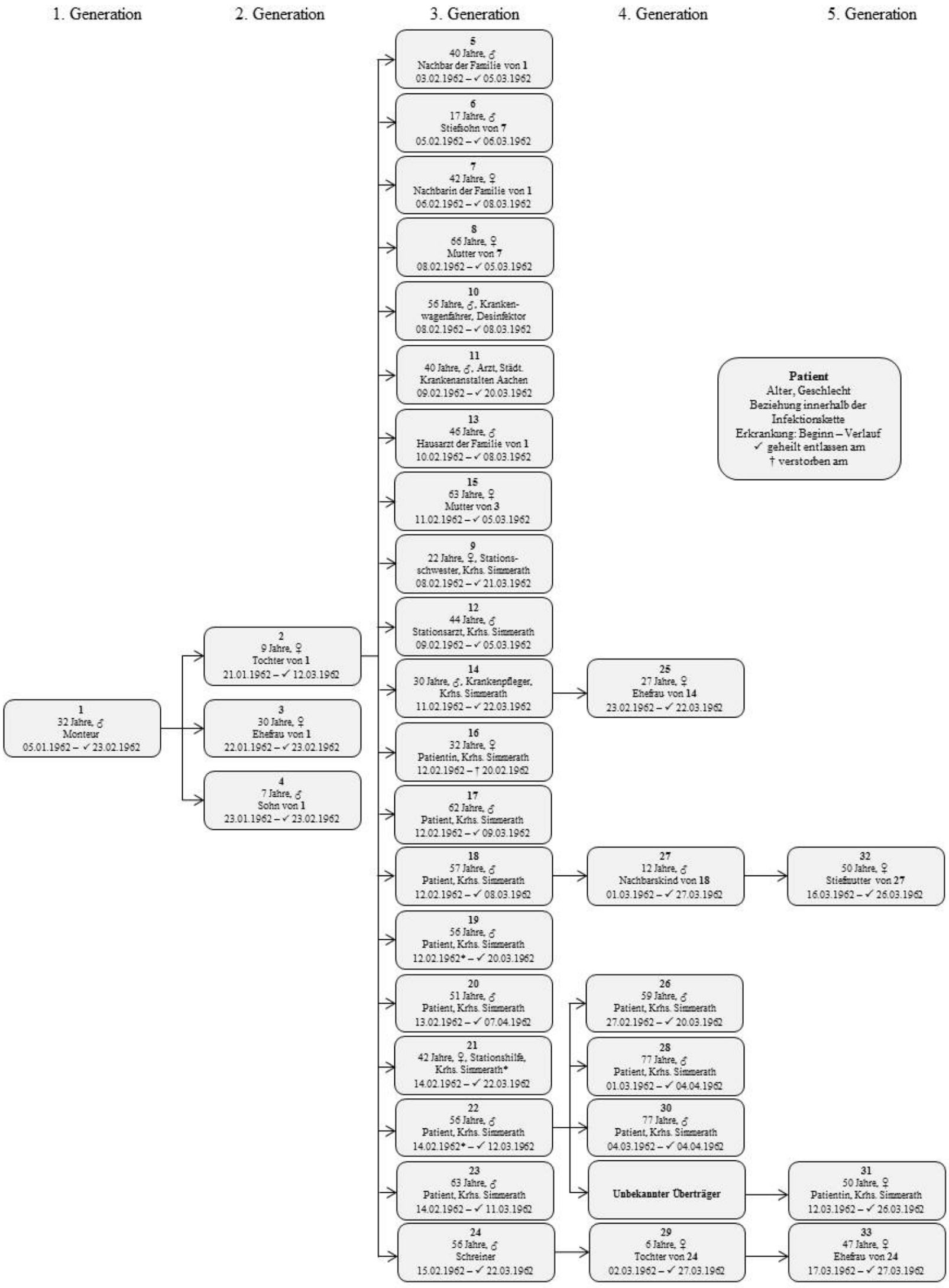


Abb. 15: „Infektionswege beim Lammersdorf/Simmerather Pockenausbruch“ [309]

[309] Modifiziert nach: Pilaski, J., *Zur Geschichte der Landesimpfanstalt Nordrhein-Westfalen,* 116, Übersicht 5:„Infektionsketten der Pockeneinschleppung in der Eifel 1962“; Anders, W., Posch, J., Die Pockenausbrüche 1961/62 in Nordrhein-Westfalen, 1962, 266, Abb. 1: „Pockeneinbrüche in Deutschland 1957-1962, bezogen a. d. Tag des Eintreffens des Ersterkrankten in Deutschland.“, 268; Abb. 2: „Infektionsketten beim Pockenausbruch in Lammersdorf-Simmerath“; Studt, H., Die Lehren aus den Pockenerkrankungen in Nordrhein-Westfalen, 1962, 353, Abb.: „Pockenerkrankungen im Landkreis Monschau/Eifel“, 354; Kruse, T., *Pockenerkrankungen in der Bundesrepublik Deutschland 1962,* 55, Abb. 1: „ Pockenerkrankungen 1962 in Lammersdorf-Simmerath“.
* Anders gibt für **19** den 12.02.1962 als Erkrankungsdatum an, Pilaski den 11.02.1962. Als realistischer in der Chronologie der Ereignisse ist der 12.02.1962 anzusehen, weshalb dieses Datum hier übernommen wurde. Das gleiche gilt für **22**, für den Anders den 14.02.1962 angibt und Pilaski den 13.02.1962. Hier wurde ebenfalls das Datum von Anders übernommen. Als Funktion von **21** gibt Anders „Stationshilfe“ an, Studt dagegen „Hausangestellte“, welche von beiden **21** tatsächlich ausübte, ist nicht mehr nachvollziehbar.

Aufgrund des Verlaufes kam beim Hausarzt der Pockenverdacht auf, so dass dieser am Nachmittag des 31.1.1962 den Amtsarzt zu dem Kind rief. Der Amtsarzt bestätigte den Pockenverdacht beim Anblick des Kindes, auf dessen Haut sich bereits überall pockentypische Pusteln ausgebildet hatten. Als Konsequenz dieser Diagnose wurden zunächst die Eltern von **2**, ihr Bruder und ihre Großmutter in häuslicher Umgebung abgesondert. Bei der Neunjährigen selbst wurde nach Durchführung einer Schutzimpfung eine Krankenhauseinweisung nötig. Sie sollte stationär nach Rücksprache mit dem Arzt der Kinderklinik in die Infektionsstation der Städtischen Krankenanstalten in Aachen aufgenommen werden, da das Krankenhaus in Simmerath nicht über eine abgetrennte Infektionsstation verfügte. Somit wurde **2** um ca. 18 Uhr, nachdem die entsprechenden Stellen (Bezirksregierung und Medizinalabteilung des Innenministeriums) zugestimmt hatten, in einem Krankenwagen nach Aachen transportiert. Nach der Ankunft in den Städtischen Krankenanstalten kam es auch hier zur klinischen Bestätigung der Pockendiagnose an dem im Krankenwagen liegenden Kind. Zeitgleich ergaben sich aber Zweifel an der Aufnahme des Kindes, da man befürchtete, dass sich die Infektionskrankheit im gesamten Krankenhaus ausbreiten könnte, da die für solche Fälle zur Verfügung stehende Isolierstation bereits komplett mit Patienten überfüllt war. Darüber hinaus verfügte das Personal nicht über den nötigen und ausreichenden Schutz durch die Vakzination. Eine in Erwägung gezogene Baracke, die aus dem Zweiten Weltkrieg stammte und in der zu dieser Zeit Material gelagert war, wurde ebenfalls als Unterkunft für die Erkrankte verweigert, da sie für die Behandlung als unzweckmäßig erachtet wurde. Ferner hatte der Direktor der Düsseldorfer Medizinischen Klinik nach den Erfahrungen mit den Pockenfällen in der Düsseldorfer Universitätsklinik vor der Aufnahme gewarnt. Die Aufnahme des Kindes wurde deshalb abgelehnt. Nach Benachrichtigung der Behörden wurde das Mädchen um ca. 22 Uhr nach Simmerath geschickt. Eine Alternative wäre das Düsseldorfer Universitätsklinikum gewesen. Dieses war jedoch aufgrund der dortigen Pockenfälle bereits voll ausgelastet. Somit fiel die Wahl auf das Simmerather Krankenhaus, da dieses über eine erst wenige Jahre alte Isolierstation verfügte. Auch hier wollten die Ärzte das Kind zunächst nicht aufnehmen. Darüber hinaus war das Simmerather St. Brigida-Krankenhaus keinesfalls auf die Aufnahme vorbreitet.[310]

---

[310] Anders, W., Posch, J., Die Pockenausbrüche 1961/62 in Nordrhein-Westfalen, 1962, 267; Studt, H., Die Lehren aus den Pockenerkrankungen in Nordrhein-Westfalen, 1962, 354, 360; Stieler, G., Die Pockenepidemie im Kreise Monschau, *Der Landkreis,* 32 (12) 1962, 478; Mertens, K., Die Pocken im Landkreis Monschau im Jahre 1962 - eine nüchterne, zusammenfassende chronologische Betrachtung -, 1965, 13.

Diese Tatsache, dass das St. Brigida-Krankenhaus nicht auf eine hochinfektiöse Patientin vorbereitet war, ergab sich vor allem aus der baulichen Struktur des 1958 errichteten Komplexes. Das Krankenhaus verfügte über eine Infektionsstation mit fünf einzelnen Isolierzimmern, die nach dem Prinzip des sogenannten Schwedischen Systems erbaut waren. Dabei gehörten zu jedem dieser fünf Zimmer ein Nebenraum, eine Doppeltüre, die zum Flur hin lag und durch die man die Zimmer betreten konnte, sowie eine Toilette. Nachteilig hieran war vor allem, dass der Flur, auf dem sich diese Zimmer befanden, nicht von dem übrigen Teil des Flures bzw. des Komplexes abgetrennt war. Diese Isoliereinheit verfügte zudem über einen außen liegenden Balkon, über den es möglich war, die Einschleusung der Erkrankten, bisher vor allem Diphtherie- und Typhuspatienten, vorzunehmen.[311]

Hieraus ergaben sich bei der Ankunft des Kindes in Simmerath folgende Probleme: Die fünf Infektionszimmer waren noch mit Patienten belegt und mussten erst geräumt werden. Ferner musste auf Anweisung der Regierungsmedizinalbehörde eine Abtrennung zwischen den Isolierzimmern und dem übrigen Teil des Flures errichtet werden. Man entschied sich dafür, eine notdürftige Abtrennung mittels eines Schrankes und Betttüchern vorzunehmen. Diese Maßnahmen nahmen ca. drei Stunden Zeit in Anspruch. Das Mädchen musste derweil im Krankenwagen bei extremer winterlicher Kälte auf dem Gelände des Krankenhauses warten. Erst um ca. 1 Uhr nachts am 1.2.1962 konnte es, eingeschleust über den Balkon, in sein Zimmer gebracht werden. Der Fahrer des Krankenwagens wurde ebenfalls abgesondert. Für die Behandlung des Kindes stellten sich der Assistenzarzt (**12**) und die Krankenschwester (**9**) zur Verfügung. Bei ihnen wurde zuvor eine Schutzimpfung durchgeführt. Sie untersuchten das Kind und stellten schon bald einen ausgedehnten Befall der oronasopharyngealen Schleimhaut fest, der beim Husten mit einem massiven Virusausstoß einherging. Zudem war eine hämorrhagische Blasenbildung der Haut zu verzeichnen. Derweil stellte der Chefarzt dieser Station in den zeitgleich stattfindenden Sitzungen klar, dass er keine Verantwortung für die Aufnahme des Mädchens übernahm, wollte aber diesem auch seine ärztliche Hilfe nicht verwehren.[312]

Außerdem stellte man weitere Überlegungen an, wie man einer Verbreitung der Pocken möglichst entgegenwirken konnte. So wurden die Einwohner Lammersdorfs um fünf Uhr

---

[311] Anders, W., Posch, J., Die Pockenausbrüche 1961/62 in Nordrhein-Westfalen, 1962, 267; Stieler, G., Die Pockenepidemie im Kreise Monschau, 1962, 478; Mertens, K., Die Pocken im Landkreis Monschau im Jahre 1962 - eine nüchterne, zusammenfassende chronologische Betrachtung -, 1965, 13-14.

[312] Anders, W., Posch, J., Die Pockenausbrüche 1961/62 in Nordrhein-Westfalen, 1962, 267; Stieler, G., Die Pockenepidemie im Kreise Monschau, 1962, 478; Mertens, K., Die Pocken im Landkreis Monschau im Jahre 1962 - eine nüchterne, zusammenfassende chronologische Betrachtung -, 1965, 14.

morgens von der Polizei mittels Lautsprecher über den Pockenfall informiert, verbunden mit der Bitte möglichst in den Häusern bzw., wenn durchführbar, sogar im Ort zu verweilen. Darüber hinaus stellte die Polizei Wachen an den Ein- und Ausgangsstraßen von Lammersdorf auf, die die Aufgabe hatten, die Fahrzeugführer über die von den Pocken ausgehende Gefahr der Infektion aufzuklären. Die Arbeiter der Firma, in der der Monteur gearbeitet hatte, wurden zudem darauf hingewiesen, sich dringend impfen zu lassen. Den Mitarbeitern der Bundesbahn sowie der Bundespost, die die Aufgabe hatten, die Kinder zu den Schulen zu bringen, wurde jeglicher Transport untersagt, da man zu diesem Zeitpunkt keinen Überblick hatte, mit wem die Neunjährige Kontakt gehabt hatte. Dem Amtsdirektor hingegen oblag es, die Kontaktpersonen zu ermitteln. Außerdem richtete man die ersten vier Impfstellen ein, die um ca. 12 Uhr am 1.2.1962 mit ihrer Impftätigkeit begannen und bis zum Abend 2.000 Personen vakzinieren konnten.[313]

Im Krankenhaus in Simmerath sorgte derweil ein Schreiner dafür, dass die notdürftige Abtrennung zwischen Isolierstation und dem übrigen Teil des Flures durch zwei Holzwände mit einem dazwischenliegenden Raum ersetzt wurde. Ferner verifizierte eine Expertengruppe die Pockendiagnose bei dem Mädchen. Diese Expertengruppe war von der Landesregierung eingesetzt worden und bestand aus Prof. Stüttgen, der als Oberarzt der Hautklinik der Medizinischen Akademie Düsseldorf tätig war, und Dr. Richter, dem Oberarzt der Staatlichen Impfanstalt Düsseldorf. Sie hatten bereits bei dem Pockenausbruch zuvor in Düsseldorf Erkenntnisse gesammelt, welche sie für den jetzigen Ausbruch nutzen wollten. Außerdem unterstützten sie den Kreis Monschau beim Detektieren von weiteren Verdachtsfällen. So kam es zeitgleich mit dem Pockenausbruch zu zahlreichen Windpockenfällen und somit immer wieder zu der differentialdiagnostisch weitreichenden Frage, ob es sich um Pocken oder Windpocken handelte. Da die Pocken zu der Zeit bereits wenig bekannt waren, musste immer wieder der erfahrene Spezialist Prof. Stüttgen diese Entscheidung treffen.[314]

Ebenfalls am gleichen Tag evakuierte man die Patienten, die auf dem an die Isolierstation angrenzenden Bereich lagen. Die meisten der 25 Patienten entließ man nach Hause, lediglich die schwerer Erkrankten verlegte man auf andere Stationen. Diese Handlungsweise

---

[313] Stieler, G., Die Pockenepidemie im Kreise Monschau, 1962, 478; Mertens, K., Die Pocken im Landkreis Monschau im Jahre 1962 - eine nüchterne, zusammenfassende chronologische Betrachtung -, 1965, 14-15.

[314] Anders, W., Posch, J., Die Pockenausbrüche 1961/62 in Nordrhein-Westfalen, 1962, 267; Studt, H., Die Lehren aus den Pockenerkrankungen in Nordrhein-Westfalen, 1962, 354, 358; Mertens, K., Die Pocken im Landkreis Monschau im Jahre 1962 - eine nüchterne, zusammenfassende chronologische Betrachtung -, 1965, 15; Stieler, G., Die Pockenepidemie im Kreise Monschau, 1962, 479.

stellte sich später als gravierender Fehler heraus: Ein Teil der Patienten hatte sich bereits mit den Pocken angesteckt. Grund für diese Infektion war der Luftzug auf dem gemeinsamen Flur an der angrenzenden Isolierstation. Die Erkenntnis, dass sich Pockenviren auch über eine Strecke von mehr als 20 Metern durch aerogene Ströme übertragen lassen, war zu diesem Zeitpunkt jedoch nicht bekannt, so dass man auch nicht mit derart gravierenden Folgen gerechnet hatte. Zudem kamen mehrere unerfreuliche Faktoren zusammen, die diese Übertragung möglich machten. Zum einen wurde das Kind in einem Krankheitsstadium ins Krankenhaus gebracht, in dem es schon hochinfektiös war. Die Pusteln öffneten sich bereits und das Kind hatte starken Husten, der dazu führte, dass massenhaft Viren herausgeschleudert wurden. Zum anderen lagen ungünstige meteorologische Verhältnisse mit starkem Wind vor.[315] Dieser Wind wehte direkt auf die Giebelwand des Krankenhauses, wo sich auch das Zimmer der Neunjährigen befand. Die von ihr ausgeschleuderten Pockenviren wurden durch den Wind infolge einer Luftbewegung im Sinne eines Windkanalphänomens von ihrem Zimmer in den Flur weiterverbreitet und führten hier zu weiteren Infektionen der anderen Patienten.[316]

Am Nachmittag des 1.2.1962 gab die Regierung Aachen in einer Besprechung mit anschließender Pressekonferenz die Umstände für die Pockeneinschleppung bekannt, nachdem am Morgen die Familie von **1** (Vater, Mutter, Bruder und Großmutter der Neunjährigen (**2**)) in der Isolierstation des Simmerather Krankenhauses isoliert worden war. Der Vater des Mädchens sollte seine Tochter mitbetreuen und wurde daher auch bei ihr im Zimmer untergebracht. Der 32-jährige Monteur hatte nicht nur seine Tochter, sondern auch seine Ehefrau (**3**) und seinen siebenjährigen Sohn (**4**) infiziert. Seine Ehefrau war am 1.2.1962 ohne Impfreaktion und sein Sohn im Alter von sechs Monaten zuletzt geimpft worden. Sie erkrankten am 22.1.1962 (Ehefrau) und am 23.1.1962 (Sohn). **2** wiederum hatte die Krankheit an ihre Großmutter (**15**) weitergegeben, bei der die Krankheit am 11.2.1962 ausbrach. Bei allen drei Erkrankungsfällen handelte es sich um milde Verläufe.[317]

Am 2.2.1962 wurde eine „Pockenzentrale“ etabliert, wobei es sich um ein Büro für die Pockenbekämpfung handelte. Sie wurde von Oberkreisdirektor Stieler, Medizinalassessor

---

[315] Mertens, K., Die Pocken im Landkreis Monschau im Jahre 1962 - eine nüchterne, zusammenfassende chronologische Betrachtung -, 1965, 15-16.
[316] Pilaski, J., *Zur Geschichte der Landesimpfanstalt Nordrhein-Westfalen,* 117.
[317] Mertens, K., Die Pocken im Landkreis Monschau im Jahre 1962 - eine nüchterne, zusammenfassende chronologische Betrachtung -, 1965, 16; Anders, W., Posch, J., Die Pockenausbrüche 1961/62 in Nordrhein-Westfalen, 1962, 267-268.

Dr. Köhler, welcher von der Regierung Aachens abgeordnet war, sowie durch Oberinspektor Mertens geleitet. Diese Zentrale hatte verschiedene Aufgaben. Sie teilte Gruppen ein, die für die Impfungen zuständig waren, besorgte den Impfstoff, informierte die Bevölkerung und hielt den Kontakt zu übergeordneten Stellen als auch zur Polizei und zum Deutschen Roten Kreuz, welche zahlreiche Aufgaben in der Pockenbekämpfung übernahmen. Außerdem richtete sie Quarantänestationen ein, unternahm Anordnungen zur Desinfektion und suchte darüber hinaus selbst nach Kontaktpersonen. So wurden am ersten Arbeitstag allein 24 Kontaktpersonen ersten Grades ausfindig gemacht und daraufhin im Krankenhaus Simmerath in Quarantäne genommen. Diese Quarantänestation betreute der Amtsarzt des Kreises, da er ebenfalls zu den Kontaktpersonen zählte.[318]

Die Suche nach weiteren Kontaktpersonen wurde fortgesetzt. Die Kinder, die mit **2** Kontakt hatten, wurden in einer Volksschule in Lammersdorf quarantänisiert. Insgesamt kamen hier bis zum 3.2.1962 bereits 64 aus Kindern und Lehrern bestehende Kontaktpersonen unter. Für die Kontaktpersonen des Monteurs wurde eine Jugendherberge in Rurberg beansprucht. Hier befanden sich 37 Personen in Quarantäne. Weitere sechs standen unter Hausquarantäne und zudem einer in Saarlouis, da dieser außerhalb des Kreises Monschau gearbeitet hatte. Auch in den Regionen, in die der Monteur während seiner Erkrankung bzw. danach gereist war, wurde nach Kontaktpersonen gesucht und wurden diese abgesondert. Insgesamt wurden in Hennef an der Sieg 19, in Bonn und Köln jeweils eine, sowie in Hamburg 19 Kontaktpersonen quarantänisiert.[319]

Die Bevölkerung versuchte man durch regelmäßige Impftermine gegen die Pocken zu schützen. Bis zum 4.2.1962 wurden 11.000 Menschen geimpft. Zudem wurden die Schulen zunächst geschlossen und im Kreis Monschau eine Veranstaltungssperre bis zum 12.2.1962 angeordnet, da man besonders im Zuge der anstehenden Karnevalsveranstaltungen eine weitere Ausbreitung der Epidemie fürchtete. Am 4.2.1962 erklärte die WHO den Kreis Monschau zum örtlichen Infektionsgebiet. Durch die Medien wurde aus dem „örtlichen Infektionsgebiet“ kurzerhand ein „abgeriegeltes Sperrgebiet“, was die Situation unnötig verschärfte und zusätzlich Unruhe in die sowieso schon beunruhigte Bevölkerung brachte.[320]

---

[318] Stieler, G., Die Pockenepidemie im Kreise Monschau, 1962, 478-479; Mertens, K., Die Pocken im Landkreis Monschau im Jahre 1962 - eine nüchterne, zusammenfassende chronologische Betrachtung -, 1965, 16-17.

[319] Mertens, K., Die Pocken im Landkreis Monschau im Jahre 1962 - eine nüchterne, zusammenfassende chronologische Betrachtung -, 1965, 17-18, 21.

[320] ebd., 17-18, 20-21.

In der Folgezeit kam es bei weiteren Personen zu Pockenerkrankungen. **2** hatte den Nachbarn und dessen Angehörige (**5-8**), mit denen sie Kontakt hatte, als auch den Hausarzt (**13**) der Familie angesteckt. Darüber hinaus hatte sie auf ihrem Weg ins Krankenhaus auch den Krankenwagenfahrer (**10**), den Arzt der Aachener Klinik (**11**), der sie am Krankenwagen begutachtet hatte, sowie aufgrund der mangelhaften baulichen Struktur des Simmerather Krankenhauses aerogen weitere Patienten (**16-20**, **22**, **23**), Krankenhauspersonal (**9**, **12**, **14**, **21**) und den Schreiner (**24**), der die Schleuse errichtet hatte, infiziert. Diese gaben das Virus ebenfalls weiter und erzeugten damit Erkrankungen in der vierten und fünften Generation (**25-33**). Größtenteils verliefen die Pockeninfektionen mild. Lediglich ein Todesfall war zu verzeichnen. Es handelte sich um eine Patientin (**16**) des Simmerather Krankenhauses (vgl. Abb. 15).[321]

Ihr Tod am 20.2.1962, der als Folge der bei ihr aufgetretenen schweren Verlaufsform Purpura variolosa eingetreten war, hatte jedoch einschneidende Konsequenzen. Da sie vor Auftreten der Erkrankung nicht auf der Isolierstation gelegen hatte, war ihr Bewegungsradius in der Klinik auch nicht eingeschränkt, wodurch weitere Infektionen zu befürchten waren. Als Ergebnis dieser Ereignisse wurde im kompletten St. Brigida-Krankenhaus eine Absonderung veranlasst. Die Patienten durften das Gebäude nicht verlassen, neue Patienten wurden nicht mehr aufgenommen und es wurde eine Besuchersperre verhängt. Zudem wurden jegliche Stationen nochmals einzeln voneinander abgetrennt. Bis zu diesem Zeitpunkt war der klinische Alltag im Krankenhaus aufrechterhalten und Patienten behandelt worden. Ab jetzt war dies nicht mehr möglich.[322]

Die angeordnete Absonderung im Krankenhaus hatte auch für die Region Folgen. Patienten mussten von diesem Zeitpunkt an in das fernere Aachen gebracht werden. Gleichzeitig mussten weitere Kontaktpersonen ermittelt und abgesondert werden. Hierbei wurde die Arbeit besonders strapaziös, als es zur ersten Pockenerkrankung kam, die sich nicht im Krankenhaus ereignete. Es handelte sich dabei um die Ehefrau eines Krankenpflegers (**25**) aus dem Simmerather Krankenhaus, die sich bei ihrem ebenfalls an Pocken erkrankten Ehemann (**14**) infiziert hatte. Allein der Erkrankungsfall des Krankenpflegers und seiner Ehefrau hatte die Suche nach und die Absonderung von 74 Kontaktpersonen zur Folge. Im

---

[321] Anders, W., Posch, J., Die Pockenausbrüche 1961/62 in Nordrhein-Westfalen, 1962, 266, Abb. 1: „Pockenausbrüche in Deutschland 1957-1962, bezogen a. d. Tag des Eintreffens des Ersterkrankten in Deutschland.“, 267-268, Abb. 2: „Infektionsketten beim Pockenausbruch Lammersdorf-Simmerath.“.

[322] Mertens, K., Die Pocken im Landkreis Monschau im Jahre 1962 - eine nüchterne, zusammenfassende chronologische Betrachtung -, 1965, 20, 24, 27.

März kam es zu weiteren Pockenerkrankungen außerhalb des Krankenhauses in Simmerath. Es handelte sich dabei unter anderem um die Tochter (**29**) des Schreiners (**24**), der sich beim Errichten der Abtrennung im St. Brigida-Krankenhaus mit den Pocken infiziert und die Erkrankung an seine Tochter weitergegeben hatte. Außerdem erkrankte das Nachbarskind (**27**) eines Patienten (**18**). Dieser hatte die Infektion im Krankenhaus akquiriert und sie später auf das Nachbarskind übertragen. Auch hier mussten allein von diesen vier an Pocken Erkrankten 120 Kontaktpersonen ausgemacht und anschließend quarantänisiert werden. Insgesamt wurden in der gesamten Zeit 699 Personen in 20 verschiedenen Quarantänestationen und 54 Hausquarantänen abgesondert. Sie wurden durch Helfer des Deutschen Roten Kreuzes während ihrer Isolation versorgt.[323] Eine Übersicht über die Anzahl und Belegung der Quarantänestationen gibt Tabelle 6.

Tabelle 6: Übersicht über die Quarantänestationen während des Pockenausbruchs in Lammersdorf/Simmerath [324]

Quarantänestation	Ort	Anzahl der Quarantänestationen	Anzahl der Personen
Krankenhaus	Simmerath	1	genaue Angaben über die Anzahl der in Quarantäne befindlichen Personen nicht bekannt
Ökonomiegebäude des Krankenhauses	Simmerath	1	
Jugendherberge	Rurberg	4	
Kreisberufsschule	Simmerath	3	
Evangelisches Jugendheim	Monschau	2	
Landschulheim	Kalterherberg	2	
Volksschule	Lammersdorf	2	
Volksschule	Roetgen	1	
Volksschule	Kalterherberg	1	
Volksschule	Simmerath	1	
Alpenvereinshaus	Rohren	1	
Ferienheim St. Nikolaus	Schmidt	1	
Gemeinschaftseinrichtungen gesamt		20	610
Hausquarantänen gesamt		54	89
insgesamt		74	699

[323] ebd., 24-26, 32-33.
[324] Eigene Darstellung nach: ebd., 32-33.

Neben der zweiten Veranstaltungssperre, die ab dem 23.2.1962 für den Amtsbereich galt, hatte der Kreis Monschau im Kreisgebiet ein Verbot ausgesprochen, sich während der vom 1. bis zum 6.3.1962 dauernden Karnevalsveranstaltungen zu verkleiden. Auch durften keine Feiern abgehalten oder besucht werden. Damit sollte eine Weiterverbreitung der Seuche verhindert werden, für den Fall, dass nicht ermittelte Kontaktpersonen durch ihren Besuch auf derlei Veranstaltungen die Infektionskrankheit weitergaben. Darüber hinaus wurden alle Schulen des Kreises Monschau, die bereits vom 1. bis zum 12.2.1962 geschlossen waren, vom 8. bis zum 19.3.1962 erneut gesperrt. Einige Schulen hatten zusätzlich noch zu verschiedenen Zeiten geschlossen. Zudem fiel der Unterricht in den Schulen, die als Quarantänestationen fungierten, ebenso aus. Nicht nur der Schulbetrieb war in dieser Zeit eingeschränkt bzw. aufgehoben. Auch die ärztliche Versorgung bereitete ernste Schwierigkeiten. Alle Ärzte des Simmerather Krankenhauses waren abgesondert und seit dem 1.2.1962 befand sich der Arzt aus Lammersdorf in Quarantäne. Diesem folgten als Kontaktpersonen ein Arzt aus Simmerath, einer aus Kesternich, einer aus Kalterherberg und einer aus Monschau. Diese fünf Ärzte fehlten nicht nur bei der Pockenbekämpfung, sondern auch bei der ärztlichen Versorgung. Zwar hatten zwei Ärzte, einer aus Monschau und einer aus Roetgen, die Patienten aus Lammersdorf, Simmerath und Kesternich mitbetreut, diese konnten nach dem Ausfall weiterer Ärzte aber schon bald dem Patientenandrang nicht mehr gerecht werden, so dass es auswärtiger Mediziner bedurfte. Mit Hilfe der Regierung Aachens und der Ärztekammer war es schließlich möglich zwei externe Ärzte zu gewinnen, die zusätzlich die ärztliche Versorgung für das Gebiet Simmerath übernehmen konnten. Auch für die Pockenbekämpfung gab es nicht genügend Ärzte. Glücklicherweise konnten Prof. Grün, Hygieniker an der Medizinischen Akademie in Düsseldorf, sowie andere Mediziner für die Pockenbekämpfung durch die Landesregierung gewonnen werden.[325]

Ferner gab der Regierungspräsident in Aachen die Anweisung, dass das Krankenhaus Langerwehe im Kreis Düren nicht an Pocken erkrankte Patienten aus dem Kreis Monschau aufnehmen sollte. Diese Anweisung hatte der Regierungspräsident deshalb gegeben, da besonders die Krankenhäuser in Aachen Patienten mit der Erklärung, dass sie aus einem Gebiet mit Pockeninfektionen stammen würden, zurückwiesen. Zwar wehrte sich der Gemeinderat von Langerwehe gegen diese Anweisung, das Krankenhaus nahm aber dennoch Patienten aus dem Kreis Monschau auf. Lediglich die Krankenhäuser in Aachen

[325] ebd., 25-27, 33-34.

behielten ihre ablehnende Haltung bei. Dies führte beispielsweise dazu, dass ein Herzinfarktpatient erst nach acht Stunden der Diskussion aufgenommen wurde. Er verstarb kurze Zeit später. Es ereigneten sich zahlreiche solcher Beispiele. Ferner hatte die Aachener Regierung veranlasst, die Heilstätte Süssendell, in der Gemeinde Gressenich befindlich, als Isolierstation zu nutzen. Dies sollte dazu führen, dass das Krankenhaus in Simmerath geräumt werden und wieder für Patienten aus dem Kreis Monschau zur Verfügung stehen konnte. Soweit kam es jedoch nicht. Sowohl die Gemeinde als auch der Landkreis Aachen widersetzten sich mit dem Argument, dass das Krankenhaus in Langerwehe diese Patienten aufnehmen könnte. Daher wurde ab Mitte März damit begonnen, die im Krankenhaus Simmerath abgesonderten Patienten schrittweise in andere Quarantänestationen zu verlegen. Gleichzeitig kam es zu keiner neuen Pockeninfektion mehr. Am 1.4.1962 konnte schließlich die Veranstaltungssperre wieder aufgehoben werden. In den folgenden Tagen und Wochen wurden auch die letzten Kontaktpersonen aus den Quarantänestationen in Simmerath, Roetgen, Rohren und Rurberg entlassen. Ebenso durften die letzten Pockenerkrankten nach ihrer Heilung das Simmerather Krankenhaus verlassen. Dieses wurde im Anschluss einer gründlichen Desinfektion unterzogen und nach seiner Freigabe am 25.4.1962 konnte der normale Klinikbetrieb wieder aufgenommen werden.[326] Der Kreis Monschau, der am 2.2.1962 zum örtlichen Infektionsgebiet erklärt worden war, galt ab dem 18.4.1962 wieder als pockenfrei.[327]

4.2.3 Der Pockenausbruch in Meschede

Genau wie die Pockenepidemien im Rheinland und in der Eifel ereignete sich auch der Ausbruch im Sauerland 1970 im Winter. Die Einschleppung erfolgte durch den 20-jährigen Elektromonteur (Patient **1**, vgl. Abb. 16). **1** war 1969 Mitglied in einer Studentenkommune, mit der er im August desselben Jahres eine Reise in den Nahen Osten unternahm. Die Exkursion wurde mit acht weiteren Studenten in einem Kleintransporter ohne den Leiter der Gruppe unternommen, da dieser zu der Zeit an Hepatitis litt.[328]

---

[326] ebd., 27-30.
[327] Anders, W., Posch, J., Die Pockenausbrüche 1961/62 in Nordrhein-Westfalen, 1962, 268.
[328] Menke, J., Der Pockenausbruch in Meschede. Der Ablauf des Pockenausbruchs, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 31.

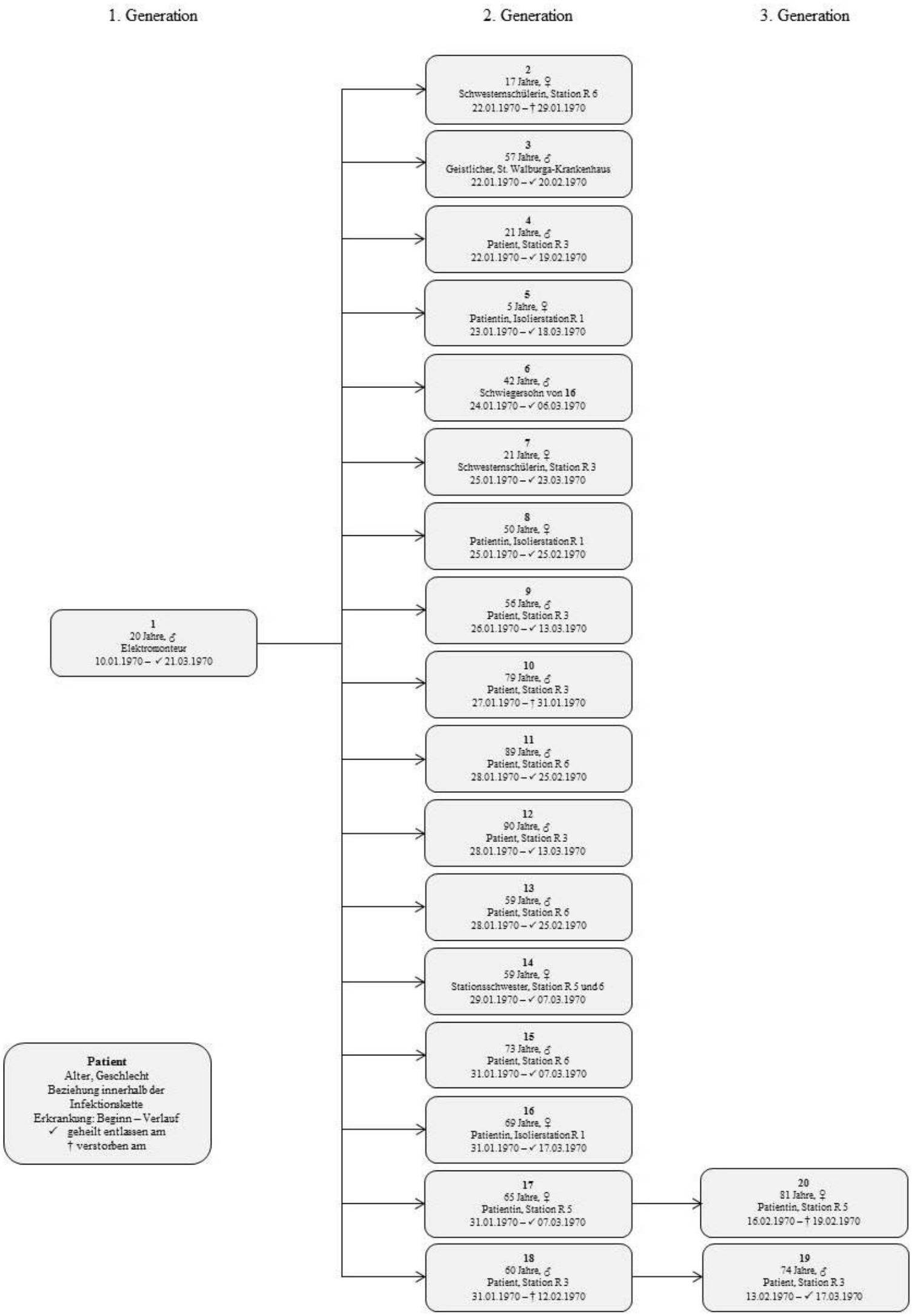


Abb. 16: „Infektionswege beim Mescheder Pockenausbruch“ [329]

[329] Modifiziert nach: Pilaski, J., *Zur Geschichte der Landesimpfanstalt Nordrhein-Westfalen,* 119, Übersicht 6: „Infektionsketten bei der Pockeneinschleppung in Meschede 1970“; Menke, J., Der Pockenausbruch in Meschede. Der Ablauf des Pockenausbruchs, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 31, 35, Tabelle 1: „Synopsis der Daten der Pockenkranken“, 36-41, Abb., [im Original ohne Titel].

Über die reguläre Pockenschutzimpfung im Kindesalter verfügte **1** nicht, weil er aufgrund einer allergischen Disposition zur Risikogruppe gehörte und daher auf die Vakzination verzichtet worden war. Angesichts des Impfrisikos bekam der 20-Jährige am 26.8.1969 in Bayern eine Vorimpfung mit Vacciniaantigen. Mit der Gruppe reiste er daraufhin weiter durch das ehemalige Jugoslawien und Griechenland in die Türkei ein. Am 2.9.1969 unterzog er sich hier in einer Istanbuler Impfstelle der Schutzimpfung gegen Pocken und Cholera. Allerdings war der Eintrag im Impfausweis später lückenhaft. So fehlten jegliche Informationen über den Impfstoffhersteller und die Impfcharge sowie die Unterschrift des Impfarztes und das Dienstsiegel. Der Eintrag war somit nicht gemäß den Internationalen Gesundheitsvorschriften. Ebenso wird vermutlich die erforderliche Nachschau der Impfstelle unterlassen worden sein. Angeblich habe sich aber laut **1** eine Impfreaktion im Sinne eines kleinen Bläschens gezeigt. Dennoch kann man wohl davon ausgehen, dass diese Reaktion auf die Vakzination keinesfalls ausreichend war. Die Impfung kann daher als nicht erfolgreich angesehen werden.[330]

Einen Monat später ließ er sich laut Impfausweis regelgerecht das zweite Mal gegen Cholera impfen und im Dezember erfolgte schließlich die Ankunft in Pakistan. Hier entwickelte **1** einen Ikterus und am 20.12.1969 folgte die Aufnahme des Patienten aufgrund einer infektiösen Hepatitis in das Civil Hospital in Karatschi. Obwohl die Hepatitis noch nicht kuriert war und die Ärzte dem Patienten davon abrieten, entließ er sich acht Tage später (28.12.1969) selbst. Wo er die folgenden Tage bis zur Rückreise am 31.12.1969 verbrachte, ist aufgrund der widersprüchlichen Auskünfte des Patienten selbst nicht mehr nachvollziehbar und bis heute unklar. Die einzelnen Mitglieder der Gruppe waren bereits vorher verschiedene Wege gegangen. Es ist jedoch bekannt, dass **1** jegliche finanzielle Mittel fehlten, um sich eine adäquate Unterkunft zu suchen. Wahrscheinlich verbrachte er daher die Zeit auf der Straße und steckte sich hier höchstwahrscheinlich mit den Pocken an, da Karatschi zu diesem Zeitpunkt zahlreiche Fälle von Pockeninfektionen aufwies.[331]

Mit Hilfe eines Darlehens der deutschen Botschaft in Karatschi konnte **1** am 31.12.1969 nach Deutschland ausreisen. Er flog nach Düsseldorf, wo ihn sein Vater und sein Bruder erwarteten, um mit der Bahn nach Meschede zurückzukehren. Der Gesundheitszustand von **1** war nach wie vor nicht zufriedenstellend, so dass am 3.1.1970 ein Internist den Patienten

---

[330] Menke, J., Der Pockenausbruch in Meschede. Der Ablauf des Pockenausbruchs, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 31; Richter, K. H., Ippen, H., Die Pockenerkrankungen in Meschede. Variola vera bei Nichtimmunen, *Deutsches Ärzteblatt,* 67 (16) 1970, 1236.

[331] Menke, J., Der Pockenausbruch in Meschede. Der Ablauf des Pockenausbruchs, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 31-32.

untersuchte. Dieser konnte ebenfalls eine abgelaufene Hepatitis feststellen. Am 10.1.1970 bekam der Patient hohes Fieber und Durchfälle, welche dazu führten, den Arzt zum zweiten Mal zu verständigen. Dieser stellte eine infektiöse Darmerkrankung fest. Als sich trotz entsprechender Therapie der Zustand am nächsten Tag, 11.1.1969, verschlechterte, wurde eine Aufnahme mit Verdacht auf Typhus in die Isolierstation des St. Walburga-Krankenhauses in Meschede veranlasst.[332]

Die Infektionsstation, auf die **1** aufgenommen wurde, lag im Erdgeschoss eines einzeln stehenden Gebäudes, des sogenannten Rochushauses, das 1932 erbaut worden war. Es verfügte über insgesamt drei Geschosse: Im Erdgeschoss lagen die Isolierstation R 1, welche Anschluss an das Treppenhaus hatte, sowie ein Wirtschaftstrakt. In der ersten und zweiten Etage gab es drei weitere Abteilungen: auf der ersten Etage die Station R 3, auf der zweiten die Stationen R 5 und R 6. Bei den Stationen R 5 und R 6 handelte es sich jeweils um eine Hälfte des Obergeschosses. Sie waren daher nur halb so groß wie die darunter liegenden Abteilungen. In der Station R 5 wurden kranke Nonnen zur Therapie und Pflege aufgenommen und die Station R 6 diente, wie die Station R 3, der Betreuung weiterer Patienten. Der Ersterkrankte wurde auf der Isolierstation zunächst allein in ein Doppelzimmer aufgenommen. Obwohl aufgrund der Verdachtsdiagnose Typhus und der Diagnose infektiöse Hepatitis entsprechende Absonderungsvorkehrungen getroffen wurden, erwies sich die bauliche Anlage später wie die in Simmerath als Nachteil bei der Behandlung von hochinfektiösen Pockenerkrankten.[333]

Nach der Aufnahme wurde der Patient aufgrund des klinischen Bildes gegen Typhus behandelt, als sich am 12. und 13.1.1970 ein Exanthem auf der Bauchhaut zeigte. Dieses wurde zunächst als Reaktion auf die Medikation gedeutet. Allerdings entwickelten sich aus dem Exanthem nach und nach Bläschen, so dass am Abend des 14.1.1970 schließlich der Pockenverdacht aufkam. Dieser sollte sich später bestätigen. Bis zum 15.1.1970 entwickelte sich das Vollbild der Pocken mit den anfänglich verschiedenen Exanthemstadien. Die Mundschleimhaut war mit Geschwüren besetzt und die sich in den nächsten 24 Stunden entwickelnden, zahlreichen Hustenanfälle hatten eine starke Virusausbreitung zur Folge.

---

[332] ebd., 32.

[333] Wehrle, P. F., Epidemiologie der Sekundärfälle. Veröffentlichungen der Weltgesundheitsorganisation über den Pockenausbruch in Meschede. Pockenausbruch 1970 in Meschede, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* hrsg. von Posch, J., 76-82, Bielefeld: Bertelsmann Verlag, 1971, 76, 78; Menke, J., Der Pockenausbruch in Meschede. Der Ablauf des Pockenausbruchs, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 32; Richter, K. H., Ippen, H., Die Pockenerkrankungen in Meschede. Variola vera bei Nichtimmunen, 1970, 1236.

Am gleichen Tag informierte der Chefarzt Dr. Müller der Inneren Medizin das Gesundheitsamt. Ferner wurden die nach den Pockenausbrüchen in Düsseldorf und Simmerath entwickelten Handlungsanweisungen des nordrhein-westfälischen Pockenalarmplans umgesetzt. Zunächst wurde die Sachverständigenkommission des Landes Nordrhein-Westfalen informiert. Sie setzte sich aus dem Leiter der Landesimpfanstalt Regierungsmedizinaldirektor Dr. Richter und dem Oberarzt der Hautklinik des Universitätsklinikums Düsseldorf Dr. Ippen zusammen. Diese bestätigten die klinische Diagnose der Pocken. Darüber hinaus wurde die Verlegung des Erkrankten in die für diese Fälle gerade erst eingerichtete Pockenbehandlungsstelle Wimbern veranlasst, welche am 16.1.1970 durchgeführt wurde. An diesem Tag wurde auch die klinische Diagnose durch die Elektronenmikroskopie und am folgenden Tag durch die Isolierung des Virus in der Impfanstalt München und dem Hamburger Tropeninstitut bestätigt. Als Konsequenz dieser Diagnose wurden alle direkten Kontaktpersonen nach vorheriger Impfung in Wimbern und weiteren Einrichtungen quarantänisiert.[334]

Außerdem wurde entschieden, das gesamte Rochushaus für mehrere Wochen komplett abzusondern. Patienten, die auf der Isolierstation gelegen und entweder entlassen oder verlegt worden waren, wurden erneut ins Rochushaus aufgenommen. Mittels Trennwänden wurde für eine Abtrennung der verschiedenen Stockwerke untereinander gesorgt und der Durchgang des Rochushauses zum Haupthaus abgeriegelt. Zudem führte man bei allen im Rochushaus befindlichen Personen eine Impfung durch. Problematisch waren hierbei vor allem die chronisch Erkrankten, da eine Impfung mit Pockenimpfstoff bei diesen zu gefährlich war. Anstelle dessen erhielten sie Vaccinaantigen sowie eine passive Immunisierung mit Hyperimmun- und Gammaglobulin. Insgesamt konnten von den über siebzig im Rochushaus befindlichen Personen nur zehn mit Lebendvakzine geimpft werden. Für die Angestellten des Rochushauses wurde im Keller des Schwesternhauses eine eigene Unterkunft eingerichtet. Alle Patienten und Mitarbeiter des Rochushauses sowie die übrigen Angestellten des gesamten St. Walburga-Krankenhauses wurden täglich ärztlich untersucht und auf Fieber überprüft. Bei Änderungen des Zustandes war die entsprechende Person der Pockenkommission zu melden. Als vorteilhaft bei diesem Ausbruch war eine Influenzaepidemie zu nennen, die vorher stattgefunden hatte und aufgrund derer kurz vor der

---

[334] Menke, J., Der Pockenausbruch in Meschede. Der Ablauf des Pockenausbruchs, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 32-33; Wehrle, P. F., Epidemiologie der Sekundärfälle. Veröffentlichungen der Weltgesundheitsorganisation über den Pockenausbruch in Meschede. Pockenausbruch 1970 in Meschede, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 76-77, 82; Richter, K. H., Ippen, H., Die Pockenerkrankungen in Meschede. Variola vera bei Nichtimmunen, 1970, 1236.

Einweisung des Pockenerkrankten das gesamte Krankenhaus für Besucher gesperrt worden war. Diese Gegebenheit führte zu einer erheblichen Verringerung der Zahl der Kontaktpersonen.[335]

Unternommen wurden diese Maßnahmen vor allem aufgrund der Erfahrungen mit dem Pockenausbruch in Lammersdorf und der damals einhergegangenen erheblichen Virusstreuung im Simmerather Krankenhaus. Man hoffte damit, den Ausbruch im Griff zu haben. Wie sich später herausstellte, sollte sich jedoch das Phänomen der massiven Virusstreuung über Strecken von 25 bis 40 Metern in Meschede noch einmal wiederholen und auch die letzten Kritiker von der Tatsache überzeugen, dass eine Übertragung des Pockenvirus auch über längere Distanzen möglich ist.[336]

1 übertrug die Erkrankung während seines Aufenthaltes auf der Isolierstation bis zu seiner Verlegung nach Wimbern am 16.1.1970 innerhalb des Krankenhauses auf 17 weitere Personen (**2** bis **18**, Abb. 16). Sie erkrankten alle innerhalb der Inkubationszeit vom 22. bis zum 31.1.1970.[337]

Die Übertragung vollzog sich dabei allein infolge einer aerogenen Konvektion. Ein direkter Kontakt mit dem Ersterkrankten bis zu seiner Verlegung nach Wimbern hatte zu keinem Zeitpunkt stattgefunden. Dies konnte sowohl durch das Personal als auch die Erkrankten selbst bestätigt werden. Auch als **1** im Zuge seiner Verlegung über den Korridor zum Krankenwagen getragen worden war, war man äußerst vorsichtig vorgegangen. Man hatte ihn mit einer Plastikfolie bedeckt, um zu vermeiden, dass es zu einer aerogen übertragenen Infektion oder einer Kontaktübertragung kam. Alle Türen zu den anderen Patientenzimmern waren geschlossen worden. Die Möglichkeit einer direkten Übertragung konnte also bei den nachträglich durchgeführten Überlegungen der möglichen Infektionswege ausgeklammert werden und eine indirekte war sehr unwahrscheinlich, da Hygienevorschriften vorbildlich ausgeführt wurden und weitere mögliche belebte oder unbelebte Überträger nicht mit den anderen Stationen in Berührung kamen. So wurde beispielsweise die Wäsche auf der Isolierstation für jeden Raum einzeln in speziellen Säcken und mit entsprechender

---

[335] Richter, K. H., Ippen, H., Die Pockenerkrankungen in Meschede. Variola vera bei Nichtimmunen, 1970, 1238-1239; Menke, J., Der Pockenausbruch in Meschede. Der Ablauf des Pockenausbruchs, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 33-34.

[336] Richter, K. H., Ippen, H., Die Pockenerkrankungen in Meschede. Variola vera bei Nichtimmunen, 1970, 1239.

[337] Wehrle, P. F., Epidemiologie der Sekundärfälle. Veröffentlichungen der Weltgesundheitsorganisation über den Pockenausbruch in Meschede. Pockenausbruch 1970 in Meschede, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 77; Gelfand, H. M., Posch, J., The recent outbreak of smallpox in Meschede, West Germany, *American Journal of Epidemiology,* 93 (4) 1971, 234.

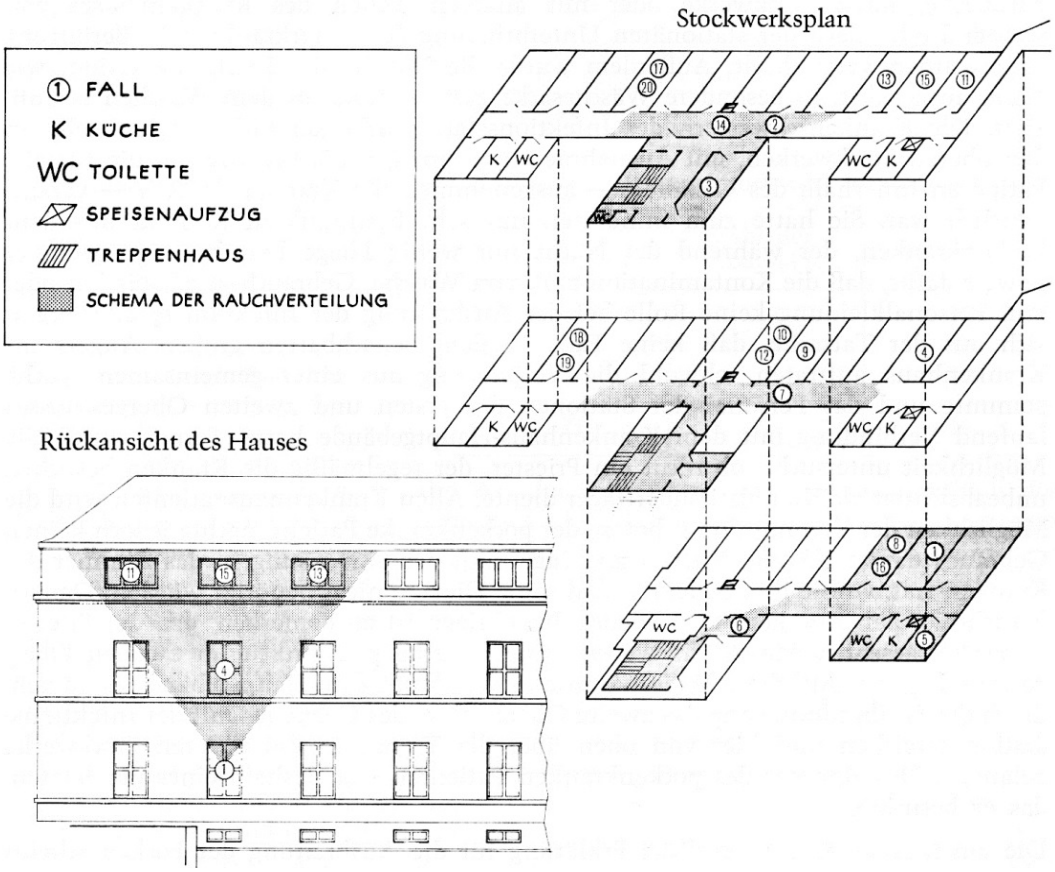
Kennzeichnung der Isolierstation gesammelt und in einem weiteren Sack zur Krankenhauswäscherei transportiert. Dort wurde die Wäsche getrennt von den anderen Abteilungen desinfiziert und anschließend dem Reinigungsvorgang unterzogen. Ebenso erfolgte die Versorgung mit Essen für jede Station separat, nachdem es in der Krankenhausküche angerichtet worden war. Während der Weg des Essenswagens zur Isolierstation von außen über den Hof führte, ging die Route zu den oberen Geschossen über die Flure, die die Verbindung zum Hauptgebäude herstellten. Auch Geschirr und Besteck wurden nicht gemeinsam von den verschiedenen Stationen verwendet, vielmehr verfügten die Abteilungen jeweils über ihr eigenes Küchenzubehör. Lediglich durch einen Küchenaufzug bestand eine Verbindung zwischen den Abteilungen. Eine indirekte Übertragung durch die genannten Vektoren war zudem deshalb unwahrscheinlich, weil es in anderen Teilen des Krankenhauses, speziell im Hauptgebäude, zu keinen weiteren Infektionen kam. Denn diese Infektionen blieben trotz des Umstandes, dass über das Personal des ersten und zweiten Stockwerkes Verbindungen mit dem Hauptgebäude bestanden und alle Stationen aus der gleichen Küche versorgt wurden, aus. Gleichermaßen war das Personal nur für seine jeweilige Station zuständig und hatte bis auf eine Krankenschwester keinen Kontakt zu den anderen Abteilungen. Diese Krankenschwester hatte zwar Nachtdienst auf der Isolierstation geleistet, aber nur wenig Umgang mit dem Patienten. Auch der Priester des St. Walburga-Krankenhauses, der noch als Überträger in Frage kam, schied aus, da der Ersterkrankte seine Dienste nicht in Anspruch genommen hatte.[338]

Als wahrscheinlichste und letztendlich alleinige Möglichkeit blieb schließlich nur noch die aerogene Übertragung des Virus. Dieser Übertragungsweg konnte knapp drei Monate später mittels eines Raucherzeugers und der damit sichtbar gemachten Luftmassenbewegung durch eine Untersuchungskommission, der auch Experten der WHO angehörten, verifiziert werden (vgl. Abb. 17).[339]

---

[338] Wehrle, P. F., Epidemiologie der Sekundärfälle. Veröffentlichungen der Weltgesundheitsorganisation über den Pockenausbruch in Meschede. Pockenausbruch 1970 in Meschede, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 78-80.

[339] ebd., 80-81; Richter, M. K. H., The epidemiological observations made in the two smallpox outbreaks in the land of Northrhine-Westphalia, 1962 at Simmerath (Eifel region) and 1970 at Meschede, *Bulletin de la Société de pathologie exotique,* 64 (5) 1971, 776; Posch, J., Die Pocken in Nordrhein-Westfalen 1961/1962 und 1970, 1980, 301.



Die Fallziffern entsprechen den Nummern, die für die Pockeninfizierten vergeben wurden und in deren Reihenfolge sie auch erkrankten. Gleichzeitig symbolisieren sie die Patientenzimmer, in denen die Erkrankten untergebracht waren. Ausnahmen hiervon bilden die Nummern **2**, **6**, **7** und **14**:

- **2**: Schwesterschülerin auf der Station R 6, daher kein Krankenzimmer
- **6**: Schwiegersohn der Patientin (**16**), Ort des Gespräches zwischen **6** und dem Stationsarzt (s. u.)
- **7**: Schwesternschülerin auf der Station R 3, daher kein Krankenzimmer
- **14**: Stationsschwester der Station R 6, daher kein Krankenzimmer.

Abb. 17: „Bettenhaus mit Infektionsstation [Wege der Virusverbreitung anhand von Luftbewegungen im Rochushaus des St. Walburga-Krankenhauses in Meschede]“ [340]

Dazu wurde der Raucherzeuger am 10.4.1970 bei vergleichbaren meteorologischen Bedingungen im ehemaligen Krankenzimmer von **1** gestartet. Von diesem ausgehend kam es zunächst zu einer Ausbreitung der Rauchentwicklung in die umliegenden Krankenzimmer und auf dem Korridor. Entlang des Korridors und durch eine offen stehende Verbindungs-

[340] Mit freundlicher Genehmigung der Akademie für öffentliches Gesundheitswesen in Düsseldorf: Wehrle, P. F., Epidemiologie der Sekundärfälle. Veröffentlichungen der Weltgesundheitsorganisation über den Pockenausbruch in Meschede. Pockenausbruch 1970 in Meschede, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 78, 79, Abb. 2: „Bettenhaus mit Infektionsstation“.

tür fand eine Ausbreitung des Rauches in die Eingangshalle und weiter in das angrenzende Treppenhaus statt. Mit Erreichen des Treppenhauses war der Virusverbreitung der Weg durch das gesamte Rochushaus gebahnt, da das Treppenhaus eine Kaminwirkung (Kaminphänomen) ausübte und die Luftmassen sich so in das erste und zweite Obergeschoss ausdehnen konnten. Auch dieser Weg und die Fortsetzung der Luftmassen auf den dortigen Fluren und Krankenzimmern konnten durch die Rauchverteilung nachgewiesen werden. Diese Ausdehnung mag nicht zuletzt auch dadurch zustande gekommen sein, dass die Lüftung des Gebäudes über geöffnete Fenster und Türen erfolgte. Doch die Virusverbreitung sollte nicht auf das Innere des Rochushauses beschränkt bleiben. Der Rauch breitete sich auch über das auf Kipp stehende Zimmerfenster von **1** an der Außenwand des Rochushauses aus und gelangte durch die ebenfalls geöffneten Fenster in die in den Stockwerken darüber befindlichen Krankenzimmer. Ursächlich für die Ausbreitung der Luftmassen an der Außenwand des Rochushauses dürfte die Heizung gewesen sein, deren Radiatoren unterhalb der Fenster montiert waren.[341]

Die Mitglieder der Untersuchungskommission Prof. Dr. Wehrle (Angehöriger der Weltgesundheitsorganisation), Prof. Dr. Roedler (Direktor des Institutes für Wasser-, Boden- und Lufthygiene des Bundesgesundheitsamtes), Dr. Richter, Prof. Dr. Ippen, Dr. Menke (alle drei Pockenkommission) und der Leiter der obersten Landesgesundheitsbehörde hielten es außerdem für wahrscheinlich, dass durch die Heizungsluft eine hohe Raumtemperatur bei gleichzeitig niedriger Luftfeuchtigkeit (möglicherweise unter 30%) erzeugt wurde. Diese niedrige Luftfeuchtigkeit führte aufgrund der daraus resultierenden Austrocknung der Virushülle zu einer erhöhten Schwebfähigkeit der Viren. In der Folge der herrschenden Luftströmung zum einen bedingt durch das Kaminphänomen im Treppenhaus und möglicherweise auch im Küchenaufzug, in dem zumindest eine geringfügige Kaminwirkung nachgewiesen werden konnte, und zum anderen durch die unterhalb der geöffneten Fenster befindlichen Heizkörper und den auf die Außenwand des Rochushauses wirkenden Wind, konnten die durch Hustenstöße von **1**, welcher ungeimpft und dadurch äußerst infektiös war, große Mengen an freigesetzten Pockenerregern schließlich auf den verschiedenen Stationen des Gebäudes verteilt werden. Für diesen Weg der Virusausbreitung spricht auch

[341] ebd., 78, 81; Richter, M. K. H., The epidemiological observations made in the two smallpox outbreaks in the land of Northrhine-Westphalia, 1962 at Simmerath (Eifel region) and 1970 at Meschede, 1971, 777.

die Tatsache, dass die Verteilung des Rauches mit der Abfolge der nach und nach auftretenden Pockeninfektionen in den entsprechenden Krankenzimmern identisch ist.[342]

Auf diesem Weg infizierten sich in der zweiten Generation die Personen **2** bis **18** während ihrer Behandlung, Tätigkeit oder ihrem Besuch im Rochushaus mit den Pocken. Alle Erkrankten wurden in die Pockenbehandlungsstelle in Wimbern verlegt. Insgesamt drei von ihnen (**2**, **10** und **18**) verstarben. **2** war Schwesternschülerin auf der Station R 6. Als Kind nicht geimpft, erlag sie trotz Vakzination und Gabe von Hyperimmunglobulin den primär hämorrhagischen Pocken. **10** und **18**, die als Patienten auf der Station R 3 lagen, verstarben an den Pocken aufgrund ihrer schweren Vorerkrankung bzw. ihrer sekundär erworbenen Infektion.[343]

Ausgehend von der zweiten Generation wurden die Pocken infolge der Zimmernachbarschaft an zwei weitere Patienten (**19** und **20**) im Zeitraum einer zweiten, achtzehntägigen Inkubationszeit übertragen. **19** war gemeinsam mit **18** in einem Zimmer untergebracht und wurde vermutlich von diesem angesteckt. **20**, eine Ordensschwester, und **17** teilten sich ebenfalls einen Raum, was zur Infektion von **20** führte. Sie sollte das letzte Todesopfer dieses Ausbruchs sein.[344] Zu weiteren Infektionen kam es nicht. Die Absonderung im Rochushauses bot hierbei einen außerordentlichen Vorteil: Alle von **1** infizierten und anschließend erkrankten Personen befanden sich bereits in Isolation. Lediglich eine Ausnahme hiervon gab es: den Besitzer eines Steinbruches (**6**). Der Mann aus Suttrop hatte ein maximal fünfzehnminütiges Gespräch mit dem Stationsarzt der Isolierstation des Rochushauses am 13.1.1970 geführt, da seine Schwiegermutter (**16**) während dieser Zeit zur Behandlung in einem Zimmer, welches sich neben dem des Ersterkrankten befand, auf der Isolierstation lag. Bei diesem Gespräch war **6** aber nicht auf der Isolierstation gewesen, vielmehr hatte das Gespräch im Besucherzimmer, welches sich vor der Isolierstation befand, stattgefunden. Allerdings bestand die Trennung zwischen diesem Besucherzimmer

---

[342] Roedler, F., Epidemiologie der Sekundärfälle. Untersuchungen des Bundesgesundheitsamtes über Luftströmungen im Gebäude und an der Außenseite des Rochushauses des St. Walburga-Krankenhauses in Meschede, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 74-75; Posch, J., Epidemiologie der Sekundärfälle. Die aerogene Kontamination über größere Entfernungen, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* hrsg. von Posch, J., 69-71, Bielefeld: Bertelsmann Verlag, 1971, 69-71; Wehrle, P. F., Epidemiologie der Sekundärfälle. Veröffentlichungen der Weltgesundheitsorganisation über den Pockenausbruch in Meschede. Pockenausbruch 1970 in Meschede, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 81-82; Posch, J., Die Pocken in Nordrhein-Westfalen 1961/1962 und 1970, 1980, 301.

[343] Menke, J., Der Pockenausbruch in Meschede. Der Ablauf des Pockenausbruchs, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 34-40.

[344] Gelfand, H. M., Posch, J., The recent outbreak of smallpox in Meschede, West Germany, 1971, 234; Menke, J., Der Pockenausbruch in Meschede. Der Ablauf des Pockenausbruchs, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 40.

und dem Flur der Station nur in einer gewöhnlichen Tür. Im Rahmen dieses Besuches muss es zu einer Infektion mit den Pocken gekommen sein. Knapp zwei Wochen später suchte **6** mit einem entsprechenden Exanthem seinen Arzt auf. Dieser stellte aber keine Pockendiagnose, da der Erkrankte angegeben hatte, das letzte Mal am 6.1.1970 bei seiner Schwiegermutter im St. Walburga-Krankenhaus gewesen zu sein. Erst nach zwei weiteren Tagen (28.1.1970) bestätigte Dr. Richter den Pockenverdacht. Die Familie des Erkrankten (Ehefrau, vier Kinder, Großmutter) wurde sofort geimpft und blieb daher von den Pocken verschont. Glücklicherweise hatte sich **6** im Wesentlichen zu Hause aufgehalten. Dennoch mussten durch seine Tätigkeit im Steinbruch, seinen Besuch in der Arztpraxis und einer Apotheke 150 Kontaktpersonen ausgemacht werden. Nachteilig bei der Suche war besonders die Verteilung dieser Kontaktpersonen auf drei verschiedene Regionen: Kreis Meschede, Arnsberg und Lippstadt. Die Kreise Lippstadt und Arnsberg mussten nun zusätzlich zum Kreis Meschede zum Infektionsgebiet erklärt und die Kontaktpersonen in geeigneten Quarantäneeinrichtungen einquartiert werden. Dies erschwerte die Organisation der Gegenmaßnahmen, da verschiedene Kreisverwaltungen zuständig waren, deren Arbeit effizient koordiniert werden musste.[345]

Auch die Kontaktpersonen von **1** außerhalb des St. Walburga-Krankenhauses wurden durch die Behörden ausfindig gemacht. Schwierigkeiten ergaben sich hier durch seine Freunde. Diese gaben oftmals falsche oder irrelevante Kontaktpunkte an. Dieser Sachverhalt komplizierte die Suche unnötig. Dennoch gelang es, die Kontaktpersonen zu ermitteln. In der Summe hatten außerhalb des St. Walburga-Krankenhauses 22 Personen zu **1** Kontakt: neun Personen in seiner Wohngemeinschaft, sechs Personen in der Praxis seines Arztes, vier auf der Straße sowie drei weitere (ein Taxifahrer, ein Fahrer des Rettungswagens und ein Apotheker).[346]

Insgesamt wurden während der gesamten Epidemie 303 Personen in elf verschiedenen Einrichtungen quarantänisiert. Das Gebäude des Rochushauses, kurzerhand komplett abgesondert, beherbergte mit 74 Personen, darunter auch Ärzte und Schwestern, die meisten. In Wimbern wurden neben dem Ersterkrankten auch alle Kontaktpersonen, die sich in

---

[345] Menke, J., Der Pockenausbruch in Meschede. Der Ablauf des Pockenausbruchs, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 34, 41; Gelfand, H. M., Posch, J., The recent outbreak of smallpox in Meschede, West Germany, 1971, 235-236; Wehrle, P. F., Epidemiologie der Sekundärfälle. Veröffentlichungen der Weltgesundheitsorganisation über den Pockenausbruch in Meschede. Pockenausbruch 1970 in Meschede, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 80.

[346] Menke, J., Der Pockenausbruch in Meschede. Der Ablauf des Pockenausbruchs, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 33.

seiner unmittelbaren Nähe aufgehalten hatten, beispielsweise seine Familie, behandelnder Arzt und Schwestern des Rochushauses etc. aufgenommen. 23 Kontaktpersonen, die einen weniger intensiven Kontakt zum Indexfall hatten, kamen am 17.1.1970 im Mescheder Landschulheim Haus Dortmund unter. Die Versorgung des in einem Wald gelegenen Hauses wurde sowohl durch die Verwalterin als auch durch Freiwillige gewährleistet. Für die Sicherung der ärztlichen Betreuung sorgte der in diesem Landschulheim selbst abgesonderte Kreisarzt als auch die Pockenkommission. Baulich erwies sich dieses Gebäude bei der Absonderung kurze Zeit später als nachteilig, da eine Unterteilung in kleine Untergruppen durch fehlende räumliche Strukturen nicht möglich war. So erkrankten in diesem Landschulheim zwei Personen: **3** am 22.1.1970, der als Geistlicher im Rochushaus tätig gewesen war und **8** am 25.1.1970, vorher Patientin auf der Isolierstation. Als Folge kam es zu einer Verlängerung der Quarantänezeit von weiteren achtzehn Tagen.[347]

Schon bald mussten aus Kapazitätsgründen auch die vorerst in Wimbern untergebrachten Kontaktpersonen in eine andere Unterkunft verlegt werden, da die Sonderisolierstation den an Pocken Erkrankten und den Krankheitsverdächtigen vorbehalten bleiben sollte. Ein Vertreter der Sachverständigenkommission einigte sich mit dem Amtsdirektor Meschedes auf das Mathias-Claudius-Heim in Meschede-Eversberg. Bereichert durch die Erfahrungen im Landschulheim Haus Dortmund achteten beide hier neben der äußeren Lage (ein Waldgebiet) auch auf die innere bauliche Struktur. Kleinere Personengruppen konnten in getrennt voneinander liegenden Räumlichkeiten mit jeweils separaten Zugangsmöglichkeiten eingewiesen werden. Eine Unterbringung entsprechend der Intensität und des Zeitpunktes des Kontaktes war somit möglich, was im Erkrankungsfall nur für eine geringe Anzahl von Personen eine Verlängerung der Quarantäne bedeutet hätte. Hierzu kam es zum Glück nicht. Die Versorgung und ärztliche Betreuung entsprach der im Haus Dortmund.[348]

Auch die 150 Kontaktpersonen von **6** mussten nach Bekanntwerden seiner Pockenerkrankung am 24.1.1970 abgesondert werden. Da es die einzige Infektion war, die nicht innerhalb der Quarantäneeinrichtungen auftrat, ergaben sich Kontakte mit den Mitbewohnern, den Arbeitern im Steinbruch, dem Hausarzt, dessen Personal und Patienten sowie den Angestellten der Apotheke, die **6** besucht hatte. 28 von ihnen fanden im Haus Viktoria, einem Erholungsheim der Zeche Viktoria, Unterkunft. Dies waren im Wesentlichen die besonders stark exponierten Familienangehörigen, der Hausarzt und dessen Personal sowie

---

[347] ebd., 36-37, 44-45, 48, Tabelle 2: „Belegung der Quarantänestationen“.
[348] ebd., 45.

Mitarbeiter des Steinbruches. 45 Patienten, die sich vormittags in der Hausarztpraxis hatten behandeln lassen, wurden im Warsteiner Haus Waldfrieden, einem Schulungsheim des Landesversorgungsamtes Münster, quarantänisiert. Weitere 54 Kontaktpersonen, die nachmittags die Hausarztpraxis besucht hatten, wurden in Schloss Körtlinghausen in der Nähe von Suttrop untergebracht. Hierbei handelte es sich um ein Internat des Bundesverbandes für Selbstschutz. Den übrigen Kontaktpersonen stand das Haus Bache, ein Blindenerholungsheim in Hirschberg, zur Verfügung. Weitere Kontaktpersonen wurden im Haus Marienfried in Olpe, im Kinderkurheim Berlar in Bestwig-Berlar sowie in häuslicher Quarantäne in Meschede und Warstein quarantänisiert. Eine Übersicht über die Quarantänestationen und deren Belegung mit Kontaktpersonen gibt Tabelle 7.[349]

Tabelle 7: Übersicht über die Quarantänestationen während des Pockenausbruchs in Meschede [350]

Quarantänestation	Ort	Anzahl der Personen
„Isolierung“ der Pockenbehandlungsstelle (Pockenkranke und Personal)	Wimbern	27
„Vorisolierung“ der Pockenbehandlungsstelle	Wimbern	2
Pockenbehandlungsstelle gesamt		29
Rochushaus des St. Walburga-Krankenhauses	Meschede	74 (inkl. Personal)
Haus Dortmund	Meschede	21
Mathias-Claudius-Heim	Meschede-Eversberg	15
Haus Marienfried	Olpe	9
Haus Berlar	Bestwig-Berlar	1
Haus Waldfrieden	Warstein	45
Erholungsheim der Zeche Viktoria	Warstein	28
Blindenerholungsheim Haus Bache	Warstein-Hirschberg	15
Schloss Körtlinghausen	Suttrop	54
Gemeinschaftseinrichtungen gesamt		262
Hausquarantänen	Meschede	4
	Warstein	8
Hausquarantänen gesamt		12
insgesamt		303

[349] ebd., 46-48, Tabelle 2: „Belegung der Quarantänestationen“.
[350] Modifiziert nach: ebd., 32, 45-48, Tabelle 2: „Belegung der Quarantänestationen“.

All diese Quarantänestationen, die als Gemeinschaftseinrichtungen dienten, waren mit Bedacht von den Ordnungsbehörden und der Sachverständigenkommission ausgesucht. Kriterien für die Wahl waren die Abgelegenheit der Gebäude von Siedlungen und Straßen sowie die Distanz zu anderen Bauten, um jegliche Ausbreitung der Pocken zu unterbinden. Eine Kennzeichnung als Quarantänestation durch entsprechende Beschilderung war eine zusätzlich protektive Maßnahme, um Besucher von einem Zutritt zu den Geländen abzuhalten. Als Schutzfunktion fungierte ferner die Chlorung des Schmutzwassers der Quarantänestationen. Alle Kontaktpersonen sowie das die Quarantänestationen betreuende Personal wurden geimpft. Abgesehen von den beiden Erkrankungen im Haus Dortmund kam es zu keinen weiteren Pockenfällen.[351]

Abb. 18: Warnschild aus der Zeit der Pockenepidemien, Foto: Prof. Dr. Joachim Richter, Originalschild aus dem Nachlass von Prof. Dr. Karl Heinz Richter

Im Rahmen der angebotenen Schutzimpfungen ließen sich insgesamt 24.000 Einwohner der Region vakzinieren. Dies waren ca. 28% der Gesamtbewohner der Kreise Meschede, Lippstadt und Arnsberg.[352] Die Kosten, die die Pockenepidemie im Sauerland erforderte, lagen bei schätzungsweise über fünf Millionen Deutsche Mark. Hierbei entfielen allein ca. eine Million auf die Behandlung, auf Materialien wie Impfstoffe und die Verwaltung. Weitere vier Millionen DM Kosten waren durch Einbußen im Einzelhandel sowie in der Touristikbranche entstanden.[353]

---

[351] ebd., 45, 47-48.
[352] Posch, J., Die Pocken in Nordrhein-Westfalen 1961/1962 und 1970, 1980, 304.
[353] Gebr. Poensgen GmbH, Brief der Firma Gebr. Poensgen GmbH an das Städt. Gesundheitsamt Düsseldorf mit einem Bericht über die Desinfektionsmaßnahmen anläßlich der Pockenepidemie im Sauerland vom Januar bis März 1970, 22. Mai 1970, Bestand: 3/9, Signatur: 250, Universitätsarchiv Düsseldorf.

4.3 Maßnahmen zur Pockenbekämpfung und Folgen der Ausbrüche in den 60er und 70er Jahren in NRW

Aufgrund der Pockenausbrüche 1961/62 im Rheinland und in der Eifel sowie 1970 im Sauerland kam es zu zahlreichen Maßnahmen der Seuchenprävention auf Landesebene in Nordrhein-Westfalen. Auf die wichtigsten Änderungen wie die Entstehung von Pockenbehandlungsstellen, die Regelung des Einsatzes von Personal, die Bildung einer Sachverständigenkommission, den Neubau der Landesimpfanstalt sowie die Erstellung von Pockenalarmplänen soll im Folgenden eingegangen werden.

4.3.1 Die Pockenbehandlungsstellen

Eine der wesentlichsten Erkenntnisse aus den Pockenausbrüchen in Nordrhein-Westfalen war die Feststellung, dass die Aufnahme von hochkontagiösen, an Pocken erkrankten Patienten in einem normalen, dafür nicht speziell ausgerüsteten Krankenhaus katastrophale Folgen haben kann und daher auf keinen Fall noch einmal erfolgen sollte.[354]

Bei den wenigen Pockeneinschleppungen in Nachkriegsdeutschland, die sich vor den Pockenausbrüchen in NRW ereignet hatten (siehe Kapitel 4.1), war man davon ausgegangen, dass es außer den standardmäßig angewandten, seuchenhygienischen Handlungsweisen keiner weiteren besonderen Vorsichtsmaßnahmen bei der Behandlung von Pockenerkrankten bedürfe und daher eine Aufnahme in die Isolierstationen allgemeiner Krankenhäuser angemessen sei. Diese Annahme basierte auf der Erfahrung, dass eine Ansteckung mit den Pocken im Wesentlichen durch eine Tröpfcheninfektion verursacht wurde, für die wiederum ein direkter Kontakt erfolgt sein oder eine geringe Distanz zum Erkrankten (weniger als 2 bis 3 m) bestanden haben musste. Eine Übertragung auf dem Luftweg war aufgrund des fehlenden Wissens nicht einkalkuliert worden.[355]

Vor allem der Pockenausbruch in Lammersdorf/Simmerath, aber auch der in Meschede, hatten schließlich bewiesen, dass das Pockenvirus bei Zusammentreffen verschiedener Faktoren auch über größere Distanzen aerogen übertragbar ist und dadurch sowohl andere

---

[354] Posch, J., Die Pocken in Nordrhein-Westfalen 1961/1962 und 1970, 1980, 299.

[355] Posch, J., Absonderung von Pockenkranken und Krankheitsverdächtigen, in: *Praxis der Pockenbekämpfung: Sammlung von Vorträgen und Diskussionsbemerkungen,* hrsg. von Anders, W. und Lundt, P. V., 108-119, Abhandlungen aus dem Bundesgesundheitsamt Heft 7, Berlin, Göttingen, Heidelberg: Springer-Verlag, 1963, 108.

Patienten als auch das Personal des Krankenhauses entweder erkrankten oder zumindest durch die Infektionskrankheit gefährdet worden waren.[356]

Da also eine Unterbringung von Pockenerkrankten in Isolierstationen allgemeiner Krankenhäuser ein zu großes Risiko bedeutete, war die Errichtung von Pockenbehandlungsstellen in Nordrhein-Westfalen unumgänglich. Als Konsequenz dieser Erfahrungen konzipierte die Sachverständigenkommission für Pockenfragen des Landes Nordrhein-Westfalen gemeinsam mit dem Deutschen Krankenhausinstitut e. V. und dem Ministerium für Landesplanung, Wohnungsbau und öffentliche Arbeiten einen Vorschlag für den Bau und Betrieb von Pockenbehandlungsstellen. Dieser wurde im Juni 1962 von der Landesregierung vorgestellt.[357]

In Nordrhein-Westfalen wurden auf der Grundlage dieses Entwurfs zwei Pockenbehandlungsstellen erbaut.[358] Für den Übergang bis zur Fertigstellung dieser Pockenbehandlungsstellen mussten die Regierungspräsidenten der verschiedenen Regierungsbezirke des Landes Nordrhein-Westfalen für den Ernstfall bereits existierende Räumlichkeiten, die sich für den Zweck der Unterbringung von Pockenerkrankten und deren Kontaktpersonen am ehesten anboten, bestimmen.[359] In Düsseldorf war beispielsweise das alte Benrather Krankenhaus nach entsprechenden Umbaumaßnahmen für diese Aufgabe ausgewählt worden.[360] Auf diese Ersatzeinrichtungen musste jedoch nie zurückgegriffen werden, da es bis zur Errichtung der beiden Pockenbehandlungsstellen nicht zu einer Epidemie kam. Die Pockenbehandlungsstellen waren anderen Krankenhäusern angegliedert. So wurde auf dem Gelände des Psychiatrischen Landeskrankenhauses Bedburg-Hau im Kreis Kleve eine für den rheinischen Teil Nordrhein-Westfalens zuständige und zum Rheinischen Landeskrankenhaus Bedburg-Hau gehörige Pockenbehandlungsstelle eingerichtet. Der Bau auf einem 15.000 m^2 großen Grundstück war aus Landesmitteln für 2,146 Millionen Deutsche Mark konstruiert worden und entsprach zu dieser Zeit neuesten Standards. Die Sonderisoliersta-

---

[356] Posch, J., Die Pocken in Nordrhein-Westfalen 1961/1962 und 1970, 1980, 298-299.

[357] Posch, J., Vorbereitende Maßnahmen der Pockenbekämpfung, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* hrsg. von Posch, J., 11-30, Bielefeld: Bertelsmann Verlag, 1971, 15, 17; KK [vollständiger Name nicht mehr eruierbar], Aus der Pockenwelle die Lehren gezogen. Vorschläge für den Bau und Betrieb von Behandlungsstellen in Nordrhein-Westfalen, *Ärztliche Praxis,* 14 (39) 1962, 2025.

[358] Posch, J., Vorbereitende Maßnahmen der Pockenbekämpfung, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 17.

[359] Posch, J., Pockenbekämpfung auf Landesebene am Beispiel von Nordrhein-Westfalen, in: *Praxis der Pockenbekämpfung: Sammlung von Vorträgen und Diskussionsbemerkungen,* hrsg. von Anders, W. und Lundt, P. V., 77-83, Abhandlungen aus dem Bundesgesundheitsamt Heft 7, Berlin, Göttingen, Heidelberg: Springer-Verlag, 1963, 77-78.

[360] Krankenhaus-Ausschuss, Anlage zu Punkt 2 der Tagesordnung der Sitzung des Krankenhaus-Ausschusses am 11.9.1962, Bestand: 1/2, Signatur: 893 (1), Universitätsarchiv, 2.

tion gewährte im Falle einer Pockenepidemie Platz für 45 Patienten. Eine für den westfälischen Landesteil zuständige Pockenbehandlungsstelle wurde ebenfalls errichtet. Die Anlage war in Analogie zu der in Bedburg-Hau dem Herz-Mariä-Krankenhaus der Steyler Missionsschwestern in Wimbern angeschlossen.[361] Die Baukosten beliefen sich hier gleichermaßen auf über zwei Millionen DM.[362] Die Sonderisolierstation in Bedburg-Hau konnte 1967 durch den damaligen Innenminister des Landes Nordrhein-Westfalen Willi Weyers eingeweiht und die in Wimbern zwei Jahre später zur Aufnahme von Pockenerkrankten, Krankheits- sowie Ansteckungsverdächtigen freigegeben werden. Um eine effiziente Nutzung der Bauten auch in den Zeiten, in denen keine Pockenausbrüche vorlagen, zu gewährleisten, stand die Pockenbehandlungsstelle Bedburg-Hau dem Psychiatrischen Landeskrankenhaus Bedburg-Hau als Innere Abteilung zur Verfügung. Die Sonderisolierstation in Wimbern wurde als Schwesternwohnheim genutzt. Um bei Bedarf eine zeitnahe Nutzung der Gebäude garantieren zu können, hatte die Landesregierung mit dem Landschaftsverband Rheinland und der Caritativen Vereinigung der Steyler Missionsschwestern als Krankenhausträger einen Vertrag geschlossen. Dieser Vertrag sah vor, dass die Pockenbehandlungsstelle, falls diese benötigt würde, innerhalb von fünf Stunden durch Räumung der Gebäude bereitzustellen sei.[363]

Die Nutzung der Sonderisolierstationen selbst im Zuge eines eventuellen Pockenfalls erfolgte auf Anordnung der obersten Landesgesundheitsbehörde. Wollte die oberste Landesbehörde die Pockenbehandlungsstelle für einen Pockenerkrankten beanspruchen, musste diese evakuiert werden. Eine Belegung der Stationen in pockenfreien Zeiten mit schwer erkrankten Patienten, die nicht einfach auf andere Abteilungen verlegt werden konnten oder gar Patienten, die an infektiösen Erkrankungen litten, war daher untersagt. Die eigentliche Räumung, für die ein gesonderter Plan entworfen worden war, durfte dabei nur drei

---

[361] Posch, J., Vorbereitende Maßnahmen der Pockenbekämpfung, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 17; O. [vollständiger Name nicht mehr eruierbar], Modernste Pockenisolierstation in Bedburg-Hau, *Rheinisches Ärzteblatt,* 21 (17) 1967, 384.
Das Herz-Mariä-Krankenhaus wurde nach seinem Neubau und dessen Eröffnung 1971 als „Marienkrankenhaus Wimbern“ bezeichnet. Schützenbruderschaft St. Johannes Wimbern 1891 e. V., Wimbern in den letzten 100 Jahren (1891-1991).
http://www.wimbern.info/index.php?page=294 (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014).

[362] Posch, J., Pockenbehandlungsstelle Wimbern. Erfahrungen, Erkenntnisse und Änderungsvorschläge, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* hrsg. von Posch, J., 83-88, Bielefeld: Bertelsmann Verlag, 1971, 83.

[363] Posch, J., Vorbereitende Maßnahmen der Pockenbekämpfung, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 17, 29; O. [vollständiger Name nicht mehr eruierbar], Modernste Pockenisolierstation in Bedburg-Hau, 1967, 384.

Stunden betragen. Zusätzliche zwei Stunden waren für die Vorbereitung des Gebäudes als Pockenbehandlungsstelle vorgesehen.[364]

Voraussetzung für die Gegebenheiten des Grundstückes zum Bau der Pockenbehandlungsstellen war der Anschluss an ein Krankenhaus mittleren bis größeren Ausmaßes, um die Besetzung der Sonderisolierstationen mit Ärzten und Pflegepersonal zu gewährleisten. Das Grundstück sollte sich allerdings in ausreichendem Abstand zum Hauptgebäude der Klinik befinden und über eine windgeschützte Lage verfügen. Sollte wie in Bedburg-Hau die Ventilation auf natürliche Weise vorgenommen werden, musste diese windabgewandt erfolgen und dort eine unbebaute Fläche vorhanden sein. Zudem besaß der flach gehaltene Bau in Bedburg-Hau nur ein Geschoss und das Dach war in „Shed-Form" („Schuppen-Form") konstruiert (vgl. Abb. 19). Bei dieser Konstruktion handelte es sich um ein horizontal abfallendes Dach, das eine aerogene Übertragung des Virus verhindern sollte. Die eigentliche Lüftung wurde durch die auf der senkrechten Seite des Shed-Daches gelegenen Öffnungen gewährleistet, welche durch ein Vordach vom eigentlichen Patientenzimmer getrennt waren. Direkt unterhalb dieses Daches befanden sich die Krankenzimmer und deren Fenster, welche auf der vom Wind abgewandten Seite lagen und für die Patienten nicht zu öffnen waren. Der Flurbereich konnte obendrein mechanisch mit frischer Luft oder Wärme versorgt werden, wodurch hier ein Überdruck entstand, der für frische Luft in den Patientenzimmern bzw. in den weiteren Räumlichkeiten sorgte. In Wimbern dagegen sorgte eine Absauganlage für die notwendige Entlüftung der Patientenzimmer.[365] Die potentiell kontaminierte Luft wurde anschließend über einen Kamin mit entsprechender Höhe nach draußen geleitet und dort verweht, um den nötigen Verdünnungseffekt zu erzielen. Durch diese Absaugung entstand in der Pockenbehandlungsstelle ein Unterdruck, der für ein ausreichendes Nachströmen von Frischluft sorgte, so dass auf Ventilatoren verzichtet werden konnte.[366]

---

[364] Posch, J., Vorbereitende Maßnahmen der Pockenbekämpfung, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 29; Umschau. Vorschläge für den Bau und Betrieb von Pockenbehandlungsstellen, *Der öffentliche Gesundheitsdienst,* 24 (9) 1962, 396.

[365] Umschau. Vorschläge für den Bau und Betrieb von Pockenbehandlungsstellen, Herausgegeben von der Landesregierung Nordrhein-Westfalen, 1962, 396; Posch, J., Vorbereitende Maßnahmen der Pockenbekämpfung, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 22, Abb.: „Entwurf einer Pockenbehandlungsstelle der Landesregierung Nordrhein-Westfalen"; O. [vollständiger Name nicht mehr eruierbar], Modernste Pockenisolierstation in Bedburg-Hau, 1967, 388.

[366] Posch, J., Pockenbehandlungsstelle Wimbern. Erfahrungen, Erkenntnisse und Änderungsvorschläge, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 83.

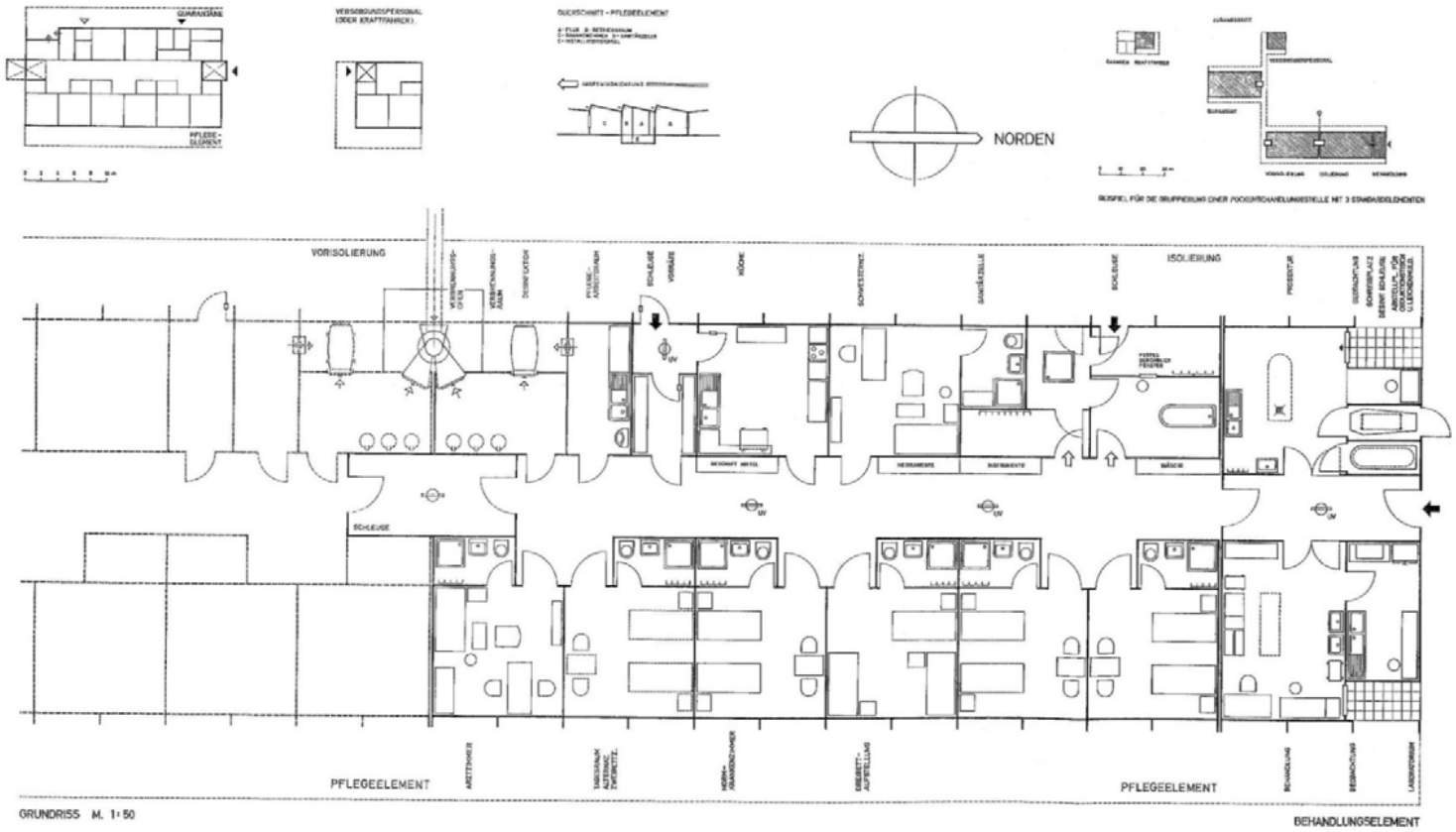


Abb. 19: „Entwurf einer Pockenbehandlungsstelle der Landesregierung Nordrhein-Westfalen“ [367]

[367] Mit freundlicher Genehmigung der Akademie für öffentliches Gesundheitswesen in Düsseldorf: Posch, J., Vorbereitende Maßnahmen der Pockenbekämpfung, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 23 „Entwurf einer Pockenbehandlungsstelle der Landesregierung Nordrhein-Westfalen“, „Nach dem Raumprogramm einer Sachverständigenkommission des Innenministeriums (Prof. Stüttgen, Dr. Richter, Dr. Posch), Entwurfsbearbeitung Deutsches Krankenhausinstitut e.V. in Verbindung mit dem Ministerium für Landesplanung, Wohnungsbau und öffentliche Arbeiten“.

Der Grundriss der Sonderisolierstation selbst war nach einem bestimmten Schema erstellt worden, der eine Unterscheidung zwischen Pockenkranken, krankheitsverdächtigen und ansteckungsverdächtigen Personen vorsah. So sollten krankheitsverdächtige weder mit ansteckungsverdächtigen Personen noch mit Pockenkranken in Kontakt kommen, bevor nicht eine eindeutige Diagnose gestellt bzw. die geforderte Inkubationszeit von achtzehn Tagen vergangen war, um eine Weitergabe der Infektion und Ausdehnung einer Epidemie zu vermeiden. Damit war die Notwendigkeit dreier, voneinander getrennter, eigener Einheiten innerhalb einer Pockenbehandlungsstelle gegeben, die die Unterbringung der verschiedenen Kategorien „erkrankt", „krankheitsverdächtig" und „ansteckungsverdächtig" ermöglichte. Diese Trennung wurde durch die Anlage dreier sogenannter Standardelemente, der „Isolierung", der „Vorisolierung" und der „Quarantäne" realisiert. Es handelte sich dabei um Komplexe, die jeweils aus vier Räumen für Patienten, einem Arzt- und Schwesternzimmer, weiteren Räumlichkeiten sowie Schleusen bestanden.[368]

Die „Isolierung" stellte hierbei die tatsächliche Pockenbehandlungsstelle dar. Hier war es möglich, Erkrankte mit feststehender Pockendiagnose zu isolieren und zu behandeln. Neben der standardmäßigen Ausrüstung der vier Patientenzimmer mit insgesamt acht Betten war der Aufenthaltsraum so konstruiert, dass er in ein weiteres Zweibettzimmer umgewandelt werden konnte. Durch zusätzliches Hinzustellen von einem dritten Bett in jedes Zimmer konnten so bei Bedarf fünfzehn anstelle der ursprünglich acht Patienten untergebracht werden. Jedes dieser Patientenzimmer verfügte genauso wie das in der „Isolierung" befindliche Arzt- und Schwesternzimmer und der Aufenthaltsraum über eine eigene Sanitäranlage mit Toilette, Waschbecken und Dusche. Außerdem ermöglichten eine Küche die Zubereitung von Essen und ein Vorratsraum mit eingebauter Schleuse die Anlieferung und die Aufbewahrung von Nahrungsmitteln. Auch Wäsche und andere Gegenstände wurden hierdurch in die Pockenbehandlungsstelle geschleust. Im Pflegearbeitsraum befanden sich die für die Desinfektion benötigte Ausrüstung, der Einlass des Verbrennungsofens für die Verbrennung kontaminierter Gegenstände und Materialien sowie eine Öffnung, um anfallendes Untersuchungsmaterial ausschleusen zu können. Außerdem konnte von außen an den Pflegearbeitsraum ein mobiler Desinfektionswagen (siehe unten) angeschlossen werden. Darüber hinaus war dem Standardelement der „Isolierung" eine Behandlungseinheit angegliedert. Hier war durch eine besondere Ausstattung die Durchführung von Untersuchungen und Operationen als auch die Laboratoriumsdiagnostik mög-

[368] ebd., 15, 22, 24.

lich. Zudem konnte im zu dieser Behandlungseinheit gehörenden Leichenraum die Einsargung der Verstorbenen sowie, falls erforderlich, Obduktionen vorgenommen werden. Eine integrierte Schleuse mit installierter Desinfektionsanlage gestattete das Ausschleusen des Sarges nach draußen. Jeweils mit Sichtfenstern und Gegensprechanlagen ausgerüstete Beobachtungsräume am Behandlungs- und Leichenraum ermöglichten Sachverständigen, das Personal der Sonderisolierstation von außen zu unterstützen. Über zwei Patientenschleusen, die jeweils an den Enden der Station lagen, konnten auswärtige Pockenerkrankte und Krankheitsverdächtige aus der „Vorisolierung", deren Diagnose bereits gesichert war, in die Pockenbehandlungsstelle eingeliefert werden. Ferner gab es eine zusätzliche Schleuse, welche zweierlei Funktionen hatte. Zum einen konnten durch diese Schleuse bei Bedarf Sachverständige in die Station hinein- und wieder hinausgelangen. Zum anderen konnten die geheilten Patienten hierdurch ausgeschleust werden. Ein an der Schleuse befindliches Badezimmer war dabei für das Desinfektionsbad des auszuschleusenden Patienten vorgesehen. Ein in diesem Bad zur Schleuse hin gelegenes Fenster diente der Begutachtung des Patienten durch einen Sachverständigen, bevor der Genesene endgültig aus der Isolierstation entlassen werden durfte. Bei dieser visuellen Untersuchung sollte dabei im Wesentlichen darauf geachtet werden, dass der Patient keine infektiösen Krusten mehr aufwies.[369]

Das zweite Standardelement bildete die sogenannte „Vorisolierung". Es befand sich direkt neben der „Isolierung" und war für die Aufnahme von krankheitsverdächtigen Personen, deren Diagnose noch nicht gesichert war, vorgesehen. Dies betraf vor allem Kontaktpersonen aus dem nahen Umfeld des an Pocken erkrankten Patienten. Bestätigte sich die Pockendiagnose, konnte der Erkrankte durch eine zwischen den beiden Elementen „Isolierung" und „Vorisolierung" liegende Schleuse, welche die beiden Stationen miteinander verband, in die „Isolierung" verlegt werden. Kam es nicht zu einer Pockenerkrankung, wurde der Patient nach entsprechender Desinfektion ausgeschleust. Die bauliche Grundstruktur glich der der „Isolierung", allerdings verfügte die „Vorisolierung" nicht über die Behandlungsräumlichkeiten.[370]

Die „Quarantäne" stellte das dritte Standardelement dar und war für die Unterbringung von ansteckungsverdächtigen Personen geplant worden. Sie lag seitlich vor den beiden anderen Standardelementen und entsprach in ihrer Ausstattung der der „Vorisolierung" bzw. der

---

[369] ebd., 22, Abb. „Entwurf einer Pockenbehandlungsstelle der Landesregierung Nordrhein-Westfalen", 23-24.
[370] ebd., 23-24.

der „Isolierung“ ebenfalls ohne die Behandlungsräumlichkeiten. Bei den ansteckungsverdächtigen Personen sollten allerdings nur die aus dem unmittelbaren Umfeld des Erkrankten aufgenommen werden, bei denen die Gefahr einer Pockeninfektion und -erkrankung am größten war. Die Quarantänisierung von Kontaktpersonen mit weniger intensiven Interaktionen zum Indexfall sollte dagegen in Einrichtungen innerhalb des Kreises, in dem der Pockenfall aufgetreten war, vorgenommen werden.[371] So war beispielsweise in Düsseldorf das alte Krankenhaus Benrath nach der Entstehung dieser Pockenbehandlungsstellen weiterhin für diese Aufgabe vorgesehen, wobei das Hauptgebäude für die Unterbringung von Kontaktpersonen, also als Quarantänestation gedacht war und der Pavillon zum einen als Beobachtungsstation und zum anderen als Unterkunft für die Krankenwagenfahrer fungieren sollte.[372]

Jeweils mit in die Standardelemente „Isolierung“, „Vorisolierung“ und „Quarantäne“ eingeschleust wurden die Ärzte, Schwestern und Pfleger. Für die Abteilungen waren je eine Pflegekraft sowie ein Arzt bestimmt. Eine Ausnahme hiervon bildete die „Quarantäne“, die keine ärztliche Betreuungsperson erhalten sollte, sondern nur eine Pflegekraft, da die Entscheidung, ob es sich um eine Pockenerkrankung bei einem abgesonderten Patienten handelte, von der Sachverständigenkommission getroffen werden sollte.[373] Ein Kontakt zwischen den Ärzten, Schwestern und Pflegern der verschiedenen Stationen untereinander und dem Versorgungspersonal (siehe unten) war aufgrund möglicher Infektionsgefahr nicht gestattet.[374] Überdies durften die mitabgesonderten Ärzte, Schwestern und Pfleger bei Genesung der Erkrankten erst nach Beendigung einer Quarantänezeit von achtzehn Tagen aus der Pockenbehandlungsstelle entlassen werden.[375]

Ein weiteres Teil-Standardelement, gebildet aus Zimmern mit Flur und separatem Eingang, diente der Unterbringung des Versorgungspersonals, welches somit gleichermaßen auf dem Gelände abgesondert war. Das aus zwei Personen bestehende Team war für die Betreuung der Pockenbehandlungsstelle von außen zuständig. Zu ihren Aufgaben gehörten im Wesentlichen das Einschleusen von Lebensmitteln und anderen benötigten Materialien wie

---

[371] ebd., 24-25.

[372] Krankenhaus-Ausschuss, Niederschrift des Krankenhaus-Ausschusses am 12.12.1967, 12. Dezember 1967, Bestand: 1/2, Signatur: 905, Universitätsarchiv Düsseldorf, 7-8.

[373] Posch, J., Vorbereitende Maßnahmen der Pockenbekämpfung, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 26.

[374] KK [vollständiger Name nicht mehr eruierbar], Aus der Pockenwelle die Lehren gezogen. Vorschläge für den Bau und Betrieb von Behandlungsstellen in Nordrhein-Westfalen, 1962, 2025.

[375] O. [vollständiger Name nicht mehr eruierbar], Modernste Pockenisolierstation in Bedburg-Hau, 1967, 388.

Medikamenten und Wäsche. Ferner war das Versorgungspersonal für die Desinfektion ausgeschleuster Gegenstände an der Dampfdesinfektionseinrichtung (siehe unten), die Bedienung des Verbrennungsofens, welcher sich in einem Keller zwischen den Standardelementen und ihrer Unterbringung befand, die Funktionsfähigkeit der Anlage für die Strom- und Wasserversorgung und die Handhabung der thermischen Abwasserdesinfektionsanlage verantwortlich.[376]

Zudem gab es eine Unterkunft für das Krankentransportpersonal. Ebenfalls wie bei den Räumlichkeiten für das Versorgungspersonal war diese Unterkunft für zwei bis vier Fahrer als Teil-Standardelement gehalten, welches um Garagen für die Krankenwagen erweitert war. Integriert in diese Garagen war eine Formalin-Wasserdampf-Desinfektionsanlage, die die Möglichkeit zur Desinfektion der Krankenwagen bot. Die Garagen waren aus diesem Grund auch beheizt.[377] Für die Krankentransportfahrer war vorgeschrieben, dass diese, nachdem sie einen Pockenerkrankten transportiert hatten, maximal bis zum siebten Tag nach diesem Transport weitere Fahrten durchführen durften. Grund hierfür war die acht bis achtzehn Tage dauernde Inkubationszeit. Danach galt für sie ebenfalls eine Quarantänepflicht.[378]

Der Krankentransport

Für die Organisation des Krankentransports war auch nach Entstehung dieser beiden Pockenbehandlungsstellen die jeweilige Gemeinde, in der der Pockenfall aufgetreten war, zuständig. So sah es § 37 Abs. 5 Satz 1 des Bundesseuchengesetzes vor.[379] In Düsseldorf wurde daher ab 1970 an der Entwicklung eines sogenannten „Pockenschutzanhängers“, der die pockenverdächtigen Patienten zur Pockenbehandlungsstelle bringen konnte, gearbeitet. Der in Kooperation verschiedener Einrichtungen – der Landesimpfanstalt, der Hautklinik und der Verwaltung der Medizinischen Einrichtungen der Düsseldorfer Universität, dem

---

[376] Umschau. Vorschläge für den Bau und Betrieb von Pockenbehandlungsstellen, Herausgegeben von der Landesregierung Nordrhein-Westfalen, 1962, 398-399; Posch, J., Vorbereitende Maßnahmen der Pockenbekämpfung, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 25-26.

[377] Posch, J., Vorbereitende Maßnahmen der Pockenbekämpfung, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 26; Umschau. Vorschläge für den Bau und Betrieb von Pockenbehandlungsstellen, Herausgegeben von der Landesregierung Nordrhein-Westfalen, 1962, 399.
Formalin = wässrige Formaldehydlösung

[378] Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Innenministers v. 17.7.1967 - VI A 4 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, *Ministerialblatt für das Land Nordrhein-Westfalen,* 20 (98) 1967, 1038; Posch, J., Vorbereitende Maßnahmen der Pockenbekämpfung, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 26.

[379] Posch, J., Vorbereitende Maßnahmen der Pockenbekämpfung, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 17.

Gesundheitsamt Düsseldorf, dem Stadtreinigungs- und Fuhramt, der Feuerwehr sowie dem Karrosseriewerk Rappold – in Wülfrath konstruierte Anhänger konnte schließlich im Jahr 1974 fertig gestellt werden. Das Vehikel war dabei nicht nur für den Transport der pockenverdächtigen Personen vorgesehen, sondern fungierte auch als mobile Isolations- bzw. Quarantänestation. Es verfügte über einen Arzt- sowie einen komplett isolierten Patientenraum, beide waren durch eine luftundurchlässige Scheibe voneinander getrennt. Dennoch war aufgrund eingebauter Durchreichen eine Untersuchung des Patienten oder eine Blutabnahme vom Arztraum her ohne direkten Kontakt von Arzt und Patient möglich. Die Luft wurde mittels Durchleitung durch einen UV-Entkeimungskanal und anschließender Erhitzung auf 500 bis 600 °C in einem Verbrennungsofen ausreichend entseucht, bevor sie nach draußen geleitet wurde. Ein eingebautes Stromaggregat garantierte die Versorgung mit elektrischem Strom für die Beleuchtung und eine Warmwasserheizung die Wärme bei niedrigen Außentemperaturen. Ferner verfügte der „Pockenschutzanhänger" über eine Trockentoilette. Der „Pockenschutzanhänger" war in den Medizinischen Einrichtungen der Universität Düsseldorf untergebracht. Meldete sich ein potentiell mit Pocken infizierter Patient an der Pforte des Universitätsklinikums, musste dieser gar nicht erst den Bereich der Klinik aufsuchen. Vielmehr konnte er sofort im Anhänger isoliert, durch einen Arzt untersucht und bei Bestätigung der Diagnose durch einen Zugwagen der Feuerwehr in die entsprechende Pockenbehandlungsstelle transportiert werden. Jegliche Kontakte und eine Verbreitung der Pocken sollten so effizient eingedämmt werden. Nach Benutzung erlaubte es die Konstruktion des „Pockenschutzanhängers", diesen an eine Desinfektionszapfsäule (siehe unten) anzuschließen und zu desinfizieren. Ein Übereinkommen zwischen dem Düsseldorfer Gesundheitsamt und der Universitätsklinik von 1972 regelte den Einsatz des „Pockenschutzanhängers" auch außerhalb der ehemaligen Städtischen Kliniken Düsseldorf wie beispielsweise am Flughafen.[380]

Die Desinfektion

Eine weitere Entwicklung im Zuge der Pockenausbrüche war die einer mobilen Desinfektionsanlage. Die von der Firma Gebr. Poensgen GmbH in Düsseldorf-Rath hergestellte Desinfektionsanlage arbeitete mit einer Dampfdesinfektion nach dem **T**rautmann-**C**lauberg-**P**flaum-Verfahren. Bei diesem TCP-Verfahren wurde Wasserdampf zur Desin-

[380] Mobile Quarantänestation einsatzbereit. Bei Verdacht auch Einsatz auf dem Flughafen/Eigenes Versorgungsystem, *Düsseldorfer Uni-Zeitung,* 3 (4) 1974, 3.

fektion verwendet, welcher mittels eines Vakuums umgewälzt wurde. Durch diese Technik war im Gegensatz zur vorher verwendeten Formalin-Wasserdampfdesinfektion die Erzeugung geringer Drücke und wenig Wasserdampf ausreichend. Als Folge dessen waren auch die Dampferzeuger entsprechend klein und die Anlage leicht. Diese selbst bestand aus einer sogenannten Zapfsäule, welche den Maschinenteil bildete und den Dampferzeuger und die Umwälzpumpen beinhaltete. An die Zapfsäule angeschlossen werden konnte ein Wagen, der die eigentliche mobile Desinfektionskammer darstellte. In dieser Kammer fand auch der Desinfektionsvorgang statt. Ziel der Entwicklung solcher Anlagen war es, deren Transport auf einem LKW zu ermöglichen, wodurch diese bei einem Ausbruch zum Ort des Bedarfs transportiert werden konnten.[381] Die Zapfsäule war dabei auf dem Fahrzeug angebracht und die Desinfektionskammern, insgesamt meist zwei oder drei, wurden auf der Ladefläche des LKWs befördert.[382]

So wurden diese mobilen Desinfektionsanlagen bei dem Pockenausbruch in Meschede sowohl für die Desinfektion der Gegenstände im Rochushaus und im Haus des Ersterkrankten (**1**) als auch für die aus der Pockenbehandlungsstelle Wimbern benutzt. Bei der Desinfektion der Gegenstände im Rochushaus und im Haus des Ersterkrankten wurde folgendermaßen vorgegangen: Zunächst wurden die entsprechenden Zimmer durch einen mit Schutzkleidung bedeckten Desinfektor mit Formalinlösung eingesprüht, welche anschließend 24 Stunden einwirken musste. Danach wurden „alle Gegenstände mit poröser Oberfläche, die beim Desinfizieren eine Eindringtiefe [erforderten]“ in der Desinfektionskammer der mobilen Desinfektionsanlage, welche zu den jeweiligen Orten transportiert worden war, desinfiziert. In der Pockenbehandlungsstelle war das Vorgehen dagegen anders. Hier wurde für die Beladung die fahrbare Desinfektionskammer bis an die Räumlichkeiten der Pockenbehandlungsstelle herangefahren. Dabei wurde eine keimfreie Abdichtung von außen erreicht, indem die Seite der Desinfektionskammer, an der sich die Tür befand, mit einem Rahmen am Gebäude der Pockenbehandlungsstelle verbunden wurde. Ein Lichtsignal innerhalb des Gebäudes visualisierte das Vorliegen der keimfreien Abdichtung. Danach erst erfolgten die Öffnung der Schleusentür als auch der Tür der Desinfektionskammer und die Beladung der Desinfektionsanlage. Nach Beendigung des Vorgangs

---

[381] Posch, J., Pockenbekämpfung auf Landesebene am Beispiel von Nordrhein-Westfalen, in: *Praxis der Pockenbekämpfung,* 78-80.

[382] Innenminister des Landes Nordrhein-Westfalen, Brief des Innenministers des Landes Nordrhein-Westfalen an den Oberkreisdirektor des Landes Unna - Gesundheitsamt -, 15. September 1962, Bestand: BR 0009, Signatur: Nr. 12743, T 2, Blatt 152-306, Landesarchiv Nordrhein-Westfalen, Abteilung Rheinland, Blatt 220.

wurde die Tür wieder geschlossen und der gesamte Bereich mit Formalin desinfiziert. Anschließend wurde auch die Schleuse wieder verschlossen und die Desinfektionskammer konnte zur Zapfsäule auf dem Gelände der Pockenbehandlungsstelle gefahren und der Inhalt dort desinfiziert werden.[383]

Die Zapfsäule befand sich im Falle von Bedburg-Hau im Anschluss an das Teil-Standardelement für das Versorgungspersonal.[384] Dieses Personal war auch für das Abholen des Desinfektionswagens mit dem aus den einzelnen Abteilungen der Pockenbehandlungsstelle stammenden Desinfektionsgut und das Anschließen an die Zapfsäule zuständig.[385]

Durch diese Anlage sollte die Desinfektion in den Pockenbehandlungsstellen wesentlich effizienter gestaltet werden, da das Versorgungspersonal während des Reinigens des Desinfektionsgutes in der Desinfektionskammer schon wieder neue zu desinfizierende Gegenstände in einer anderen Desinfektionskammer von den Stationen abholen konnte, ohne auf den an der Zapfsäule angeschlossenen Desinfektionswagen warten zu müssen.[386] Gleichzeitig wurde auch der Transport des Desinfektionsgutes über eine größere Distanz beispielsweise vom Krankenhaus zu einer festinstallierten Desinfektionsanlage in einem anderen Ort vermieden.[387]

Im Zuge der Entwicklung dieser fahrbaren Desinfektionsanlagen schuf die Firma Gebr. Poensgen GmbH auch die Voraussetzung, Krankentransportwagen nach dem Trautmann-Clauberg-Pflaum-Verfahren zu desinfizieren, indem sie den Transportraum des Krankenwagens abdichtete. Es handelte sich dabei um ein „Daimler-Benz-Fahrgestell mit Miesen/Bonn-Aufbau und einer Poensgen-Isolierkabine“. Zusätzlich stattete sie die Krankenwagen mit den für die Zapfsäule zugehörigen Anschlüssen aus, so dass eine Dampfdesinfektion nach dem TCP-Verfahren innerhalb einer Stunde möglich war. Die vorher angewendete Formalin-Wasserdampfdesinfektion hätte dagegen 24 Stunden in Anspruch ge-

---

[383] Gebr. Poensgen GmbH, Brief der Firma Gebr. Poensgen GmbH an das Städt. Gesundheitsamt Düsseldorf mit einem Bericht über die Desinfektionsmaßnahmen anläßlich der Pockenepidemie im Sauerland vom Januar bis März 1970, 22. Mai 1970, Universitätsarchiv Düsseldorf.

[384] Monerjan, K., Grundriss Pockenbehandlungsstelle Bedburg-Hau (39, 4), 25. September 1963, Bestand: NW 168, Signatur: Nr. 39, Aktenzeichen IV A 3 - 5751/B, Landesarchiv Nordrhein-Westfalen, Abteilung Rheinland.

[385] Posch, J., Vorbereitende Maßnahmen der Pockenbekämpfung, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 25.

[386] Posch, J., Pockenbekämpfung auf Landesebene am Beispiel von Nordrhein-Westfalen, in: *Praxis der Pockenbekämpfung,* 80.

[387] Gebr. Poensgen GmbH, Brief der Firma Gebr. Poensgen GmbH an das Städt. Gesundheitsamt Düsseldorf mit einem Bericht über die Desinfektionsmaßnahmen anläßlich der Pockenepidemie im Sauerland vom Januar bis März 1970, 22. Mai 1970, Universitätsarchiv Düsseldorf.

nommen. Ein solcher desinfizierbarer Krankenwagen wurde der Pockenbehandlungsstelle Wimbern beim Pockenausbruch in Meschede vom Kreisgesundheitsamt in Soest zur Verfügung gestellt.[388]
Während des Pockenausbruchs im Sauerland konnte die Pockenbehandlungsstelle in Wimbern auf ihre Funktionsfähigkeit hin getestet werden. Insgesamt konnte die Ausstattung der Pockenbehandlungsstelle in technischer Hinsicht und in Fragen der Sicherheit als gelungen bewertet werden. Die wesentlichste Erkenntnis war, dass eine Pflegeperson für jede Station zu wenig war, um den anfallenden Pflegeaufgaben gerecht zu werden. Es wurden jeweils eine Schwester bzw. ein Pfleger mehr benötigt und deshalb auch in der „Isolierung" und „Vorisolierung" eingesetzt. Sie bezogen als Unterkunft den Tagesraum. Ansonsten gab es lediglich kleine Mängel, die keine größere Schwierigkeit darstellten wie beispielsweise das langsame Reagieren der Fußbodenheizung, wenn die Temperatur geändert werden sollte, ein fehlender Neubau des Vorratsgebäudes zur Unterbringung der großen Mengen an Vorrat beispielsweise der Reservebetten oder ein benötigter Ausbau der Telefonanlage etc. Dabei handelte es sich aber um geringfügige Probleme und bei der Begehung der Pockenbehandlungsstelle am 11.4.1970 durch Vertreter der WHO fiel die Beurteilung vorbildlich aus.[389]

Der Entwurf, auf dessen Basis die beiden Pockenbehandlungsstellen in Nordrhein-Westfalen gebaut worden waren, bildete schließlich die Grundlage für die Entstehung von Pockenbehandlungsstellen in der gesamten Bundesrepublik.[390]

4.3.2 Die Sicherstellung von Personal

Ein besonderes Problem bei den Pockenausbrüchen in Nordrhein-Westfalen war die Besetzung der Pockenstationen mit Personal.[391] Schon der erste Pockenausbruch im Rheinland hatte bewiesen, dass es problematisch war, genügend und diese Aufgabe bereitwillig über-

---

[388] Posch, J., Pockenbekämpfung auf Landesebene am Beispiel von Nordrhein-Westfalen, in: *Praxis der Pockenbekämpfung,* 78-79; Gebr. Poensgen GmbH, Brief der Firma Gebr. Poensgen GmbH an das Städt. Gesundheitsamt Düsseldorf mit einem Bericht über die Desinfektionsmaßnahmen anläßlich der Pockenepidemie im Sauerland vom Januar bis März 1970, 22. Mai 1970, Universitätsarchiv Düsseldorf.
[389] Posch, J., Pockenbehandlungsstelle Wimbern. Erfahrungen, Erkenntnisse und Änderungsvorschläge, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 83-88.
[390] Weise, H.-J., Die Pockeneinschleppungen nach Deutschland seit 1945, 1980, 296.
[391] Studt, H., Die Lehren aus den Pockenerkrankungen in Nordrhein-Westfalen, 1962, 363.

nehmende Ärzte und Schwestern bzw. Pfleger zu finden.[392] Auch während der Pockenepidemie im Kreis Monschau kam es zu personellen Engpässen und somit zu ähnlichen Problemen. Besonders schwerwiegend wurden diese Probleme in Simmerath, als der Arzt und die Krankenschwester der Infektionsstation selbst eine Pockenerkrankung aufwiesen. Die nachfolgende Suche nach einem Mediziner, der diesen Dienst übernehmen konnte, gestaltete sich schwierig, da keiner sich freiwillig der Gefahr aussetzen wollte. Letztendlich stellte sich ein Aachener Arzt für die Infektionsstation zur Verfügung, da er zu dem Kreis der Kontaktpersonen zählte und sowieso abgesondert werden musste. Leider blieb für ihn genauso wie für die Widerrufsbeamten in Düsseldorf, also die Assistenzärzte an der Universitätsklinik, die Frage nach einer Entschädigung für die Angehörigen im Falle einer Erkrankung bzw. eines Todesfalles ungeklärt.[393]

Doch nicht nur für die Pocken- und die Quarantänestationen wurden Ärzte benötigt. Vielmehr wurden auch Mediziner für den amtsärztlichen Dienst gebraucht, die sich um die Durchführung der Impfungen etc. kümmerten. Außerdem musste die ambulante Versorgung garantiert werden, hatte doch der Pockenausbruch in Lammersdorf/Simmerath gezeigt, wie schnell es in diesem Bereich zu Lücken kommen konnte. Insgesamt sicherten in dieser Region ursprünglich fünfzehn Ärzte mit kassenärztlicher Zulassung die Versorgung. Ein großer Teil von ihnen erkrankte in der Folgezeit entweder selbst an den Pocken oder war aufgrund eines Kontaktes zu anderen Personen absonderungspflichtig geworden und konnte somit ihrem ärztlichen Praxisdienst nicht mehr nachkommen.[394]

Dadurch hatten die übrigen Ärzte wesentlich mehr Arbeit, da sie zusätzlich die Patienten der erkrankten bzw. abgesonderten Ärzte übernahmen. Gleichzeitig wurden sie aber auch für die Durchführung der Impfung benötigt, so dass die ambulante Versorgung kaum aufrecht zu erhalten war. Die Bemühungen der kassenärztlichen Vereinigung und der Ärztekammer andere Mediziner zu finden, blieben erfolglos, „da sie nicht in der Lage waren, Ärzte zu verpflichten“.[395]

Als Konsequenz dieser Erfahrungen kam es, besonders um die Besetzung der Pockenstationen mit Personal zu gewährleisten, zu einer Überarbeitung des Landesbeamtengesetzes, welches im Krankheits- oder Todesfall eine finanzielle Absicherung des Personals garan-

---

[392] Posch, J., Pockenbekämpfung auf Landesebene am Beispiel von Nordrhein-Westfalen, in: *Praxis der Pockenbekämpfung,* 77.
[393] Stieler, G., Die Pockenepidemie im Kreise Monschau, 1962, 479; Studt, H., Die Lehren aus den Pockenerkrankungen in Nordrhein-Westfalen, 1962, 363.
[394] Studt, H., Die Lehren aus den Pockenerkrankungen in Nordrhein-Westfalen, 1962, 362-363.
[395] Stieler, G., Die Pockenepidemie im Kreise Monschau, 1962, 479.

tieren sollte. So hatte sich Anfang der 60er Jahre gezeigt, dass vor allem die Assistenzärzte der Universitätskliniken die unzureichende Absicherung ihrer Familien im Sterbefall fürchteten. Das neue Landesbeamtengesetz vom 1.6.1962 räumte diesen Ärzten die gleichen Ansprüche wie einem Beamten ein, falls es zu einer Erkrankung oder einem Todesfall kommen sollte.[396]

Darüber hinaus rief der Kultusminister des Landes Nordrhein-Westfalen nach Überarbeitung dieses Landesbeamtengesetzes in einem Schnellbrief vom 20.6.1962 an die Universitäten Bonn, Köln, Münster und Düsseldorf dazu auf, der Landesregierung eine Aufstellung von Ärzten zu senden, die im Falle einer Pockenepidemie bereit wären, „im amtsärztlichen Dienst, im Dienst in stationären Einrichtungen (Pockenstation) und in verwaisten Kassenpraxen“ freiwillig tätig zu sein. Er sicherte diesen auch nochmals zu, „daß bei einer Abordnung zum Pockeneinsatz, auch für alle Widerrufsbeamten, eine versorgungsrechtliche Sicherheit besteht, das [sic] jede durch den Pockeneinsatz hervorgerufene Erkrankung als Dienstunfall anzusehen ist“.[397] Tatsächlich konnte der Rektor der Medizinischen Akademie in Düsseldorf Prof. Dr. Grosse-Brockhoff in einem Antwortschreiben vom 29.6.1962 dem Kultusminister eine Liste mit 55 namentlich genannten Ärzten schicken, „die sich freiwillig für die Bekämpfung der Pockenerkrankung im Pockenernstfalle zur Verfügung [stellten]“.[398]

Nach Entstehung der beiden Pockenbehandlungsstellen in Bedburg-Hau und Wimbern waren dagegen die jeweiligen Träger für die Besetzung dieser Sonderisolierstationen mit Ärzten und Pflegern verantwortlich. Der Landschaftsverband Rheinland sorgte demzufolge für die Verfügbarkeit des Personals in der Pockenbehandlungsstelle Bedburg-Hau. In Wimbern war es Aufgabe der Caritativen Vereinigung der Steyler Missionsschwestern e. V. das Pflegepersonal bereitzustellen. Für den ärztlichen Einsatz zeichnete sich der Landschaftsverband Westfalen-Lippe verantwortlich. Die dort eingesetzten Ärzte und Schwestern bzw. Pfleger erhielten zudem angemessene Verträge, die durch den Innenminister bewilligt wurden. Diese sahen eine Entgeltzahlung für die ständige Einsatzbereitschaft des Personals vor. Ärzte erhielten als monetäre Zulage für diese Bereitschaft 300

---

[396] Studt, H., Die Lehren aus den Pockenerkrankungen in Nordrhein-Westfalen, 1962, 363.

[397] Kultusminister des Landes Nordrhein-Westfalen, Schnellbrief des Kultusministers des Landes Nordrhein-Westfalen an die Universitäten Bonn, Köln, Münster und Düsseldorf, 20. Juni 1962, Bestand: 1/2, Signatur: 60, Universitätsarchiv Düsseldorf.

[398] Grosse-Brockhoff, F., Antwort des Rektors der Medizinischen Akademie auf den Schnellbrief des Kultusministers des Landes Nordrhein-Westfalen, 29. Juni 1962, Bestand: 1/2, Signatur: 60, Universitätsarchiv Düsseldorf.

DM im Monat und das Pflegepersonal 150 DM. Zusätzlich garantierten diese Verträge eine Gefahrenzulage bei einem potentiellen Einsatz im Rahmen eines Pockenfalls, die 50% des Gehaltes entsprach.[399]

Während des Pockenausbruches im Sauerland bewährten sich diese Verträge. So stellte der Landschaftsverband Westfalen-Lippe die beiden Ärzte, die im Vorfeld auf die Betreuung der Pockenerkrankten durch den Leiter der Sachverständigenkommission Karl Heinz Richter vorbereitet worden waren. Die Steyler Missionsschwestern hatten sich um den zeitnahen Einsatz der Krankenschwestern und des Versorgungspersonals gekümmert. Auch sie waren geschult worden, in ihrem Fall durch die Oberin des Herz-Mariä-Krankenhauses. Sie kannten sich daher in der Sonderisolierstation und im Umgang mit pockenerkrankten Patienten aus. Außerdem hatte der Regierungspräsident des Kreises Arnsberg geregelt, dass sich die Gesundheitsämter und das Personal, welches mit dem Krankentransport betraut war, mit dem Vorgang des korrekten Transportes und des Einschleusungsprozesses auskannten. Schwierigkeiten oder Engpässe mit dem Personal blieben daher aus.[400]

4.3.3 Die Bildung einer Sachverständigenkommission

Die Bildung einer Sachverständigenkommission für Pockenfragen, die auch einfach mit der Bezeichnung Pockenkommission abgekürzt wurde, war schon im Jahr 1962 erfolgt. Ihre Gründung war durch die oberste Landesgesundheitsbehörde in Nordrhein-Westfalen vorgenommen worden. Die Pockenkommission bestand aus Dr. Karl Heinz Richter und Prof. Dr. Günter Stüttgen. Dr. Richter, welcher bei den Pockenausbrüchen in Düsseldorf und Lammersdorf noch Oberarzt der Landesimpfanstalt war, übernahm 1963 deren Leitung. Prof. Stüttgen hatte ebenfalls die Funktion eines Oberarztes an der Hautklinik der Medizinischen Akademie Düsseldorf. Mitglied der Pockenkommission war er bis 1967, als er einen Ruf an die Freie Universität Berlin erhielt. Sein Nachfolger wurde Prof. Dr. Hellmut Ippen, der gleichermaßen eine Anstellung als Oberarzt an der Hautklinik der Medizinischen Akademie Düsseldorf innehatte.[401] Richter war als Immunologe und Epidemiologe

---

[399] Posch, J., Vorbereitende Maßnahmen der Pockenbekämpfung, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 17.

[400] Posch, J., Pockenbehandlungsstelle Wimbern. Erfahrungen, Erkenntnisse und Änderungsvorschläge, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 87-88.

[401] Pilaski, J., *Zur Geschichte der Landesimpfanstalt Nordrhein-Westfalen,* 73, 108.

der Leiter der Pockenkommission, während Stüttgen bzw. später Ippen als Kliniker und Diagnostiker fungierten.[402]

Eine Erweiterung der Pockenkommission durch zusätzliche Mitglieder war in Abhängigkeit von den jeweiligen situativen Erfordernissen möglich. Während die Pockenkommission beim Pockenausbruch in der Eifel lediglich aus Richter und Stüttgen bestand, war während der Epidemie im Sauerland Dr. J. Menke zusätzlich in die Sachverständigenkommission für Pockenfragen berufen worden. Menke koordinierte als Regierungsmedizinaldirektor an der Akademie für Staatsmedizin in Düsseldorf die Arbeit in den drei Landkreisen Meschede, Arnsberg und Lippstadt.[403]

Die Gründung einer Pockenkommission hatte sich als unerlässlich erwiesen, weil sich speziell bei den ersten Pockenausbrüchen gezeigt hatte, dass die zuständigen Mitarbeiter der Behörden wie beispielsweise die der Gesundheitsämter mit einer solchen Extremsituation überlastet waren. Es erschien daher sinnvoll, vor allem fachliche Entscheidungen dieser Expertengruppe zu überlassen.[404] Der Minister für Arbeit, Gesundheit und Soziales hatte dabei zunächst die Tätigkeit der Sachverständigenkommission für Pockenfragen anzuordnen. Zu ihren Aufgaben gehörten unter anderem die Ausarbeitung von Maßnahmen, falls es zu einer Pockeneinschleppung kommen sollte, sowie das Verifizieren bzw. das Falsifizieren der Diagnose von Pockenverdachtsfällen. Bei der Epidemie in der Eifel ermittelten Richter und Stüttgen jegliche Verdachtsfälle.[405] Bewahrheitete sich die Diagnose, war die Pockenkommission für die Einweisung des Patienten in eine der dafür eingerichteten Pockenbehandlungsstellen in Bedburg-Hau und Wimbern verantwortlich. Hierbei oblag die Verantwortung für die medizinische Leitung ebenfalls Richter. Beim Auftreten eines Pockenfalles war diese Kommission also verpflichtet, die nötigen Maßnahmen festzulegen und darauf zu achten, dass diese auch umgesetzt wurden. Dabei war es Aufgabe der Behörden, wie z. B. des Gesundheitsamtes, diese Maßnahmen zu realisieren. Außerdem war die Sachverständigenkommission für Pockenfragen dafür zuständig, die geeigneten Quarantänestationen auszumachen und die anschließende medizinische Betreuung der

---

[402] Richter, K. H., Der Pockenausbruch in Meschede. Aufgaben der Pockenkommission, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* hrsg. von Posch, J., 57-63, Bielefeld: Bertelsmann Verlag, 1971, 57.

[403] ebd.; Menke, J., Der Pockenausbruch in Meschede. Der Ablauf des Pockenausbruchs, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 34; Studt, H., Die Lehren aus den Pockenerkrankungen in Nordrhein-Westfalen, 1962, 358.

[404] Posch, J., Die Pocken in Nordrhein-Westfalen 1961/1962 und 1970, 1980, 299.

[405] Richter, K. H., Der Pockenausbruch in Meschede. Aufgaben der Pockenkommission, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 57; Studt, H., Die Lehren aus den Pockenerkrankungen in Nordrhein-Westfalen, 1962, 358.

in diesen Quarantänestationen untergebrachten Kontaktpersonen zu übernehmen. Auch die Beaufsichtigung des Transportes von Pockenerkrankten und die Durchführung von Entlassungsuntersuchungen gehörten zum Aufgabenspektrum der Pockenkommission. Darüber hinaus lieferte sie Informationen über die Pockenausbrüche und notwendige Verhaltensmaßnahmen an die Landesgesundheitsbehörde, die diese in Pressekonferenzen und Interviews an die Medien und damit an die Bevölkerung weitergeben konnte. Wesentliche Funktion der Sachverständigenkommission für Pockenfragen war auch die Schulung der an der Bekämpfung des Pockenausbruchs beteiligten Ärzte, des Pflegepersonals und weiterer Personen wie Krankentransportfahrern etc. in epidemiologischen, klinischen und seuchenhygienischen Fragestellungen in Bezug auf die Pocken. Diese Schulungen waren auch jenseits von Krisenzeiten von der Kommission durchzuführen, genauso wie sie die ständige Einsatzbereitschaft der Pockenbehandlungsstellen in Bedburg-Hau und Wimbern zu gewährleisten hatte.[406]

Im Runderlass des Innenministers vom 17.7.1967 wurde die Unterrichtung der Sachverständigenkommission bei einem Pockenverdachtsfall durch den Innenminister zudem festgelegt. So wurden in diesem Runderlass sowohl die dienstlichen als auch die privaten Adressen von Richter und Ippen angegeben.[407]

Beim Pockenausbruch im Sauerland war die Pockenkommission somit sehr gefordert. Nach Erhalt der Information über den Pockenverdacht und die Bestätigung der klinischen Diagnose durch Richter und Ippen, gaben diese den Befund an den Ministerialrat Josef Posch im Ministerium für Gesundheit, Arbeit und Soziales weiter, welcher seinerseits dafür sorgte, dass die Pockenbehandlungsstelle in Wimbern geräumt wurde. Die Pockenkommission betreute dann die Verlegung zunächst nur des einen Pockenerkrankten (**1**), später auch aller anderen sowie der Pockenverdächtigen nach Wimbern. Zudem hatte Richter die leitende Funktion der Pockenbehandlungsstelle. Aufgrund der Erfahrung der Virusstreuung in der Eifel veranlasste die Pockenkommission, das Rochushaus im Gesamten abzusondern. Außerdem bestimmte sie, dass die Tür der Infektionsstation, die zum Treppenhaus hin lag, geschlossen und dicht abgeklebt wurde. Darüber hinaus wurde die Isolierstation durch die Errichtung einer Trennwand unterteilt. Diese Maßnahme sollte eine horizontale Ausbreitung des Erregers im Sinne eines Windkanalphänomens verhindern.

---

[406] Richter, K. H., Der Pockenausbruch in Meschede. Aufgaben der Pockenkommission, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 57-58, 60.

[407] Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Innenministers v. 17.7.1967 - VI A 4 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, 1967, 1038.

Um einer vertikalen Verbreitung durch ein Kaminphänomen entgegenzuwirken, wurde die Benutzung des Speiseaufzugs untersagt und dessen Türen gleichermaßen in den zugehörigen Stationsküchen abgedichtet. Auch wenn diese Maßnahmen die bereits erfolgten Ansteckungen nicht mehr unterbinden konnten, zeigen sie dennoch die Umsichtigkeit der Pockenkommission. Weitere Maßnahmen ihrerseits waren die Unterbringung des Personals auf der Infektionsstation und im Keller des Schwesternhauses sowie deren unmittelbare Impfung. Außerdem suchte die Pockenkommission nach den Kontaktpersonen, immunisierte und quarantänisierte sie. Hierzu gehörten auch die bereits entlassenen bzw. verlegten Patienten, die Kontakt zu dem Ersterkrankten hatten sowie die Besucher, die unerlaubterweise ihre Angehörigen oder Bekannten an den Fenstern der im Erdgeschoss befindlichen Infektionsstation aufsuchten. Zwar war das St. Walburga-Krankenhaus aufgrund der kurz zuvor aufgetretenen Grippeepidemie für Besucher gesperrt, doch auch diese untersagten Kontakte zwischen Angehörigen und Erkrankten an den Fenstern mussten von der Pockenkommission bedacht, durch Befragungen der Patienten auf der Infektionsstation ermittelt und diese Personen anschließend geimpft werden. Bei der Quarantänisierung der Kontaktpersonen war es Aufgabe der Sachverständigenkommission für Pockenfragen, geeignete Einrichtungen für die Quarantäne auszuwählen und diese für die Aufnahme vorbereiten zu lassen. Die ärztliche Betreuung der Kontaktpersonen war neben der Hilfe durch abgesonderte Ärzte Sache der Pockenkommission. Diese Funktion beanspruchte deren Mitglieder sehr. Eine Besserung der Situation trat erst ein, nachdem ein Arzt aus dem Landeskrankenhaus Warstein das Teilgebiet Warstein übernahm. Als Konsequenz für zukünftige Ausbrüche sah Richter hier die Übertragung dieser Aufgabe an andere Ärzte, um die Beanspruchung der Pockenkommission zu mindern.[408]

Zudem hielten Richter und Ippen weiterbildende Vorträge. Während Richter Ärzte, Pflegekräfte und das Personal des St. Walburga-Krankenhauses sowie die niedergelassenen Mediziner und Amtsärzte der Region schulte, um sie auf den Umgang mit den Pocken vorzubereiten, referierte Ippen vor Vertretern der zuständigen Behörden. Auch aufschlussreiche Berichte und Interviews für die Presse wurden von der Pockenkommission zur Information der Bevölkerung verfasst bzw. gegeben. Ferner sprach sie sich für Impfungen

[408] Richter, K. H., Der Pockenausbruch in Meschede. Aufgaben der Pockenkommission, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 58-62.

in der Bevölkerung aus, die daraufhin für die Einwohner der betroffenen Kreise verfügbar gemacht wurden.[409]

Überdies war Richter sowohl für die Desinfektionsmaßnahmen in den Quarantänestationen und im Rochushaus als auch für die adäquate Entsorgung des potentiell infektiösen Materials verantwortlich. Er ordnete die regelmäßige Händedesinfektion mit viruziden Desinfektionsmitteln an. Zu entsorgende Materialien mussten in Plastiksäcke verpackt, anschließend in diesen desinfiziert, verschlossen und erneut von außen desinfiziert werden. Nach dem Ausschleusen aus der Infektionsstation erfolgten eine erneute Verpackung in einen zweiten Plastiksack und schließlich der Abtransport in die Verbrennungsanlage. Hier ergab sich ein neues Problem. Aufgrund des Alters der Verbrennungsanlage war eine komplette Entsorgung der Säcke nicht realisierbar. Vielmehr musste eine abermalige Öffnung der Säcke erfolgen, um deren Inhalt im Feuer entsorgen zu können. Trotz des geringen Infektionsrisikos aufgrund der vorherigen Desinfektion des Inhaltes sollte eine gut funktionierende Verbrennungsanlage im Fall eines Pockenausbruchs obligatorisch sein.[410]

Die Polyglocke

Darüber hinaus entwarfen die Mitglieder der Sachverständigenkommission für Pockenfragen nach den Pockenausbrüchen im Rheinland und in der Eifel erstmals auch eine spezielle Schutzkleidung sowie entsprechende Anweisungen für deren Gebrauch.[411] Diese Schutzkleidung, die später auch die allgemeine Bezeichnung Polyglocke erhielt, war von Richter, Stüttgen und Posch gemeinsam mit der Firma Saeger in Essen entworfen worden. Bei der Schutzkleidung handelte es sich um eine aus Cellulosehydrat bestehende, durchsichtige Kunststofffolie, die der Körperform angepasst war.[412] Außerdem gehörten zu ihr ein Textilanzug, Mütze, Stiefel, Handschuhe sowie ein Mundschutz.[413] Die Kunststoffglocke war für den Einmalgebrauch gedacht und sollte nach Benutzung durch Aufrollen von außen nach innen die potentiell kontaminierte Außenseite nach innen bringen. Durch deren Ver-

---

[409] ebd., 60.
[410] ebd., 62.
[411] Posch, J., Die Pocken in Nordrhein-Westfalen 1961/1962 und 1970, 1980, 299.
[412] Posch, J., Schutzkleidung für den Transport von Pockenkranken, *Der öffentliche Gesundheitsdienst,* 27 (1) 1965, 25; Richter, K. H., Entnahme von Untersuchungsmaterial zur Laboratoriumsdiagnose, in: *Praxis der Pockenbekämpfung: Sammlung von Vorträgen und Diskussionsbemerkungen,* hrsg. von Anders, W. und Lundt, P. V., 30-35, Abhandlungen aus dem Bundesgesundheitsamt Heft 7, Berlin, Göttingen, Heidelberg: Springer-Verlag, 1963, 33.
[413] Sittmann, J., Schutzkleidung für den Transport von Pockenkranken, *Der öffentliche Gesundheitsdienst,* 26 (2) 1964, 70.

stauung in einem dafür vorgesehenen Cellulosehydratbeutel und der anschließenden Verbrennung sollte jegliche Infektionsgefahr gebannt werden.[414]

Die Polyglocke sollte besonders dem kurzdauernden Gebrauch durch Amtsärzte und Krankenwagenfahrer für eine Zeitspanne von maximal fünfzehn Minuten dienen, wenn diese bei der Sicherung der Diagnose oder beim Einladen des Pockenerkrankten in den Krankenwagen mit diesem in Kontakt kamen.[415] Durch die Benutzung der Schutzkleidung wollte man die Anzahl an Kontaktpersonen minimieren. Schließlich musste der beim Pockenausbruch in der Eifel zuständige Amtsarzt nach Besuch bei der neunjährigen Tochter (**2**) des Monteurs (**1**) abgesondert werden, da er ungeschützten Kontakt zu dem Mädchen gehabt hatte. Dies führte zu erschwerten Bedingungen bei der Pockenbekämpfung in der Eifel und dieser Fehler sollte sich nicht noch einmal wiederholen.[416] So war die Kunststoffglocke laut Posch ‚mit absoluter Sicherheit die Lösung […], die im Rahmen des möglichen das Optimale ist.' [417]

Nachdem die Schutzkleidung auf dem Markt war, wurde sie von Beamten der Berufsfeuerwehr in Lübeck in einem Versuch, der einen Krankentransport darstellte, getestet. Bei diesem zeigten sich erhebliche Mängel an der Kunststoffglocke. So kam es zu einer unzureichenden Sauerstoffzufuhr, die in der Folge zu akuten Atem- und Kreislaufstörungen bei den Testpersonen führten. Zudem kam es durch die ausgeatmete Luft zu einem Beschlagen des Kunststoffes. Die Sicht war komplett beeinträchtigt. Auch hielten die Nähte des Kunststoffes den Belastungen nicht stand und öffneten sich an besonders beanspruchten Stellen.[418]

Richter, Stüttgen und Posch reagierten gemeinsam mit der Firma Saeger auf diese Nachteile. Eine zusätzliche Pressluftflasche sorgte für die erforderliche Frischluft unter der Polyglocke. Die auf Gesichtshöhe ausströmende Frischluft führte zudem dazu, dass der Kunststoff nicht mehr beschlug und die Sicht somit weiterhin gesichert war. Gleichzeitig wurde durch die Pressluftflasche ein Überdruck produziert. Dieser hatte zur Folge, dass keine Erreger unter die Kunststofffolie gelangten, die im Beinbereich offen war. Außerdem

---

[414] Posch, J., Schutzkleidung für den Transport von Pockenkranken, 1965, 25; Richter, K. H., Entnahme von Untersuchungsmaterial zur Laboratoriumsdiagnose, in: *Praxis der Pockenbekämpfung,* 33-34.

[415] Posch, J., Pockenbekämpfung auf Landesebene am Beispiel von Nordrhein-Westfalen, in: *Praxis der Pockenbekämpfung,* 80.

[416] Studt, H., Die Lehren aus den Pockenerkrankungen in Nordrhein-Westfalen, 1962, 367.

[417] KK [vollständiger Name nicht mehr eruierbar], Pockenschutz-Anzug bietet absolute Sicherheit. Nordrhein-Westfalen besitzt erste fahrbare Desinfektionsanstalt, *Ärztliche Praxis,* 15 (35) 1963, 1920.

[418] Sittmann, J., Schutzkleidung für den Transport von Pockenkranken, 1964, 70-71; Kirchner, E., Maßnahmen beim Transport Pockenerkrankter oder Pockenverdächtiger, *Brandschutz,* 18, 1964, 101-102.

wurde die nun aus Polyethylen produzierte Folie an mechanisch beanspruchten Stellen stabilisiert. Schließlich unterzog man die überarbeitete Schutzkleidung einem Testversuch. Personal, das bei der Stadt Essen für den Krankentransport zuständig war, testete die neue Schutzkleidung unter ärztlicher Aufsicht. Die zuvor beschriebenen Mängel blieben diesmal aus.[419]

Die Benutzung der Polyglocke wurde schließlich 1967 unter dem Punkt 6 „Schutzkleidung" im Runderlass des Innenministers „Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm" aufgenommen, deren Benutzung allerdings freigestellt war, falls einem herkömmlichen Schutzanzug mit Atemmaske der Vorzug gegeben wurde.[420] Bei dem Pockenausbruch in Meschede drei Jahre später fand die Polyglocke bei Krankenwagenfahrern Anwendung.[421]

4.3.4 Die Landesimpfanstalt Nordrhein-Westfalen

Bei den drei Pockenausbrüchen im Rheinland, in der Eifel und im Sauerland war die Diagnostik des Variola major-Virus im eigenen Bundesland Nordrhein-Westfalen nicht möglich. Es fehlte ein dafür notwendiges Pockenlaboratorium. Jegliches Untersuchungsmaterial musste daher in andere Laboratorien verschickt werden. Es handelte sich bei diesen beiden Einrichtungen um die Bayrische Landesimpfanstalt München und das Hamburger Tropeninstitut. Hieran problematisch waren vor allem der Versand des Untersuchungsmaterials und die sich daraus ergebende Zeit bis zur laboratoriumsmäßigen Sicherung der Diagnose.[422] Bei allen drei Ausbrüchen kam es zu einer verzögerten Diagnostik. So war es während des Pockenausbruchs in Düsseldorf sehr neblig, was es den Flugzeugen unmöglich machte, zu starten und eine 24-stündige Verzögerung des Probenversands zur Folge hatte. In Lammersdorf dagegen war Neuschnee der Grund für die Verspätung.[423] Darüber

---

[419] Posch, J., Schutzkleidung für den Transport von Pockenkranken, 1965, 25-28., Posch, J., Vorbereitende Maßnahmen der Pockenbekämpfung, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 20.
[420] Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Innenministers v. 17.7.1967 - VI A 4 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, 1967, 1039.
[421] Pilaski, J., *Zur Geschichte der Landesimpfanstalt Nordrhein-Westfalen,* 121, Abb. 103.
[422] ebd., 73; Posch, J., Vorbereitende Maßnahmen der Pockenbekämpfung, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 15.
[423] Studt, H., Die Lehren aus den Pockenerkrankungen in Nordrhein-Westfalen, 1962, 358.

hinaus wurde die Tätigkeit des Hamburger Tropeninstituts 1962 zusätzlich durch die dortige Flutkatastrophe erschwert.[424]

Die dringende Notwendigkeit eines Pockenlaboratoriums mit Möglichkeit zur Diagnostik des Virus führte dazu, dass Karl Heinz Richter, der seit dem 24.7.1961 für die wirtschaftliche Verwaltung der Landesimpfanstalt in Düsseldorf zuständig war und am 29.3.1963 Leiter der Einrichtung wurde, sich für einen Neubau einsetzte. Nach Zustimmung durch den damaligen Seuchenreferenten des Landes Nordrhein-Westfalen, Ministerialrat Dr. Posch, den Staatssekretär Loschelder und den Ministerialdirigent Dr. Studt konzipierte Richter einen Plan für einen derartigen Neubau.[425]

Dieser Plan wurde schon gegen Ende des Jahres 1962 präsentiert und anschließend auch genehmigt. Durch verschiedene Komplikationen, beispielsweise die Organisation des Baugrundstückes und die Rezession, begannen die Bauarbeiten jedoch erst 1968. Diese baulichen Verzögerungen hatten zur Folge, dass während des Pockenausbruchs in Meschede 1970 die Arbeiten noch nicht abgeschlossen waren. Die Diagnostik musste also auch bei dieser Epidemie in der Bayrischen Landesimpfanstalt München und im Tropeninstitut in Hamburg erfolgen. In Analogie zu den Ausbrüchen im Rheinland und in der Eifel ergaben sich auch im Sauerland die gleichen Verzögerungen aufgrund schlechter meteorologischer Bedingungen.[426]

Der Neubau sollte außerdem noch weitere Funktionen haben. Besonders die Forschung und Entwicklung von Pockenimpfstoffen mit einer verbesserten Wirksamkeit und einer geringeren Nebenwirkungsrate war neben der Möglichkeit der Pockendiagnostik das Hauptargument für den Neubau der Landesimpfanstalt. So gelang es bis Ende der 60er Jahre einen gereinigten, gefriergetrockneten Impfstoff in der Landesimpfanstalt in Düsseldorf zu entwickeln, der allgemeine Anwendung fand.[427]

Am Jahresübergang 1972/1973 konnte der Neubau der Landesimpfanstalt Auf'm Hennekamp 50 bezogen werden. Die Landesimpfanstalt verfügte nun „über ein 100 qm großes *Pockenlaboratorium als geschlossenes vollklimatisiertes Sicherheitssystem*, in dem neben Pockendiagnostik und -forschung in gleicher Weise mit anderen hochinfektiösen Viren

---

[424] Posch, J., Pockenbekämpfung auf Landesebene am Beispiel von Nordrhein-Westfalen, in: *Praxis der Pockenbekämpfung,* 81.

[425] Pilaski, J., *Zur Geschichte der Landesimpfanstalt Nordrhein-Westfalen,* 73.

[426] ebd., 76; Posch, J., Vorbereitende Maßnahmen der Pockenbekämpfung, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 14-15., Posch, J., Auswertung der Erfahrungen, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* hrsg. von Posch, J., 115-118, Bielefeld: Bertelsmann Verlag, 1971, 117.

[427] Pilaski, J., *Zur Geschichte der Landesimpfanstalt Nordrhein-Westfalen,* 73; Posch, J., Vorbereitende Maßnahmen der Pockenbekämpfung, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 14.

gearbeitet werden [konnte]. Über ein Schleusensystem [konnte] die *Elektronenmikroskopische Abteilung* angeschlossen werden, die damit auch der Pockendiagnostik zur Verfügung [stand]. Ein im Gegenverschluß arbeitender Abwurfschacht [führte] zum Verbrennungsofen für alle zu vernichtenden infektiösen Materialien.“ [428] Eine thermische Desinfektionsanlage sorgte für die fachgerechte Eliminierung von infektiösen Abwässern.[429]

Ab 1973 war es also möglich, die Diagnostik von Pockenuntersuchungsmaterial in der Landesimpfanstalt Nordrhein-Westfalen in Düsseldorf durchzuführen. Diese Möglichkeit wurde offiziell in dem Runderlass des Ministers für Gesundheit, Arbeit und Soziales vom 27.4.1973 bekannt gegeben.[430]

Neben der Diagnostik und Forschung sollten von den Leitern der Landesimpfanstalt impfärztliche Fortbildungskurse sowie Schulungen zum Thema Pocken abgehalten werden. In diesen Kursen sollten die Impfärzte auch immer wieder über die Pockenschutzimpfung informiert werden. Speziell die Dringlichkeit sowie die Vor- und Nachteile der Vakzination sollten erörtert und die richtige Technik des Impfvorgangs gelehrt werden, um so die Bevölkerung optimal zu schützen. Impfmedizinische Beratungen und Vorträge mit tropenmedizinischen Inhalten zählten zu den weiteren Aufgaben, für die der Neubau der Landesimpfanstalt genutzt werden sollte.[431]

4.3.5 Die Pockenalarmpläne

Die Ereignisse Anfang der 60er Jahre in Nordrhein-Westfalen hatten deutlich gemacht, wie nötig eine vorhergehende detaillierte Planung und die Festlegung dieser Maßnahmen mittels entsprechender Erlässe auf Landesebene in seuchenfreien Zeiten ist, um im Falle eines Seuchenausbruches ausreichend präpariert zu sein und Verzögerungen jeglicher Art (Auswahl möglicher Quarantänestationen, Rekrutierung von Personal, etc.) zu vermeiden.[432]

---

[428] Pilaski, J., *Zur Geschichte der Landesimpfanstalt Nordrhein-Westfalen,* 76, 89, 109.

[429] Richter, K. H., Rolffs, H., Landesimpfanstalt Nordrhein-Westfalen in Düsseldorf, *G-I-T Fachzeitschrift für das Laboratorium,* 16 (12) 1972, 1449.

[430] Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales v. 27.4.1973 - VI A 2 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, *Ministerialblatt für das Land Nordrhein-Westfalen,* 26 (46) 1973, 830.

[431] Richter, K. H., Rolffs, H., Landesimpfanstalt Nordrhein-Westfalen in Düsseldorf, 1972, 1446, 1448; Posch, J., Auswertung der Erfahrungen, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 118.

[432] Posch, J., Vorbereitende Maßnahmen der Pockenbekämpfung, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 18-19.

Nachdem schließlich auf Grundlage des Entwurfs der Sachverständigenkommission für Pockenfragen des Landes Nordrhein-Westfalen, dem Deutschen Krankenhausinstitut e. V. und dem Ministerium für Landesplanung, Wohnungsbau und öffentliche Arbeiten die erste Pockenbehandlungsstelle in Bedburg-Hau erbaut und auch eröffnet worden war, konnte der nordrhein-westfälische Innenminister im gleichen Jahr einen entsprechenden Pockenalarmplan für das Land NRW verabschieden.[433]

Dieser Runderlass vom 17.7.1967 mit dem Titel „Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm" enthielt unter Teil A Bestimmungen und Regularien zum Aufbau der Pockenbehandlungsstelle, deren Aufgaben und Bereitstellung sowie die Regelung der Behandlungskosten von Pockenkranken und krankheitsverdächtigen Personen. Für die durch Pflege und Behandlung anfallenden Ausgaben sah der Runderlass vor, dass diese von dem Versicherungsträger der jeweiligen Person zu decken seien. Bei fehlendem Versicherungsschutz hatte dagegen die betroffene Person selbst oder der Träger der Sozialhilfe die Kosten zu übernehmen. Kosten, die durch Kontaktpersonen verursacht wurden, die sich in Quarantänestationen befanden, waren von der Behörde zu tragen, welche die Absonderung veranlasst hatte.[434]

Teil B, „Grundlagen eines Pockenalarmplanes", bestand in erster Linie aus Anweisungen, die der Ausarbeitung von Pockenalarmplänen auf Kreisebene dienen sollten. Absatz I enthielt dabei die vorbereitenden Maßnahmen, welche sich aus verschiedenen Punkten zusammensetzten. Unter dem Titel „Quarantänestationen und Auffangstellen" wurde festgelegt, dass die Kreise geeignete Quarantänestationen zu bestimmen und deren Nutzung im Falle eines Pockenausbruchs durch einen Vertrag zu regeln hätten. Zusätzlich sollten „Auffangstellen" bereitgehalten werden, die für die Absonderung sogenannter Beobachtungsfälle herangezogen werden könnten. Mit diesen Beobachtungsfällen waren beispielsweise Hotelgäste gemeint, die bei einem Pockenverdacht nicht in ihrer Unterkunft bleiben konnten. Der Punkt 5 „Ärztliches und pflegerisches Personal" legte fest, dass jede Person, die unter Umständen bei einem Pockenausbruch einzusetzen sei, über einen ausreichenden Impfschutz zu verfügen hätte. Auch sollten Dermatologen zur Bestätigung der Diagnose

---

[433] Umschau. Vorschläge für den Bau und Betrieb von Pockenbehandlungsstellen, Herausgegeben von der Landesregierung Nordrhein-Westfalen, 1962, 396; Pilaski, J., *Zur Geschichte der Landesimpfanstalt Nordrhein-Westfalen,* 108.

[434] Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Innenministers v. 17.7.1967 - VI A 4 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, 1967, 1038.
Die wichtigsten Informationen zum Aufbau von Pockenbehandlungsstellen, deren Aufgaben und Bereitstellung wurden bereits im Kapitel 4.3.1 „Die Pockenbehandlungsstellen" erläutert und werden deshalb hier nicht noch einmal aufgegriffen.

Pocken bzw. der Differentialdiagnose bereitgehalten werden. Unter „Schutzkleidung“ war die Disponibilität von Schutzausrüstungen geregelt. Die Passage „Einsatzgruppen zur Durchführung von Ermittlungen und Bevölkerungsimpfungen“ verpflichtete die Kreise genügend Personal zu organisieren, welches das Gesundheitsamt bei der Suche nach den Kontaktpersonen und der Durchführung von Impfungen unterstützen könnte. Der Punkt 8 „Krankentransportdienst“ sah das Vorhalten einer hinreichenden Anzahl an Krankenwagenfahrern und von speziell ausgerüsteten Krankentransportfahrzeugen und der Punkt 9 „Desinfektionswesen“ eine genügende Zahl an gründlich ausgebildeten Desinfektoren sowie Anlagen vor, in denen zu entsorgende Materialien vorschriftsmäßig verbrannt werden konnten. Außerdem bestimmte der Runderlass, dass im Pockenalarmplan die Adressen inklusive der Telefonnummern aller wichtigen Personen, die an der Pockenbekämpfung teilnahmen, mitzuteilen seien. Hierzu gehörten auch die der obersten Landesgesundheitsbehörde, der Sachverständigenkommission für Pockenfragen und der Landesimpfanstalt. Gleichzeitig sollten im Fall eines Pockenausbruchs verwendbare Fernsprechverbindungen vorhanden sein, unter Umständen auch durch die Nutzung des Polizeifunks. Ebenso war die Errichtung einer Pressestelle zur Aufklärung der Bevölkerung im Alarmplan vorgesehen. Außerdem sollten die Kreise dafür sorgen, die relevante Ausrüstung wie Impfutensilien und ähnliches in geeigneten Behältnissen bereitzustellen und den Ort der Unterbringung im Pockenalarmplan festzuhalten. Auch die Vorbereitung von informierenden Merkblättern und anderen Drucksachen war geregelt.[435]

Neben diesen im Wesentlichen vorbereitenden Maßnahmen, welche in pockenfreien Zeiten umgesetzt werden sollten, existierten weitere Anweisungen für den Fall des Auftretens einer Pockenerkrankung. So waren sowohl der begründete Verdacht als auch die Bestätigung einer Pockenerkrankung dem Regierungspräsidenten und dem Innenminister telefonisch mitzuteilen. Überdies sollte bei Pockenausbruch ein Einsatzleiter bestimmt werden, der im Nachfolgenden eine Einsatzbesprechung abhalten sollte. Auch sollten zuständige Leiter festlegt werden, welche dann mit den Aufgaben wie der Organisation des Krankentransportes, der Ermittlung der Kontaktpersonen sowie deren Impfung, der Bereitstellung der Quarantänestationen, der Herstellung eines Kontaktes mit den Ärzten, der Einleitung des Polizeieinsatzes und der Errichtung von Impfstellen betraut werden sollten.[436]

---

[435] ebd., 1039.
[436] ebd., 1039-1040.

Am Ende schlossen sich dem Pockenalarmplan zwei Anlagen an: Anlage 1 mit der Überschrift „Richtlinien zum Verhalten der Krankenwagenfahrer beim Eintreffen in der Pockenbehandlungsstelle“ und Anlage 2 mit der Bezeichnung „Impfempfehlung beim Auftreten von Pockenerkrankungen“.[437]

Durch diesen Runderlass waren die Kreise aufgefordert, ebenfalls gültige Pockenalarmpläne zu erstellen. So entstand beispielsweise ein Pockenalarmplan für den Kreis Meschede bzw. später für den Hochsauerlandkreis, aber auch für die Landeshauptstadt Düsseldorf.[438]

Eine Änderung des Erlasses von 1967 konnte nach Entstehung der Pockenbehandlungsstelle in Wimbern verabschiedet werden. Der Runderlass des Innenministers vom 30.4.1969 sah nun die Einweisung von Pockenerkrankten, Krankheitsverdächtigen und Ansteckungsverdächtigen aus dem westfälischen Landesteil in die neu errichtete Sonderisolierstation im Kreis Iserlohn vor.[439] In den beiden vorhergehenden Jahren war dagegen Bedburg-Hau für dieses Einzugsgebiet zuständig gewesen.[440] Ferner enthielt dieser Runderlass natürlich auch die Regularien zur Bereitstellung der Pockenbehandlungsstelle in Wimbern etc.[441]

Nach dem Pockenausbruch im Sauerland erfolgte im Jahr 1970 ein neuer Erlass, welcher den von 1967 mit den entsprechenden Änderungen von 1969 aufhob. Dieser Runderlass des Innenministers vom 14.7.1970 wies verschiedene Überarbeitungen zu dem vorherigen auf, beispielsweise in Bezug auf den Impfschutz des medizinischen Personals und enthielt eine weitere Anlage mit dem Titel „Dienstliche Anordnung von Schutzimpfungen im Beamtenrecht“. So sollte vor allem der Leiter des Gesundheitsamtes bei einem Pockenausbruch über einen ausreichenden Impfschutz verfügen. Schließlich war der beim Pockenausbruch in Meschede zuständige Amtsarzt bei seinem Einsatz selbst zur Kontaktperson geworden und musste sich in Quarantäne begeben. Dies zeigte die Gefährdung der am Einsatz beteiligten Personen, so dass eine nachdrückliche Verpflichtung zur Impfung notwendig war. Darüber hinaus sollten die Suche nach Kontaktpersonen, die Errichtung von Impfstellen und die anschließenden Impfungen fortan durch einen Organisationsstab

---

[437] ebd., 1041-1045.

[438] Menke, J., Der Pockenausbruch in Meschede. Der Ablauf des Pockenausbruchs, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 41; Oberkreisdirektor, Gesundheitsamt Meschede, *Pockenalarmplan für den Hochsauerlandkreis,* 26. April 1976, Ordner: Pocken 1-7, Rodzinski, Gesundheitsamt Düsseldorf; Pocken-Alarmplan für die Landeshauptstadt Düsseldorf, Bestand: 3/9, Signatur: 250, Universitätsarchiv Düsseldorf.

[439] Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Innenministers v. 30.4.1969 - VI A 4 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, *Ministerialblatt für das Land Nordrhein-Westfalen,* 22 (71) 1969, 854.

[440] Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Innenministers v. 17.7.1967 - VI A 4 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, 1967, 1038.

[441] Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Innenministers v. 30.4.1969 - VI A 4 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, 1969, 854.

koordiniert werden, denn in Meschede hatte sich die Bildung eines Koordinationsstabes, der aus zwei Ärzten, zwei Verwaltungsbeamten und deren Sekretärinnen zusammengesetzt war, als sehr hilfreich herausgestellt.[442]

Zudem ordnete der Erlass den Punkt 11 „Unterrichtung der Bevölkerung und die Errichtung einer Informationsstelle“ an. Während 1967 der Passus noch lautete „soweit erforderlich, ist eine besondere Pressestelle einzurichten“, war in dem neuen Runderlass die „verständliche Aufklärung“ der Bevölkerung durch eine Informationsstelle und die Unterrichtung der Ärzte Pflicht.[443] Grund für diese Änderung war auch hier der Pockenausbruch in Meschede. Im Sauerland war es aufgrund fehlender sachlicher Informationen zu einer massiven Beunruhigung der Bevölkerung und auch der Ärzte gekommen, die nicht zuletzt durch die Medien hervorgerufen worden war und eine Verwirrung der Bürger nach sich zog. Besonders aber auch das Bekanntwerden des ersten Todesopfers der Schwesternschülerin (**2**) hatte für Angst gesorgt.[444] „Erst die Einrichtung einer zentralen Pressestelle, über die alle Informationen an die Massenmedien weitergegeben wurden, brachte etwas Ordnung in die Hektik der Verlautbarungen.“ [445] In Zukunft sollte die Modifikation im Erlass solche Zustände vermeiden.

Eine andere Neuerung – es kann aufgrund der Fülle nicht auf alle eingegangen werden – war beispielweise, dass die Gesundheitsämter den *„Weekly Epidemiological Record“* regelmäßig beziehen sollten, da die WHO in dieser Zeitschrift über Pockenendemie- und örtliche Infektionsgebiete informierte. Weitere Änderungen waren die Kooperation mit der Bundeswehr bei auftretenden Pockenerkrankungen und der Punkt 17 „Örtliches Gebiet und örtliches Infektionsgebiet“, welcher Regularien im Rahmen der Internationalen Gesundheitsvorschriften enthielt.[446]

---

[442] Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales v. 14.8.1970 - VI A 4 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, *Ministerialblatt für das Land Nordrhein-Westfalen,* 23 (145) 1970, 1493, 1495, 1497; Menke, J., Der Pockenausbruch in Meschede. Der Ablauf des Pockenausbruchs, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 42.

[443] Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Innenministers v. 17.7.1967 - VI A 4 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, 1967, 1039; Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales v. 14.8.1970 - VI A 4 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, 1970, 1494.

[444] Menke, J., Der Pockenausbruch in Meschede. Der Ablauf des Pockenausbruchs, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 43; Siebenkotten, K., Der Pockenausbruch in Meschede. Verwaltungsorganisation und Öffentlichkeitsarbeit, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* hrsg. von Posch, J., 64-68, Bielefeld: Bertelsmann Verlag, 1971, 66-67.

[445] Menke, J., Der Pockenausbruch in Meschede. Der Ablauf des Pockenausbruchs, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 44.

[446] Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales v. 14.8.1970 - VI A 4 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, 1970, 1494-1495.

Eine Modifikation dieses Erlasses erschien nach Entstehung des Pockenlaboratoriums in der Landesimpfanstalt. Der Runderlass vom 27.4.1973 enthielt damit unter anderem die Anweisung, Pockenmaterial zur Laboratoriumsdiagnose ab sofort zur Untersuchung in die Landesimpfanstalt in Düsseldorf zu schicken, anstatt wie noch in dem Erlass von 1970 das Untersuchungsmaterial in die Bayrische Landesimpfanstalt nach München zu senden und somit Transportverzögerungen zu riskieren. Andere Neuerungen waren neben neuen Richtlinien zur Impfung die Anlage 3 „Öffentlicher Aufruf", welche einen Vordruck, der im Falle eines Pockenausbruchs verwendet werden konnte, darstellte und die Anlage 4 „Desinfektion bei Pockenerkrankungen", die genaue Instruktionen zur Wäsche- und Scheuerdesinfektion sowie zur Händedesinfektion beinhaltete.[447]

Weitere Änderungen, die den Runderlass von 1970 einschließlich des Pockenalarmplans jeweils anpassten, folgten am 6.10.1977, 19.12.1978 und 14.4.1980.[448]

---

[447] ebd., 1494; Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales v. 27.4.1973 - VI A 2 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, 1973, 829-832.

[448] Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales v. 6.10.1977 - V A 2 - 0201.222; SMBl. NW. 21260, *Ministerialblatt für das Land Nordrhein-Westfalen,* 30 (106) 1977, 1592-1593; Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales v. 19.12.1978 - V A 2 - 0201.221; SMBl. NW. 21260, *Ministerialblatt für das Land Nordrhein-Westfalen,* 32 (1) 1979, 3; Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales v. 14.4.1980 - V C 2 - 0201.221; SMBl. NW. 21260, *Ministerialblatt für das Land Nordrhein-Westfalen,* 33 (49) 1980, 972.

5. Pandemieplanung in NRW

5.1 Aktuell gefürchtete Erreger

Neben den bereits ausführlich erläuterten echten Pocken und den Affenpocken existieren weitere hochpathogene Erreger, die spezieller Maßnahmen der Seuchenprävention bedürfen. Es sind laut der Biostoffverordnung Keime, die der höchsten Risikogruppe angehören.[449] In der „Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen", kurz Biostoffverordnung genannt, werden die biologischen Arbeitsstoffe je nach Infektionsrisiko in vier verschiedene Risikogruppen eingeordnet. Bei der höchsten Risikogruppe 4 handelt es sich um „biologische Arbeitsstoffe, die eine schwere Krankheit beim Menschen hervorrufen und eine ernste Gefahr für Beschäftigte darstellen; die Gefahr einer Verbreitung in der Bevölkerung ist unter Umständen groß; normalerweise ist eine wirksame Vorbeugung oder Behandlung nicht möglich." [450]
Sie rufen also hochkontagiöse, lebensbedrohliche Erkrankungen hervor, die von Mensch zu Mensch übertragbar sind, schwer verlaufen und eine hohe Sterblichkeit aufweisen, für das medizinische Personal gefährlich sind und spezieller seuchenhygienischer Schutzmaßnahmen bedürfen. Solche hochpathogenen Erreger können in der Regel durch Import aus meist tropischen Endemiegebieten nach Europa gelangen, im Zuge bioterroristischer Aktivitäten oder durch Unfälle aus Laboratorien freigesetzt werden und dadurch hier Epidemien nach sich ziehen. Zu ihnen zählen neben den echten Pocken und den Affenpocken im Wesentlichen die vier Mensch-zu-Mensch-übertragbaren viralen hämorrhagischen Fieberviren: das Krim-Kongo-hämorrhagische Fiebervirus, das Lassa-, das Marburg- und das Ebola-Virus sowie das SARS-assoziierte Coronavirus, das MERS-Coronavirus, die pandemischen Influenzaviren und das Bakterium *Yersinia pestis*.[451]

---

[449] Reuter, S., Jensen, B. O., Häussinger, D., Infektionsschutz bei Infektionskrankheiten durch hochpathogene Erreger, 2011, 285.
[450] Verordnung zur Umsetzung von EG-Richtlinien über den Schutz der Beschäftigten gegen Gefährdung durch biologische Arbeitsstoffe bei der Arbeit. Vom 27. Januar 1999, *Bundesgesetzblatt,* 1999, Teil I (4) 1999, 50-51.
[451] Gottschalk, R., Grünewald, T., Biederbick, W., Aufgaben und Funktion der Ständigen Arbeitsgemeinschaft der Kompetenz- und Behandlungszentren für hochkontagiöse, lebensbedrohliche Erkrankungen, 2009, 214-215; Grünewald, T., Ebola. Wie Deutschland vorbereitet ist, 2014, A 1419, Tabelle 1: „Erreger kontagiöser lebensbedrohlicher Erkrankungen, bei denen die Isolationsmaßnahmen einer Versorgung in einem Behandlungszentrum bedürfen".

Zahlreiche dieser Erreger wurden in der vergangenen Zeit auch nach Deutschland eingeschleppt. So sorgte das bis dahin unbekannte und dann nach seinem Entdeckungsort benannte Marburg-Virus schon 1967 in der gleichnamigen Stadt in Hessen für einen Ausbruch, nachdem für die Forschung Affen aus Uganda eingeführt worden waren. Diese waren mit dem Virus infiziert und zogen mehrere Infektionen der Labormitarbeiter nach sich.[452]

Infektionen mit dem Lassa-Virus wurden schon häufiger nach Deutschland importiert. Nachdem sich 1974 und 1985 zwei deutsche Ärzte in Westafrika mit dem Virus infiziert hatten, wurde der Erreger im Jahr 2000 direkt zweimal nach Deutschland eingeschleppt. Im Januar starb eine 23-jährige Studentin in der Tropenmedizinischen Abteilung des Missionsärztlichen Krankenhauses Würzburg an einer Lassa-Virusinfektion, nachdem sie zuvor eine Rundreise durch Westafrika unternommen hatte.[453] Zwei Monate später erlag ein 57-jähriger Patient aus Nigeria kommend in Wiesbaden der Erkrankung.[454] 2006 erfolgte eine erneute Einschleppung eines Lassa-Fiebers durch einen Afrikaner aus Sierra Leone, der zunächst in der Universitätsklinik Münster und anschließend in der Sonderisolierstation des Universitätsklinikum Frankfurt am Main behandelt wurde und überlebte.[455]

Zudem wurden im Rahmen der derzeit in Westafrika herrschenden Ebola-Epidemie drei Patienten geplant zur Behandlung nach Deutschland gebracht. Der erste Patient, ein WHO-Mitarbeiter, hatte sich in Sierra Leone mit dem Virus infiziert und wurde daraufhin Ende August 2014 im Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf therapiert. Er genas und konnte Anfang Oktober die Klinik verlassen. Ebenfalls seit Anfang Oktober befindet sich ein zweiter Erkrankter aus Sierra Leone im Behandlungszentrum in Frankfurt am Main. Der Patient hatte in Afrika für eine Hilfsorganisation aus Italien gearbeitet. Ein UN-Mitarbeiter, der das Virus im Liberia akquiriert hatte, wurde zudem Mitte Oktober in das Leipziger Behandlungszentrum ausgeflogen. Der Patient erlag wenige Tage später seiner schweren Erkrankung.[456]

---

[452] Günther, S., Burchard, G.-D., Schmidt-Chanasit, J., Virale hämorrhagische Fieber, in: *Tropenmedizin in Klinik und Praxis mit Reise- und Migrationsmedizin,* 299.

[453] Robert Koch-Institut (RKI), Anmerkungen zu einem importierten Lassa-Fieber-Erkrankungsfall, *Epidemiologisches Bulletin,* 3 (3) 2000, 23.

[454] Robert Koch-Institut (RKI), Fallbericht: Importiertes Lassa-Fieber in London und Wiesbaden, *Epidemiologisches Bulletin,* 14 (14) 2000, 112.

[455] Robert Koch-Institut (RKI), Infektionsgeschehen von besonderer Bedeutung. Zu einer importierten Lassa-Fiebererkrankung, *Epidemiologisches Bulletin,* 31 (31) 2006, 270.

[456] Robert Koch-Institut (RKI), Aktuelle Informationen zu Ebolafieber in Westafrika, zur Situation in Deutschland und in anderen Ländern.

Diese verschiedenen exemplarisch geschilderten Einschleppungen als auch die geplanten Behandlungen verschiedener Patienten in Deutschland verdeutlichen die Aktualität der Gefahr dieser Erreger und Dringlichkeit von Präventionsmaßnahmen sowie Behandlungsmöglichkeiten, weshalb deren Charakteristika und Krankheitsbilder im Folgenden näher erläutert werden.

5.1.1 Hämorrhagische Fieberviren

Von den zahlreichen existierenden hämorrhagischen Fieberviren stehen vier im Fokus des Interesses dieser Arbeit, da sie von Mensch zu Mensch übertragbar sind: das Krim-Kongo-hämorrhagische Fiebervirus, das Lassa-Virus, das Marburg-Virus und das Ebola-Virus. Durch diese Eigenschaft besteht die Möglichkeit einer nosokomialen Infektion. Die Erkrankung, die sie hervorrufen, ist typischerweise durch Fieber, hämorrhagische Diathese, Organversagen und Schock definiert. Darüber hinaus besteht eine hohe Letalität. Die lange Inkubationszeit, die bis zu drei Wochen betragen kann, ermöglicht den Export der Erkrankung vorwiegend aus den Tropen ins Ausland, wo die Erreger nicht endemisch sind. Da sie zudem zur höchsten Risikogruppe, also der Gruppe 4, gehören, sind sie besonders gefürchtet. Die Behandlung muss daher in speziellen Sonderisolierstationen und die Erregerdiagnostik in Hochsicherheitslaboratorien erfolgen, die für Aufnahme und Therapie von Patienten mit solchen Erregern bzw. für die Arbeit an diesen Viren speziell ausgerüstet sind. Die Diagnostik gestaltet sich allerdings besonders im Frühstadium der Erkrankung aufgrund der unspezifischen Symptome schwierig und die Gefahr, ein virales hämorrhagisches Fieber damit zu spät zu diagnostizieren, ist hoch. Speziell das Krim-Kongo-hämorrhagische Fieber und das Lassa-Fieber bedürfen jedoch einer frühzeitigen Diagnose, da die Wirksamkeit einer Therapie mit dem Virostatikum Ribavirin nur in der Anfangsphase der Erkrankung gegeben ist.[457]

[457] Günther, S., Burchard, G.-D., Schmidt-Chanasit, J., Virale hämorrhagische Fieber, in: *Tropenmedizin in Klinik und Praxis mit Reise- und Migrationsmedizin,* 277-280.

5.1.1.1 Krim-Kongo-hämorrhagisches Fiebervirus

Bei dem Krim-Kongo-hämorrhagischen Fiebervirus handelt es sich um einen zur Gattung der Nairoviren und der Familie der Bunyaviren gehörenden Erreger, der das Krim-Kongo-hämorrhagische Fieber hervorruft. Die Übertragung erfolgt durch Zecken, größtenteils durch die des Genus Hyalomma. Das Endemiegebiet des Krim-Kongo-hämorrhagischen Fiebervirus, das sich mit dem der Hyalommazecken deckt, erstreckt sich auf verschiedene Kontinente (Afrika, Asien und Südosteuropa) sowie den Nahen Osten, womit diesem Virus die größte Verbreitung zukommt.[458]

Darüber hinaus wurde die Zecke *Hyalomma marginatum* in der Vergangenheit unter anderem in den europäischen Ländern Griechenland, Rumänien, Italien, Frankreich, Spanien, Portugal sowie erstmals auch in Süddeutschland und in den Niederlanden gesichtet.[459] Eine Einschleppung nach Nordrhein-Westfalen ist somit sehr wahrscheinlich.

Durch die Blutmahlzeit der Zecke, die das Virus in großer Menge in ihrer Speicheldrüse enthält, gelangt der Erreger in den menschlichen Körper. Hier kommt es nach einer Inkubationszeit von drei bis sieben Tagen zur Erkrankung, deren Verlauf man in drei verschiedene Phasen (prähämorrhagische und hämorrhagische Phase sowie die Rekonvaleszenz) unterteilen kann. Erstes Krankheitssymptom, das akut einsetzt, ist plötzliches Fieber. Dieses geht mit Schüttelfrost, Kopf- und Gliederschmerzen sowie Schmerzen speziell im Rückenbereich einher. Darüber hinaus kann es in der prähämorrhagischen Phase zu einer Konjunktivitis, fazialem Erythem, Meningismus sowie einer Lichtscheu kommen. Symptome des Magen-Darm-Traktes wie Übelkeit, Erbrechen, Diarrhö und abdominelle Schmerzen können diese Phase begleiten. Ferner sind Veränderungen im Verhalten wie Verwirrung oder Aggressivität, später Schläfrigkeit und eine Hepatomegalie zu verzeichnen. Am dritten bis fünften Tag der Erkrankung setzt die hämorrhagische Phase mit petechialen Blutungen ein. Diese steigern sich zunächst zu Ekchymosen, um schon bald zu massiven Blutungen aus den verschiedenen Körperöffnungen wie Mund, Nase, Harn- und Verdauungstrakt als auch Uterus zu werden. Üblicherweise kommt es dabei zum Kreis-

---

[458] ebd., 293.

[459] Maltezou, H. C., Andonova, L., Andraghetti, R., Bouloy, M., Ergonul, O., Jongejan, F., Kalvatchev, N. et al., Crimean-Congo hemorrhagic fever in Europe: current situation calls for preparedness, 2010, 2; Kampen, H., Poltz, W., Hartelt, K., Wölfel, R., Faulde, M., Detection of a questing *Hyalomma marginatum marginatum* adult female (Acari, Ixodidae) in southern Germany, 2007, 227; Nijhof, A. M., Bodaan, C., Postigo, M., Nieuwenhuijs, H., Opsteegh, M., Franssen, L., Jebbink, F., Jongejan, F., Ticks and Associated Pathogens Collected from Domestic animals in the Netherlands, 2007, 585.

laufzusammenbruch. Blutungen im Gehirn ebenso wie eine Splenomegalie können die Situation zusätzlich verkomplizieren. Die Entwicklung eines hepatorenalen Syndroms ist möglich. Die Rekonvaleszenz, sofern der Patient diese erreicht, ist protrahiert und kann mit Komplikationen wie Polyneuritis, Störungen des Seh- und Hörvermögen sowie des Gedächtnisses und anderen Einschränkungen einhergehen.[460]

Die Therapie besteht aus rein supportiven Maßnahmen. Die Gabe von Ribavirin speziell im frühen Stadium der Erkrankung ist möglich und scheint wirksam zu sein. Das Virostatikum dient außerdem als Postexpositionsprophylaxe für gefährdete Personen. Eine Impfung gegen das CCHF existiert nicht.[461]

5.1.1.2 Lassa-Virus

Das Lassa-Virus ist ein Arenavirus, das durch Nagetiere übertragen wird. Das natürliche Reservoir bildet *Mastomys natalensis*, ein afrikanischer Nager, der in Deutschland auch unter dem Namen Natal-Vielzitzenmaus bekannt ist. Dieser überträgt das Lassa-Virus, das besonders in den westafrikanischen Ländern Sierra Leone, Guinea, Liberia und in Nigeria endemisch ist, über den Urin. Durch verunreinigte Lebensmittel, Aerosole oder Staub, die das Lassa-Virus enthalten, gelangt dieses in den menschlichen Körper. Auch der Verzehr des Nagetieres, der in manchen afrikanischen Regionen praktiziert wird, birgt Infektionsgefahr.[462]

Beim Menschen kommt es nach einer Inkubationszeit von drei Tagen bis zu drei Wochen zu einem schleichenden Beginn des Lassa-Fiebers, das sich durch hohe Temperaturen sowie einer Symptomatik, die der einer Influenza oder einem gastrointestinalen Infekt ähnlich ist, bemerkbar macht. Kopf- und Gliederschmerzen, Bindehautentzündung, Husten, Übelkeit und Erbrechen kommen vor. Die klinische Diagnosestellung ist aufgrund der geringen Spezifität der Symptome zu diesem Zeitpunkt erschwert. Lediglich das Vorliegen einer ulzerierenden Pharyngitis, die sehr schmerzhaft ist und mit einem Glottisödem einhergehen kann, kann möglicherweise einen Hinweis auf die Ursache geben. Prognostisch wichtige Kennzeichen für einen schweren Verlauf sind außerdem faziale Ödeme, Schleim-

---

[460] Günther, S., Burchard, G.-D., Schmidt-Chanasit, J., Virale hämorrhagische Fieber, in: *Tropenmedizin in Klinik und Praxis mit Reise- und Migrationsmedizin,* 293-294.
[461] ebd., 294.
[462] ebd., 287-288.

hautblutungen, Ergüsse in Perikard und Pleura sowie neurologische Komplikationen. Die Kreislaufsituation ist durch Bradykardie und Hypotonie gekennzeichnet. Eine Enzephalopathie kann bestehen. Schließlich kommt es zu Organversagen und Tod. Sollte der Patient überleben, kommt es in der zweiten Erkrankungswoche zur Rekonvaleszenz, die mit neurologischen Ausfällen einhergehen kann.[463]
Die einzig wirksame Therapiemaßnahme besteht in der bereits im Zusammenhang mit dem CCHF genannten Behandlung mit Ribavirin. Hierbei kommt es vor allem auf die frühzeitige Therapie mit dem Virostatikum an. So kann das Medikament bei Gabe innerhalb der ersten sechs Erkrankungstage eine Senkung der Sterblichkeit von 60 bis 80% auf weniger als 10% bewirken. Eine spätere therapeutische Intervention mit Ribavirin ist weniger effektiv. Gleichzeitig dient es zur Postexpositionsprophylaxe. Ein Impfstoff konnte bisher nicht entwickelt werden.[464]

5.1.1.3 Marburg-Virus und Ebola-Virus

Das Marburg-Virus und das Ebola-Virus, von dem fünf verschiedene Subtypen existieren, gehören zur gemeinsamen Familie der *Filoviren* und sind sich daher auch im hervorgerufenen hämorrhagischen Fieber ähnlich. Ihr Endemiegebiet erstreckt sich südlich der Sahara vor allem in Zentral- und Westafrika. Das natürliche Reservoir für diese Viren bilden Fledermäuse. Die Übertragung findet dabei wahrscheinlich bei den beiden Viren auf unterschiedlichen Wegen statt. Während das Marburg-Virus möglicherweise durch direkten Kontakt mit infizierten Fledermäusen beispielsweise durch Besuch in Höhlen, in denen diese Säugetiere leben, auf den Menschen übertragen wird, findet beim Ebola-Virus zunächst eine Übertragung auf Antilopen oder Affen wie Gorillas und Schimpansen statt. Erst durch den Kontakt zu diesen Tieren z. B. bei der Jagd gelangt der Erreger dann in den menschlichen Organismus.[465]
Bei beiden Infektionskrankheiten kommt es nach einer Inkubationszeit von zwei bis 21 Tagen zu plötzlich auftretendem hohen Fieber. Gleichzeitig kommt es zu Schmerzen im Bereich des Kopfes, der Gelenke, der Brust und des Bauches. Patienten sind appetitlos und weisen charakteristischerweise eine Pharyngitis sowie eine konjunktivale Injektion und ein

[463] ebd., 289-290.
[464] ebd., 290-291.
[465] ebd., 299-300.

morbilliformes Exanthem auf. Nach ca. einer Woche kommt es zu Blutungen aus den verschiedenen Körperöffnungen. Eine disseminierte intravasale Gerinnung wird durch die Infektion ausgelöst. Symptome des Magen-Darm-Traktes und neurologischer Art können bestehen. Schließlich erliegt der Patient der schweren Infektion. Überlebende weisen oftmals Myelitiden und Hepatitiden auf.[466]

Die Therapie stützt sich allein auf supportive Maßnahmen. Eine Behandlung mit Ribavirin ist im Gegensatz zu den beiden anderen hämorrhagischen Fieberviren nicht wirksam. Ebenso existiert auch keine Postexpositionsprophylaxe. Eine Impfung gegen das Marburg-Virus ist nicht verfügbar.[467]

Gegen das Ebola-Virus wird im Rahmen der sich immer weiter ausbreitenden Ebola-Epidemie in Westafrika mit Hochdruck an der Entwicklung bzw. Testung eines passenden Impfstoffes gearbeitet. Zwei Impfstoffe werden gerade klinisch geprüft. Ein von dem Pharmaunternehmen GlaxoSmithKline hergestellter Impfstoff, das Vakzin „cAd3-EBO Z“, welches ein Schimpansen-Adenovirus beinhaltet und dessen Wirkung auf der Expression eines Ebola-Virus-Antigens beruht, wird derzeit in Zusammenarbeit mit dem US-amerikanischen *National Institute of Allergy and Infectious Diseases* (NIAID) an 86 Probanden in den USA und Großbritannien sowie in einer weiteren Studie in Mali erprobt. Ein zweiter Impfstoff der *Public Health Agency of Canada* und dem Lizenznehmer NewLink Genetics Cooperation, der sich von einem attenuierten Stamm des *vesicular stomatitis virus* ableitet, befindet sich in Phase I der klinischen Studie. Ein Impfstoff wird demnach erst zu Beginn des Jahres 2015 verfügbar sein. Darüber hinaus werden schätzungsweise 30 bis 40 Millionen Dosen an Impfstoff benötigt, um die westafrikanische Bevölkerung zu schützen, was in der Konsequenz ein weiteres Andauern der Epidemie bedeutet.[468]

Ferner wird in Westafrika derzeit ein Medikament zur Therapie gegen Ebola experimentell eingesetzt. Das noch nicht zugelassene, sogenannte ZMapp®, das aus Antikörpern besteht, wurde bisher lediglich an Tieren getestet. Ein Wirksamkeitsnachweis beim Menschen steht noch aus.[469] Außerdem könnte eine weitere Behandlungsmöglichkeit in dem Virostatikum Favipiravir bestehen. Das ursprünglich gegen die Influenza vom Pharmahersteller Toyama

---

[466] ebd., 301.
[467] ebd., 278, Tab. 24.1: „Übersicht über wichtige virale hämorrhagische Fieber“, 302.
[468] Ebola-Impfstoff kommt frühestens Anfang 2015, *Deutsches Ärzteblatt,* 17. Oktober 2014. http://www.aerzteblatt.de/nachrichten/60523/Ebola-Impfstoff-kommt-fruehestens-Anfang-2015 (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014).
[469] Experimentelles Ebola-Mittel in Liberia eingetroffen, *Deutsches Ärzteblatt,* 14. August 2014. http://www.aerzteblatt.de/nachrichten/59742/Experimentelles-Ebola-Mittel-in-Liberia-eingetroffen (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014).

Chemical entwickelte Medikament, das auch als T-705 bezeichnet wird und die RNA-Polymerase hemmt, zeigte im Tierexperiment Wirksamkeit gegen das Zaire Ebola-Virus, also einen der fünf Subtypen des Erregers. Dabei konnten die Anzahl der Viren im Blut sowie die Mortalität gesenkt und eine Verbesserung des Outcomes erzielt werden. Nachteilig an dem Virostatikum ist vor allem das kurze therapeutische Fenster. So muss eine Therapie innerhalb der ersten sechs Tage nach Infektion begonnen werden.[470]
Eine weitere Therapiemöglichkeit sehen Forscher in der Gewinnung und Anwendung von Rekonvaleszenten-Serum. Ob und welche dieser potentiellen Therapiemöglichkeiten sich endgültig zur Behandlung von Ebola eignet, ist fraglich und bleibt abzuwarten.

5.1.2 Coronaviren

5.1.2.1 SARS-assoziiertes Coronavirus

Das ***s**evere **a**cute **r**espiratory **s**yndrome*, in deutscher Sprache auch als **S**chweres **a**kutes **r**espiratorisches **S**yndrom (= SARS) bezeichnet, wird durch das SARS-assoziierte Coronavirus hervorgerufen. Der zur Familie der Coronaviridae gehörende Erreger wurde erstmals im Jahre 2003 beim Menschen identifiziert.[471] Als natürliches Reservoir konnten Fledermäuse bestimmt werden, im Gegensatz zu der lange bestehenden Vermutung, dass Larvenroller (lat.: *Paguma larvata*) dieses bildeten. Die Larvenroller könnten zwar als Infektionsquelle während der SARS-Epidemie fungiert haben, erkrankten aber in späteren experimentellen Studien an dem Virus selbst, so dass sie als natürliche Reservoire nicht mehr in Frage kamen.[472] Der Hauptübertragungsweg ist die Tröpfcheninfektion. Allerdings ist auch die indirekte Übertragung beispielsweise durch kontaminierte Gegenstände nicht ausgeschlossen.[473]

---

[470] Favipiravir: Grippe-Mittel könnte gegen Ebola wirken, *Deutsches Ärzteblatt,* 26. August 2014. http://www.aerzteblatt.de/nachrichten/59876/Favipiravir-Grippe-Mittel-koennte-gegen-Ebola-wirken (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014);
Oestereich, L., Lüdtke, A., Wurr, S., Rieger, T., Muñoz-Fontela, C., Günther, S., Successful treatment of advanced Ebola virus infection with T-705 (favipiravir) in a small animal model, *Antiviral Research,* 105, 2014, 17, 21.
[471] Gottschalk, R., *Neue und hochinfektiöse Krankheitserreger,* 27; Robert Koch-Institut (RKI), Redakteur: Kiehl, W., *Steckbrief seltener und importierter Infektionskrankheiten,* 44.
[472] Li, W., Shi, Z., Yu, M., Ren, W., Smith, C., Epstein, J. H., Wang, H. et al., Bats Are Natural Reservoirs of SARS-Like Coronaviruses, *Science,* 310 (5748) 2005, 676.
[473] Gottschalk, R., *Neue und hochinfektiöse Krankheitserreger,* 32; Robert Koch-Institut (RKI), Redakteur: Kiehl, W., *Steckbrief seltener und importierter Infektionskrankheiten,* 44.

Die Inkubationszeit beträgt zwei bis maximal zehn Tage. Danach entwickeln die Patienten hohes Fieber, Kopfschmerzen und Inappetenz. Es können zusätzlich noch trockener Husten, Dyspnoe und bei einem Teil der Erkrankten auch gastrointestinale Symptome wie Übelkeit, Erbrechen und Durchfall hinzukommen. Die Dyspnoe kann in manchen Fällen in eine progrediente respiratorische Insuffizienz übergehen, welche dann einem/einer ***a**cute **r**espiratory **d**istress **s**yndrome*/Akuten respiratorischen Insuffizienz (= ARDS) gleicht. Oftmals führt diese pulmonale Beteiligung zum Tod. Bei dem SARS-Ausbruch 2003 war speziell in der Altersgruppe der über 65-Jährigen eine hohe Sterblichkeit von 50% zu verzeichnen. Die Gesamtletalität aller Altersgruppen betrug dagegen knapp 10%. Die Therapie des SARS ist rein symptomatisch. Ein Impfstoff gegen die Infektionskrankheit ist nicht verfügbar.[474]

5.1.2.2 MERS-Coronavirus

Seit Mitte 2012 sorgt das sogenannte ***m**iddle **e**ast **r**espiratory **s**yndrome **co**rona **v**irus* (MERS-CoV, deutsch: Mittlerer-Osten-Atemwegssyndrom-Coronavirus) für neue Erkrankungen beim Menschen. Insgesamt gab es in den letzten zwei Jahren knapp 700 Fälle weltweit. Die Letalität liegt bei ungefähr 30%.[475] Der Erste, bei dem dieses Virus nachgewiesen wurde, war ein Patient aus Jeddah in Saudi-Arabien, der im Juni 2012 dieser Infektionskrankheit erlag.[476]

Der Infektionsweg ist bisher nicht bekannt. Möglicherweise findet die Übertragung direkt oder indirekt im Zuge einer Zoonose statt, wobei vermutlich Dromedare die Infektionsquelle darstellen. So konnte das Virus speziell bei Paarhufern aus dem Nahen Osten nachgewiesen werden. Eine Mensch-zu-Mensch-Übertragung ist ebenso möglich. Die meisten Erkrankungsfälle ereigneten sich in Arabien, wobei neben Saudi-Arabien unter anderem auch die Staaten Jordanien, Katar, Kuwait, die Vereinigten Arabischen Emirate und Oman

---

[474] Gottschalk, R., *Neue und hochinfektiöse Krankheitserreger,* 33, 38; Robert Koch-Institut (RKI), Redakteur: Kiehl, W., *Steckbrief seltener und importierter Infektionskrankheiten,* 44-45.

[475] Robert Koch-Institut (RKI), MERS-Coronavirus. Information des RKI zu Erkrankungsfällen durch das MERS-Coronavirus, 11. Juni 2014.
http://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/M/MERS_Coronavirus/MERS-CoV.html?nn=3223662 (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014).

[476] Robert Koch-Institut (RKI), Infektionsgeschehen von besonderer Bedeutung. Zum Auftreten eines neuartigen Coronavirus, *Epidemiologisches Bulletin,* 2012 (39) 2012, 400., Robert Koch-Institut (RKI), Zum Auftreten eines neuartigen Coronavirus, *Epidemiologisches Bulletin,* 2012 (49) 2012, 494.

betroffen sind. Zwei Fälle wurden bereits nach Deutschland eingeschleppt, wovon einer der Erkrankung erlag.[477]

Das MERS-CoV führt zu Infektionen, die anfänglich einer Influenza gleichen. Bei der Entwicklung eines schweren Krankheitsbildes können der plötzlich einsetzenden Symptomatik eine Pneumonie sowie ein akutes Atemnotsyndrom und ein Nierenversagen folgen.[478] Eine spezifische Therapie ist nicht bekannt.[479] Es besteht keine genetische Identität des MERS-CoV mit dem SARS-assoziierten Coronavirus.[480]

5.1.3 Influenza-Viren

5.1.3.1 Influenza- und neue Influenzaviren (Grippe- und „Schweinegrippe"-Viren)

Bei den Erregern der Influenza handelt es sich um Orthomyxoviren. Diese Orthomyxoviren gliedern sich in die Typen A, B und C, allerdings spielen bei der Influenza des Menschen nur die Typen A und B eine Rolle. Diese zeigen an ihrer Oberfläche die Glykoproteine Hämagglutinin und Neuraminidase, welche Antigene darstellen. Während Hämagglutinin die Induktion einer Immunantwort bedingt, ist die Neuraminidase für die Abgabe der Viruspartikel aus der Zelle wichtig. Insgesamt existieren sechzehn verschiedene Hämagglutinine und neun verschiedene Neuraminidasen, welche bei der Benennung von Influenza-A-Viren eine Rolle spielen. Ihre Bezeichnung erfolgt zunächst durch den Typ (A) und dann durch den Subtyp, welcher sich aus dem vorliegenden Hämagglutinin und der Neuraminidase zusammensetzt, z. B. A (H_1N_1). Bei Influenza-B-Viren kommen keine Subtypen vor.[481]

Das Reservoir für Influenza-A-Viren bilden Menschen sowie Säugetiere, beispielsweise Schweine und Pferde, aber vor allem auch Vögel. Influenza-B-Viren kommen dagegen nur

---

[477] Robert Koch-Institut (RKI), Update zu Erkrankungen durch das neuartige Coronavirus (nCoV), *Epidemiologisches Bulletin,* 2013 (8) 2013, 70., Robert Koch-Institut (RKI), MERS-Coronavirus.

[478] Robert Koch-Institut (RKI), MERS-Coronavirus.

[479] World Health Organization, Global Overview Of an Emerging Novel Coronavirus (MERS - CoV), 2013. http://www.who.int/mediacentre/events/2013/wha66/wha66_coronavirus_overview.pdf (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014), 6.

[480] Robert Koch-Institut (RKI), Zum Auftreten eines neuartigen Coronavirus, 2012, 494.

[481] Robert Koch-Institut (RKI), RKI - RKI-Ratgeber für Ärzte - Influenza (Saisonale Influenza, Influenza A (H_1N_1) 2009, Aviäre Influenza), Stand 20.12.2013. http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber_Influenza.html#doc2382022bodyText4 (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014).

bei Menschen vor. Sowohl Influenza-A- als auch Influenza-B-Viren besitzen ein Genom, das sich aus acht verschiedenen, jeweils einzelnen RNA-Genabschnitten zusammensetzt. Diese können ausgetauscht werden, wenn eine Zelle gleichzeitig von zwei verschiedenen Subtypen infiziert wird, was auch Reassortment genannt wird. Dieses bietet die Möglichkeit einer genetischen Variation. Im Zuge eines Antigenshiftes kann ein neuer Subtyp entstehen, der weltweite Influenzapandemien auslösen kann. Hierbei kommt es auf der Basis des Reassortments oder auf der Basis von Mutationen zur Veränderung der Oberflächenantigene Hämagglutinin und Neuraminidase. Die Asiatische Grippe im Jahre 1957 entstand auf diesem Wege, als der Subtyp A (H_2N_2) auftauchte. Mittels verschiedener Reassortments entwickelte sich außerdem das pandemische Influenzavirus A (H_1N_1), das Virus der „Schweinegrippe", im Jahre 2009. Dieses enthielt sowohl aviäre und humane Genabschnitte als auch porzine eurasische und porzine nordamerikanische Gensegmente. Außerdem kommt es durch Punktmutationen zu veränderten Hämagglutininen und Neuraminidasen auf der Oberfläche des Virus. Durch diesen Antigendrift, der zu den jährlichen Grippewellen führt, müssen auch Impfstoffe von Jahr zu Jahr auf die jeweils vorherrschenden Varianten abgestimmt werden.[482]

Charakteristischerweise führen die weltweit vorkommenden Influenzaviren in Deutschland besonders in den Wintermonaten zu Grippewellen. Die Übertragung der Viren erfolgt dabei durch Tröpfcheninfektion oder direkten Kontakt mit kontaminierten Oberflächen oder Gegenständen. Auch die Möglichkeit einer aerogenen Übertragung kann nicht ausgeschlossen werden.[483]

Nach einer kurzen Inkubationszeit von ein bis zwei Tagen kommt es zu plötzlich hohem Fieber, das von trockenem Reizhusten, Hals-, Kopf- und Gliederschmerzen begleitet wird. Zusätzlich können Abgeschlagenheit, eine laufende Nase, Schwitzen und gastrointestinale Symptome wie Übelkeit, Erbrechen und Diarrhö hinzukommen. Die Genesung tritt nach durchschnittlich fünf bis sieben Tagen ein. Allerdings kann die Influenza auch schwerer verlaufen. Meist liegt dann eine pulmonale Beteiligung im Sinne einer Pneumonie vor, aber auch eine Myositis, Rhabdomyolyse, Myokarditis und zerebrale Komplikationen wie eine Enzephalitis sind möglich. Zu Influenza-Patienten mit schwerem Krankheitsverlauf gehören besonders chronisch Kranke und Menschen höheren Lebensalters. Typischerweise

---

[482] ebd.
[483] ebd.

wiesen bei der „Schweinegrippe“-Pandemie 2009 viele junge Personen ein schweres Krankheitsbild auf.[484]

Die Therapiemaßnahmen sind symptomatischer Art. Bei schweren Verläufen können außerdem Neuraminidasehemmer wie Oseltamivir (Tamiflu®) und Zanamivir (Relenza®) je nach Resistenzlage des vorliegenden Virus zum Einsatz kommen, die dann aber möglichst früh im Verlauf der Erkrankung gegeben werden sollten. Diese Medikamente können auch als Postexpositionsprophylaxe eingesetzt werden. Darüber hinaus steht eine aktive Immunisierung gegen die Influenza zur Verfügung, die besonders bei über 60-Jährigen, Schwangeren, chronisch Kranken, medizinischem Personal und anderweitig gefährdeten Personen verabreicht werden sollte. Die Impfung sollte jährlich, möglichst im Herbst, erfolgen.[485]

5.1.3.2 Aviäre Influenzaviren („Vogelgrippe“-Viren)

Ebenfalls zur Familie der *Orthomyxoviridae* zählen die verschiedenen Subtypen der Influenza-A-Viren, die die aviäre Influenza hervorrufen. Die allgemein auch als „Vogelgrippe“ bezeichnete Infektionskrankheit stellt dabei eine sowohl bei Vögeln als auch beim Menschen vorkommende Erkrankung dar. Im Gegensatz zu den Vögeln wird die aviäre Influenza beim Menschen aber nur durch bestimmte Subtypen wie beispielsweise die Subtypen A (H_5N_1), A (H_7N_7) oder A (H_7N_3) hervorgerufen.[486]

Die Übertragung erfolgt in der Regel aerogen oder durch den Kontakt zu erkrankten bzw. toten Tieren. Mensch-zu-Mensch-Übertragungen sind möglich, aber meist limitiert. Nach der Infektion und einer etwa zwei bis fünf Tagen dauernden Inkubationszeit entwickelt der Patient Fieber. Symptome der Atemwege wie Husten und Dyspnoe können hinzukommen. Übelkeit, Erbrechen und Diarrhö sind ebenso beobachtbar, Myalgien und Cephalgien dagegen sind weniger häufig als bei der saisonalen Grippe. Typisch für die aviäre Influenza ist darüber hinaus eine Leuko-, Lympho- und Thrombozytopenie. Die Entwicklung einer Pneumonie und eines ARDS mit tödlichem Verlauf sind möglich.[487]

---

[484] ebd.
[485] ebd.
[486] Robert Koch-Institut (RKI), Redakteur: Kiehl, W., *Steckbrief seltener und importierter Infektionskrankheiten,* 22; Robert Koch-Institut (RKI), RKI - RKI-Ratgeber für Ärzte - Influenza (Saisonale Influenza, Influenza A (H_1N_1) 2009, Aviäre Influenza).
[487] Robert Koch-Institut (RKI), Redakteur: Kiehl, W., *Steckbrief seltener und importierter Infektionskrankheiten,* 22-23; Robert Koch-Institut (RKI), RKI - RKI-Ratgeber für Ärzte - Influenza (Saisonale Influenza, Influenza A (H_1N_1) 2009, Aviäre Influenza).

Die Therapie erfolgt durch den frühzeitigen Einsatz von Neuraminidasehemmern wie Oseltamivir (Tamiflu®) sowie symptomatisch. Gegen den Subtyp A (H_5N_1) ist in Deutschland zudem eine Impfung zugelassen.[488]

5.1.4 *Yersinia pestis*

Am Ende der Reihe der verschiedenen hochinfektiösen Keime steht ein Bakterium. Der Erreger der Lungenpest ist das gramnegative Stäbchenbakterium *Yersinia pestis*, das zur Familie der *Enterobactericeae* gehört. Das typische Reservoir dieses Erregers bilden Nagetiere wie beispielsweise Ratten. Das Endemiegebiet erstreckt sich auf die Kontinente Amerika, Afrika und Asien. Die Nager werden von Flöhen gebissen, welche dabei die Bakterien aufnehmen. Flöhe fungieren typischerweise als Zwischenwirte, die die Erreger bei einer erneuten Blutmahlzeit auf den Menschen übertragen.[489]

Über das Lymphsystem gelangen die Yersinien von der Bissstelle zum Lymphknoten, wo sie die sogenannte Beulenpest auslösen. Dabei handelt es sich um eine sich nach einer Inkubationszeit von bis zu einer Woche entwickelnde Lymphadenitis, die auch als *Bubo* (lat.: Beule) bezeichnet wird und äußerst schmerzhaft ist. Geschwollene Lymphknoten vor allem der inguinalen Region gehören daher genauso zu den typischen Symptomen wie Kopf- und Gliederschmerzen, Fieber, Übelkeit, Erbrechen, Abgeschlagenheit und neurologische Auffälligkeiten. Respiratorisches oder kardiogenes Versagen führt schließlich zum Tod.[490]

Atmet ein anderer die infektiösen Tröpfchen von Erkrankten ein, kommt es zur Entwicklung einer Lungenpest, der primären Pestpneumonie. Auf sekundärem Wege kann die Lungenpest ebenfalls hervorgerufen werden. Dies geschieht durch hämatogene Streuung der regionalen Beulenpest oder durch die Pestseptikämie. Diese stellt eine Bakteriämie dar, bei der eine sichtbare Lymphadenitis ausbleibt. Nach einer ein- bis dreitägigen Inkubationszeit entstehen bei der Lungenpest die folgenden Symptome: plötzlich hohes Fieber, Kopfschmerzen, Abgeschlagenheit etc. Hinzu kommen darüber hinaus die Anzeichen der

---

[488] Robert Koch-Institut (RKI), Redakteur: Kiehl, W., *Steckbrief seltener und importierter Infektionskrankheiten,* 23; Robert Koch-Institut (RKI), RKI - RKI-Ratgeber für Ärzte - Influenza (Saisonale Influenza, Influenza A (H_1N_1) 2009, Aviäre Influenza).

[489] Rakin, A., Yersinia pestis, *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz,* 46 (11) 2003, 949-951.

[490] ebd., 952.

befallenen Lunge mit Husten, blutig-schleimigem Auswurf, der sich schließlich verflüssigt und eine hellrote Farbe annimmt, thorakale Schmerzen sowie eine Tachy- und Dyspnoe. Weitere Symptome sind Erbrechen und Diarrhö. Ohne Behandlung beträgt die Letalität der Lungenpest 90 bis 95%. Doch auch bei einer rechtzeitigen Therapie würden wahrscheinlich noch 5 bis 10% der Erkrankten der Infektion erliegen.[491]

Die oben bereits genannte Pestseptikämie stellt eine eigene Krankheitsform dar, die in ihren Symptomen denen der Beulenpest ähnelt. Zudem bestehen aber Blutungen und eine disseminierte intravasale Gerinnung, die mit einer dunklen Hautverfärbung einhergehen kann und daher der Pest den Namen „Schwarzer Tod" verlieh. Schock und Organversagen kommen hinzu. Es besteht eine hohe Letalität, die selbst bei adäquater Therapie zwischen 30 und 50% beträgt. Andere Manifestationsformen sind die Pharyngitis, zervikale Lymphadenitis und Pestmeningitis.[492]

Die Therapie der Pest erfolgt durch eine antibiotische Behandlung beispielsweise mit Streptomycin, Gentamicin oder Tetracyclin mindestens über einen Zeitraum von zehn Tagen. Bei Vorliegen einer Pestmeningitis kann Chloramphenicol angewendet werden. Als Postexpositionsprophylaxe dienen Doxycyclin oder Ciprofloxacin, alternativ ist auch die Einnahme von Chloramphenicol möglich. In der Vergangenheit wurden zwei Impfstoffe entwickelt. Diesen fehlt allerdings der wirksame Schutz gegen die durch Aerosole hervorgerufene Lungenpest.[493]

5.1.5 Weitere Erreger

Neben den bereits genannten Erregern gibt es weitere Viren und Bakterien, die hochinfektiöse, lebensbedrohliche Erkrankungen hervorrufen und eine Behandlung in einer Sonderisolierstation nötig machen, auf die aber aufgrund der Fülle nicht näher eingegangen werden kann. Eine Übersicht über weitere, noch nicht erwähnte Erreger gibt Tabelle 8. Darüber hinaus muss immer mit dem Auftreten neuer, bisher noch nicht beim Menschen vorgekommener Erreger bzw. überhaupt noch nie beobachteter Erreger gerechnet werden.

---

[491] ebd., 952; Robert Koch-Institut (RKI), Redakteur: Kiehl, W., *Steckbrief seltener und importierter Infektionskrankheiten,* 84.
[492] Rakin, A., Yersinia pestis, 2003, 952.
[493] ebd., 953.

Tabelle 8: Weitere Erreger, die hochinfektiöse, lebensbedrohliche Erkrankungen hervorrufen [494]

Virus/Bakterium	Art
Arenaviren	Junin-, Guanarito-, Sabia-, Machupo-, Chapare-, Lujo-Virus
Filoviren	Rawn-Virus
Flaviviren	Gelbfieber-,* *Kyasanur Forest Disease-,* Omsk-HF-Virus (= Omsk-hämorrhagisches Fieber-Virus), Alkhumra-Virus
Bunjaviren	Rift Valley Fieber-,* SFTS-Virus (= Schweres Fieber mit Thrombozytopeniesyndrom-Virus)
Rhabdoviren	Bas Congo-Virus
Paramyxoviren	Hendra-,* Nipah-Virus*
Bakterium	*Bacillus anthracis*

* Nosokomiale Infektionen oder Mensch-zu-Mensch-Übertragungen wurden bisher nicht beobachtet

Wenn in dieser Arbeit die Begriffe „hochpathogen", „hochinfektiös" und „lebensbedrohlich" benutzt werden, so bedeutet das nicht, dass alle hier erwähnten Krankheiten diese Eigenschaften gleichermaßen erfüllen. Beispielsweise ist der am höchsten letale Erreger, das Tollwutvirus, nicht hochinfektiös, Mensch-zu-Mensch-Übertragungen sind nie beschrieben worden. Voraussetzung für ein vernünftiges Management hochletaler Erreger ist daher bereits eine möglichst exakte Sprachregelung, da auf der anderen Seite die Durchführung entsprechender Maßnahmen im Verdachtsfall zu einer Verzögerung der Diagnostik führen und damit den Patienten gefährden kann.

Ferner hängen die ihnen zugewiesenen Begrifflichkeiten sowohl von den Eigenschaften der Erreger bzw. den von diesen hervorgerufenen Krankheitsbildern als auch von dem Umgang mit diesen ab. So werden beispielsweise die VHF im Wesentlichen durch Körperflüssigkeiten wie z. B. Blut übertragen. Diesem Übertragungsweg kann in Krankenhäusern endemischer Gebiete durch das Anwenden des sogenannten *barrier nursings* systematisch entgegengewirkt und damit das Risiko der Übertragung erheblich gemindert werden. Ebenso kommt es möglicherweise häufig zu einer Überschätzung der Kontagiösität viraler hämorrhagischer Fieber.[495] Ein plastisches Beispiel hierfür sind die Lassa-Fieber-

[494] Modifiziert nach: Grünewald, T., Ebola. Wie Deutschland vorbereitet ist, 2014, A 1419, Tabelle 1: „Erreger kontagiöser lebensbedrohlicher Erkrankungen, bei denen die Isolierungsmaßnahmen einer Versorgung in einem Behandlungszentrum bedürfen".
Die Tabelle wurde gekürzt. Sie enthält nur noch die Erreger, die in den vorhergehenden Kapiteln nicht beschrieben wurden.

[495] Günther, S., Burchard, G.-D., Schmidt-Chanasit, J., Virale hämorrhagische Fieber, in: *Tropenmedizin in Klinik und Praxis mit Reise- und Migrationsmedizin,* 277, 279.

Einschleppungen in die USA und nach Europa (unter anderem auch Deutschland), bei denen es bisher nicht zu weiteren Krankheitsfällen kam, während der derzeitige Ebola-Ausbruch in Afrika sich vor allem deshalb so ausbreitet, weil dort andere Bedingungen herrschen, die dortigen Gesundheitsinstitutionen völlig überfordert sind und international viel zu spät auf die Epidemie reagiert wurde.[496] Im Zuge dieses Seuchenausbruches kam es in Spanien und den USA auch zu drei Infektionen von Krankenschwestern während der Pflege von zwei Ebola-Patienten. Bisher blieb es aber außerhalb von Afrika bei diesen Einzelfällen.[497]

Eine Übersicht, wo sich die einzelnen Infektionskrankheiten einordnen lassen, gibt Abb. 20, wobei berücksichtigt werden muss, dass sich die Infektiösität und Pathogenität eines Erregers während eines Ausbruchs ändern kann.

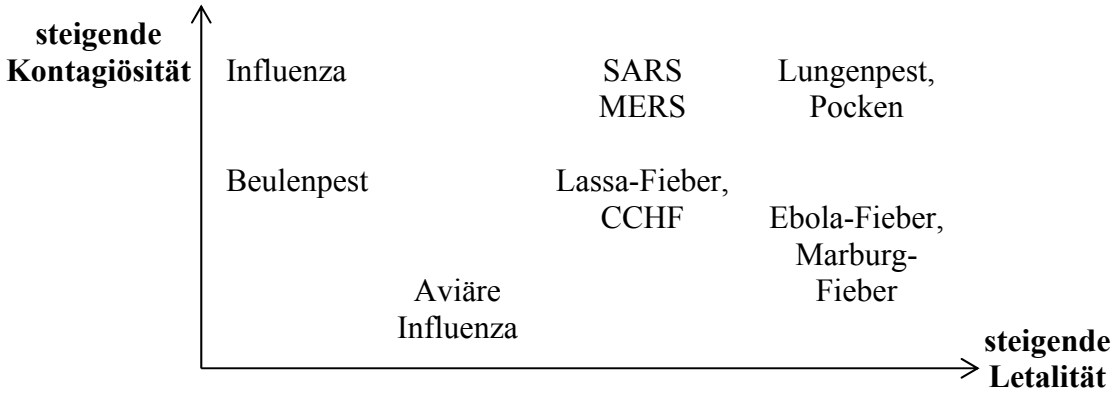


Abb. 20: Kontagiösität und Letalität sogenannter hochinfektiöser, lebensbedrohlicher Erkrankungen

Die Kontrollmöglichkeiten im Rahmen von Maßnahmen der Seuchenprävention sind dabei von verschiedenen Charakteristika der Infektionskrankheiten wie Übertragungsweg, Länge der Inkubationszeit, Auftreten von oligo- oder asymptomatischen Fällen, Übertragbarkeit während der Inkubationszeit und Impfpräventabilität abhängig. Eine Übersicht über die wichtigsten Aspekte gibt Tabelle 9.

---

[496] Robert Koch-Institut (RKI), Infektionsgeschehen von besonderer Bedeutung. Zu einer importierten Lassa-Fiebererkrankung, 2006, 270; Günther, S., Burchard, G.-D., Schmidt-Chanasit, J., Virale hämorrhagische Fieber, in: *Tropenmedizin in Klinik und Praxis mit Reise- und Migrationsmedizin,* 277, 279.

[497] Robert Koch-Institut (RKI), Aktuelle Informationen zu Ebolafieber in Westafrika, zur Situation in Deutschland und in anderen Ländern.

Tabelle 9: Kontrollmöglichkeiten bei Berücksichtigung verschiedener krankheitsspezifischer Charakteristika

Charakteristika	gute Kontrollmöglichkeit	mittelmäßige Kontrollmöglichkeit	schlechte Kontrollmöglichkeit
Übertragungsweg	Vektoren, Körperflüssigkeiten, sexuell	Tröpfchen	aerogen
Reservoir	nur humanpathogen	domestizierte Tiere	Wildtiere
Suszeptibilität	nur bestimmte Gruppen (z. B. Immunsupprimierte, Kinder)	-	alle
Infektionskrankheit bekannt	ja	-	neuer Erreger
Inkubationszeit	kurz	mittel	lang
Infektiösität	kurz	mittel	lang
Verlauf	typische Fälle, keine asymptomatischen Fälle	-	atypische Fälle, asymptomatische Fälle
Therapierbarkeit	gut	mittel	schlecht
Letalität	hoch	mittel	niedrig
Impfpräventabilität	vorhanden	vorhanden, jedoch viele Nebenwirkungen	keine

5.2 Aktuelle Maßnahmen in Nordrhein-Westfalen

5.2.1 Die Sonderisolierstation

Patienten mit einer hochinfektiösen, lebensbedrohlichen Erkrankung, die durch hochpathogene Erreger, wie sie im vorherigen Kapitel vorgestellt wurden, hervorgerufen werden, benötigen eine spezielle Unterbringung in einer Sonderisolierstation.[498] Somit stellt sich die Frage, wie es aktuell in Nordrhein-Westfalen mit der Aufnahme solcher Patienten

[498] Fock, R., Peters, M., Wirtz, A., Scholz, D., Fell, G., Bußmann, H., Rahmenkonzept zur Gefahrenabwehr bei außergewöhnlichen Seuchengeschehen. Maßnahmen des Gesundheitsamtes, *Gesundheitswesen (Bundesverband der Ärzte des Öffentlichen Gesundheitsdienstes (Germany)),* 63 (11) 2001, 696; Grünewald, T., Ebola. Wie Deutschland vorbereitet ist, 2014, A 1418.

aussieht. Nachdem die Weltgesundheitsorganisation die Pocken für ausgerottet erklärte, gerieten auch die im Zuge der Pockenbekämpfung ergriffenen Maßnahmen immer mehr in Vergessenheit. So erfolgte 1980 die Auflösung der an das Psychiatrische Landeskrankenhaus angegliederten Pockenbehandlungsstelle in Bedburg-Hau. Gegenwärtig werden in den Abteilungen der ehemaligen Pockenbehandlungsstelle forensische Patienten betreut.[499] Ähnlich verhält es sich mit dem Herz-Mariä-Krankenhaus in Wimbern bzw. der als Marienkrankenhaus Wickede-Wimbern bezeichneten Einrichtung.[500] Aus der ehemaligen Pockenstation entstand 1983 ein Altenheim: das St. Raphaelsheim für Senioren mit 44 Pflegeplätzen.[501] Das Krankenhaus selbst wurde am 31. Dezember 2011 aufgrund seiner defizitären finanziellen Lage geschlossen.[502]

Demnach stehen die für den Fall eines Pockenausbruches errichteten Pockenbehandlungsstellen nicht mehr zur Verfügung. Allerdings hätten diese alten Anlagen auch wohl kaum den neuesten Standards heutiger Sonderisolierstationen entsprochen. Heute erfordert die Erkrankung von Patienten, beispielsweise ein virales hämorrhagisches Fieber, hervorgerufen durch Erreger der Risikogruppe 4, die Unterbringung in einem sogenannten Behandlungszentrum, also in einer Sonderisolierstation.[503]

So sieht das Gesetz zur Verhütung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten beim Menschen (Infektionsschutzgesetz – IfSG), das im Jahr 2000 im Bundesgesetzblatt veröffentlicht wurde und welches das Bundesseuchengesetz außer Kraft setzte, in § 30 (6) vor, dass die Länder Räumlichkeiten für Patienten mit hochinfektiösen, lebensbedrohlichen Erkrankungen bereitstellen. Wörtlich lautet es: „Die Länder haben dafür Sorge zu tragen, dass die nach Absatz 1 Satz 1 notwendigen Räume, Einrichtungen und Transportmittel zur Verfügung stehen.“ [504]

Ferner werden an eine Sonderisolierstation bestimmte Anforderungen gestellt. Sie muss über einen separaten Zugang, über den die Patienten eingeschleust werden können, verfü-

---

[499] Willemsen, J., Klinik-Museum der LVR-Klinik Bedburg-Hau, persönliche Mitteilung an L. Lindner, 8. Mai 2013. Bedburg-Hau, 1.

[500] Schützenbruderschaft St. Johannes Wimbern 1891 e. V., Wimbern in den letzten 100 Jahren (1891-1991); 224 Mitarbeiter verlieren ihren Job in Wimbern, *Soester Anzeiger,* 11. Oktober 2011. http://www.soester-anzeiger.de/lokales/wickede/mitarbeiter-verlieren-ihren-wimbern-1442337.html (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014).

[501] Schützenbruderschaft St. Johannes Wimbern 1891 e. V., Wimbern in den letzten 100 Jahren (1891-1991)

[502] 224 Mitarbeiter verlieren ihren Job in Wimbern, *Soester Anzeiger,* 11. Oktober 2011.

[503] Fock, R., Peters, M., Wirtz, A., Scholz, D., Fell, G., Bußmann, H., Rahmenkonzept zur Gefahrenabwehr bei außergewöhnlichen Seuchengeschehen. Maßnahmen des Gesundheitsamtes, 2001, 696; Grünewald, T., Ebola. Wie Deutschland vorbereitet ist, 2014, A 1418.

[504] Gesetz zur Neuordnung seuchenrechtlicher Vorschriften (Seuchenrechtsneuordnungsgesetz - SeuchRNeuG). Vom 20. Juli 2000, *Bundesgesetzblatt,* 2000, Teil I (33) 2000, 1057, 1076-1077.

gen. Unbefugten darf der Zugang zur Sonderisolierstation nicht möglich sein. Besucher sollten über Sichtfenster und Sprechanlagen von außen Kontakt zu den Patienten aufnehmen können. Medizinisches Personal sollte lediglich über eine Außenschleuse in die Infektionsstation gelangen. Vor jedem Krankenzimmer muss sich eine Innenschleuse befinden, deren Türen wechselseitig schließen. Eine spezielle Anlage für Raumluft sollte permanent in den Patientenzimmern für einen kontinuierlichen Unterdruck sorgen. Die Innenschleuse sollte dagegen über einen Zwischendruck verfügen.[505] Im Patientenzimmer liegt demnach ein zweifacher, in der Innenschleuse ein einfacher Unterdruck vor.[506] Ein ***h**igh **e**fficiency **p**articulate **a**ir filter* (HEPA-Filter, „Luftfilter mit maximaler Effizienz"), der mindestens über die Partikelfilterklasse EU 12 verfügt, entseucht die möglicherweise verunreinigte Abluft. Ein Personalraum sollte den Mitarbeitern eine Aufenthaltsmöglichkeit bieten. Abwasser aus der Sonderisolierstation muss durch thermische Desinfektionsanlagen entkeimt und Abfall nach den vorliegenden, verbindlichen Richtlinien von Erregern befreit und entsorgt werden. Die Desinfektion, insbesondere die Schlussdesinfektion, sollte einem Desinfektor obliegen, der gemäß seiner Sachkenntnis einen „Befähigungsnachweis für Formaldehydbegasung nach TRGS 522" (= **T**echnische **R**egeln für **G**efahr**s**toffe) besitzt.[507] Isolierzelte bieten heute keine Alternative mehr, da die oftmals von Patienten mit hochinfektiösen, lebensbedrohlichen Erkrankungen benötigte intensivmedizinische Behandlung in dieser Unterbringungsform schlecht realisierbar ist.[508]

Zurzeit gibt es neun solcher Behandlungszentren in der gesamten Bundesrepublik Deutschland. Diese sind in den Städten Berlin, Frankfurt am Main, Hamburg, Leipzig, München, Saarbrücken, Stuttgart und Würzburg angesiedelt. Zudem wurde eine solche Sonderisolierstation 2011 auch in der Landeshauptstadt Nordrhein-Westfalens errichtet (vgl. Abb. 21).[509]

---

[505] Fock, R., Koch, U., Finke, E.-J., Wirtz, A., Peters, M., Scholz, D., Fell, G. et al., Schutz vor lebensbedrohenden importierten Infektionskrankheiten. Strukturelle Erfordernisse bei der Behandlung von Patienten und anti-epidemische Maßnahmen, *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz,* 43 (11) 2000, 894.

[506] Fock, R., Wirtz, A., Peters M., Finke, E.-J., Koch, U., Scholz, D., Niedrig, M., Bußmann, H., Fell, G., Bergmann, H., Management und Kontrolle lebensbedrohender hochkontagiöser Infektionskrankheiten, *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz,* 42 (5) 1999, 392, Abb. 2: „Prinzip der Isolierung eines hochkontagiösen Patienten (schematisch)".

[507] Fock, R., Koch, U., Finke, E.-J., Wirtz, A., Peters, M., Scholz, D., Fell, G. et al., Schutz vor lebensbedrohenden importierten Infektionskrankheiten. Strukturelle Erfordernisse bei der Behandlung von Patienten und anti-epidemische Maßnahmen, 2000, 894.

[508] ebd., 893-894.

[509] Grünewald, T., Ebola. Wie Deutschland vorbereitet ist, 2014, A 1421, Tabelle: „Spezialisierte Behandlungszentren"; Reuter, S., Jensen, B. O., Häussinger, D., Infektionsschutz bei Infektionskrankheiten durch hochpathogene Erreger, 2011, 287-289.

Die Sonderisolierstation im Leber- und Infektionszentrum der Universitätsklinik Düsseldorf bietet Platz für drei Patienten mit hochinfektiösen, lebensbedrohlichen Erkrankungen. Sie gliedert sich in drei unterschiedliche Abschnitte: die Patientenversorgung, einen Schleusen- sowie einen Vorschleusenbereich. Der Patientenbereich besteht aus drei Patientenzimmern mit angeschlossenem Bad, denen jeweils eine eigene Schleuse vorgeschaltet ist, einem Diagnostikraum, einem Flur sowie einem Entsorgungsraum, in dem die Autoklaven zur Sterilisation von Gegenständen bestückt werden können. Der Diagnostikraum verfügt über eine ***p**oint **o**f **c**are **t**esting*-Einheit (POCT), d. h. es können hier labordiagnostische Untersuchungen wie beispielsweise gängige Blutparameter, infektiologische Schnelltteste, Erregerdiagnostik etc. durchgeführt werden. Ein EKG-, ein Röntgen- und ein Sonographie-Gerät bieten die Möglichkeit zur weiterführenden Diagnostik. Beatmungs- und Dialysegeräte können bei Bedarf zusätzlich in die Sonderisolierstation eingeschleust werden.[510]

Abb. 21: Sonderisolierstation am Leber- und Infektionszentrum der Universitätsklinik Düsseldorf, Foto: Lena Lindner, 11.9.2013

Der Schleusenbereich setzt sich aus einem Vorbereitungsraum und einer Personalschleuse zusammen. Im Vorbereitungsraum steht die benötigte persönliche Schutzausrüstung für die betreuenden Personen zur Verfügung. Dieser dient gleichzeitig als Umkleideraum. In der Personalschleuse kann die korrekte Ankleidung nochmals überprüft werden, bevor der Patientenbereich aufgesucht wird. Die Dekontaminationsschleuse mit Nebenraum dient dagegen der Ausschleusung des betreuenden Personals. Hier desinfiziert das Personal die Schutzkleidung mit Tüchern, die mit Desinfektionsmitteln vollgesogen sind. Darüber hinaus gehören zum Schleusenbereich ein Untersu-

[510] Reuter, S., Jensen, B. O., Häussinger, D., Infektionsschutz bei Infektionskrankheiten durch hochpathogene Erreger, 2011, 289-290.

chungsraum und ein Flur, welcher die Krankenwagenhalle mit dem Untersuchungsraum verbindet.[511]

Der Vorschleusenbereich besteht wiederum aus einer Krankenwagenhalle, über die der Patient in die Sonderisolierstation eingeschleust wird. Ein Flur, ein Ruheraum für das Personal und ein Kommunikationszentrum sind weitere Bestandteile des Vorschleusenbereiches. Für Abfall existiert ein spezieller Entsorgungsraum. Das aus der Sonderisolierstation anfallende Abwasser wird in zwei Tanks geleitet. Diese sind im Keller unter der Sonderisolierstation installiert. Zur thermischen Dekontamination des Wassers stehen darüber hinaus zu den bereits genannten Autoklaven weitere zur Verfügung, bevor eine Ableitung in die Kanalisation erfolgt.[512]

Die Sonderisolierstation im Leber- und Infektionszentrum des Universitätsklinikums Düsseldorf bietet demnach die Möglichkeit, Patienten mit hochinfektiösen, lebensbedrohlichen Erkrankungen in NRW zu behandeln.

5.2.2 Die Bildung eines Kompetenzzentrums

Ähnlich wie bei den Pockenausbrüchen Anfang der 60er Jahre die Sachverständigenkommission gegründet wurde, werden den Behandlungszentren heute überregionale Kompetenzzentren zugewiesen.[513] Die Funktion eines solchen Kompetenzzentrums ist es, das Fachwissen zu bündeln, da nicht von jedem Arzt/jeder Ärztin erwartet werden kann, über eine fundierte tropenmedizinische und infektiologische Expertise zu verfügen und die anzuwendenden seuchenhygienischen Maßnahmen zu kennen. Außerdem besitzt auch nicht jedes Gesundheitsamt eine 24-stündige Rufbereitschaft, die im Notfall hinreichende Auskunft geben könnte. Durch ein Kompetenzzentrum werden diese ungleichen Versorgungsstrukturen nivelliert, da zum einen Experten verschiedener Fachgebiete im Kompetenzzentrum vertreten und diese zum anderen für ein weites Einzugsgebiet verfügbar sind.[514]

---

[511] ebd.
[512] ebd., 289, 291-292.
[513] Fock, R., Wirtz, A., Peters M., Finke, E.-J., Koch, U., Scholz, D., Niedrig, M., Bußmann, H., Fell, G., Bergmann, H., Management und Kontrolle lebensbedrohender hochkontagiöser Infektionskrankheiten, 1999, 392.
[514] Fock, R., Koch, U., Finke, E.-J., Wirtz, A., Peters, M., Scholz, D., Fell, G. et al., Schutz vor lebensbedrohenden importierten Infektionskrankheiten. Strukturelle Erfordernisse bei der Behandlung von Patienten und anti-epidemische Maßnahmen, 2000, 895.

Zu den Tätigkeiten eines Kompetenzzentrums gehört es somit, als Ansprechpartner für Ärzte, Krankenhäuser und Behörden des öffentlichen Gesundheitswesens zu fungieren und diesen bei infektiologischen und seuchenhygienischen Fragestellungen Hilfe zu leisten. Ebenso dient es als Informationsstelle in Bezug auf epidemiologische Sachverhalte sowie zur Klärung diagnostischer Schwierigkeiten. Unterstützung sollte es außerdem bei der Aufnahme von Patienten mit hochinfektiösen, lebensbedrohlichen Erkrankungen in die Sonderisolierstation leisten, wozu auch die Hilfe bei der Abwicklung des hierfür notwendigen Krankentransportes zählt. Ferner obliegen dem Zentrum das Informieren der Behörden wie der obersten Landesgesundheitsbehörde und dem Robert Koch-Institut sowie die Presse- und auch die Öffentlichkeitsarbeit. Die notwendigen seuchenhygienischen Maßnahmen sollen aufeinander abgestimmt und bei Bedarf zusätzlich benötigte Materialien und Experten sowie weiteres Personal durch das Kompetenzzentrum zur Verfügung gestellt werden. Ebenso ist es Aufgabe des Kompetenzzentrums Postexpositionsprophylaxen, Desinfektionsmaßnahmen, Leichenschauen und Beisetzungen zu veranlassen sowie Unterstützung bei der Suche nach Kontaktpersonen zu leisten.[515]

Das Kompetenzzentrum sollte deshalb aus verschiedenen Experten bestehen, die ein gemeinsames Netzwerk bilden: „de[m] Amtsarzt oder de[m] verantwortliche[n] Arzt einer anderen beauftragten Einheit des öffentlichen Gesundheitswesens, de[m] leitende[n] Arzt des Behandlungszentrums (Infektiologe und Tropenmediziner mit intensivmedizinischer Ausbildung), ein[em] leitende[n] Mitarbeiter des zuständigem Rettungsdienstes, der für derartige Einsätze speziell ausgebildet wurde, ein[em] Krankenhaushygieniker (z. B. des Behandlungszentrums oder des zuständigen Landesgesundheitsamtes/des Landesuntersuchungsamtes oder einer Abteilung für Krankenhaushygiene), ein[em] Vertreter der für die Koordinierung zuständigen Landesgesundheitsbehörde, im Einsatzfall ein[em] Beauftragte[n] des örtlichen Lagezentrums oder der Polizei- bzw. Ordnungsbehörde zur Sicherung des Patiententransportes, zur Unterstützung der Suche und Feststellung der Kontaktpersonen, zur Abriegelung des Behandlungszentrums u. ä. Aufgaben sowie von diesen hierfür benannte bzw. jeweils im Einzelfall hinzuzuziehende Mitarbeiter. Das Kompetenzzentrum, das Gesundheitsamt, die Isoliereinheit und der Rettungsdienst müssen eine Tag/Nacht-Rufbereitschaft gewährleisten.“ [516]

---

[515] ebd., 895-896; Grünewald, T., Ebola. Wie Deutschland vorbereitet ist, 2014, A 1420-1421.

[516] Fock, R., Koch, U., Finke, E.-J., Wirtz, A., Peters, M., Scholz, D., Fell, G. et al., Schutz vor lebensbedrohenden importierten Infektionskrankheiten. Strukturelle Erfordernisse bei der Behandlung von Patienten und anti-epidemische Maßnahmen, 2000, 896.

Das Kompetenzzentrum hat somit in etwa vergleichbare Aufgaben und erfüllt ähnliche Tätigkeiten wie die, welche die Sachverständigenkommission für Pockenfragen in den 60er und 70er Jahren wahrgenommen hat. In Analogie zu den bestehenden neun Behandlungszentren existieren in der Bundesrepublik sieben Kompetenzzentren (in Berlin, Frankfurt am Main, Hamburg, Leipzig, München, Münster und Stuttgart).[517] Eine Ausnahme bilden Saarbrücken und Würzburg, wo es nur ein Behandlungszentrum gibt. Die Kompetenzzentren sowie die Behandlungszentren haben sich im Jahre 2003 gemeinsam mit je einem Delegierten des Robert Koch-Institutes, der Bundeswehr und des Auswärtigen Amtes in der „Ständigen Arbeitsgemeinschaft der Kompetenz- und Behandlungszentren" (StAKoB) zusammengeschlossen. Zusätzlich soll die StAKoB durch einen Beauftragten der Hochsicherheitslaboratorien sowie je einen Repräsentanten der Krankenhaushygiene und der Krankenpflege der Sonderisolierstationen verstärkt werden.[518]

Aufgaben dieser StAKoB sind es unter anderem, Vorschläge für die Therapie von Patienten mit hochinfektiösen, lebensbedrohlichen Erkrankungen zu erarbeiten und an die einzelnen Behandlungszentren weiterzugeben bzw. abzustimmen. Durch die StAKoB können darüber hinaus bei Bedarf sowohl Materialien als auch Personal zwischen den verschiedenen Sonderisolierstationen ausgetauscht und ggf. ergänzt werden. Außerdem bemüht sich die Ständige Arbeitsgemeinschaft der Kompetenz- und Behandlungszentren Trainingseinheiten und Programme zur Ausbildung durchzuführen, um die Mitarbeiter in den Behandlungs- und Kompetenzzentren auf aktuellem Stand zu halten und eine adäquate Versorgung unter Berücksichtigung der Sicherheit aller beteiligten Personen sicherzustellen. Auch das Qualitätsmanagement gehört zum Aufgabenbereich der StAKoB. Zukünftig geplant sind zudem abwechselnde Visitation und die Durchführung von gemeinschaftlichen Trainingseinheiten in den verschiedenen Sonderisolierstationen, um den Austausch von Mitarbeitern zwischen den Behandlungszentren zu ermöglichen. Wichtig ist auch die Weitergabe von Informationen auf europäischer Ebene, beispielsweise im *European Network for Infectious Diseases* (EUNID), in dem zwei Mitarbeiter der StAKoB vertreten sind.[519]

---

[517] Grünewald, T., Ebola. Wie Deutschland vorbereitet ist, 2014, A 1421; Robert Koch-Institut (RKI), Kompetenzzentren in Deutschland, 19.08.2014.
http://www.rki.de/DE/Content/Kommissionen/Stakob/Kompetenzzentren/Kompetenzzentren_node.html
(letzter Zugriff: 22. Oktober 2014).

[518] Gottschalk, R., Grünewald, T., Biederbick, W., Aufgaben und Funktion der Ständigen Arbeitsgemeinschaft der Kompetenz- und Behandlungszentren für hochkontagiöse, lebensbedrohliche Erkrankungen, 2009, 216.

[519] ebd., 216-218.

2014 wurde aus dieser „Ständigen Arbeitsgemeinschaft der Kompetenz- und Behandlungszentren“ (StAKoB) mit der Angliederung an das RKI und nach Zusammenschluss mit anderen Institutionen der sogenannte „Ständige Arbeitskreis der Kompetenz- und Behandlungszentren“ (STAKOB).[520]

In Nordrhein-Westfalen existiert zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Arbeit ein Kompetenzzentrum am Standort Münster am „Landeszentrum Gesundheit Nordrhein-Westfalen“ (LZG.NRW).[521] Dieses „unterstützt als fachliche Leitstelle die Landesregierung und die Kommunen in allen gesundheitlichen Fragen“ [522] und „[besteht] seit dem 1. Januar 2012 […] als neue Einrichtung im nachgeordneten Geschäftsbereich des Ministeriums für Gesundheit, Emanzipation, Pflege und Alter [des Landes] Nordrhein-Westfalen“ [523]. Das sogenannte „Kompetenzzentrum Infektionsschutz NRW“ (KI.NRW) bildet damit das siebte Kompetenzzentrum in der Bundesrepublik und ist ebenfalls Mitglied der STAKOB.[524]

Das KI.NRW, welches am LZG.NRW in der Fachgruppe Infektiologie und Hygiene angesiedelt ist, hat verschiedene Aufgaben. Zu diesen gehören neben der Herausgabe von Informationen zum aktuellen infektiologischen Geschehen, die Weiterleitung der im Rahmen des gesetzlich vorgeschriebenen Meldewesens (vgl. § 12 IfSG) eingegangenen Meldungen an das Robert Koch-Institut und an das Ministerium für Gesundheit, Emanzipation, Pflege und Alter (MGEPA), die Presse- und Öffentlichkeitsarbeit im Sinne einer Bereitstellung von Fachinformationen, die Planung und Realisierung von Übungen sowohl interner als auch externer Art und die Organisation einer Rufbereitschaft, die eine „24-stündige Erreichbarkeit für die Gesundheitsämter gewährleistet“.[525]

---

[520] Robert Koch-Institut (RKI), Kompetenz- und Behandlungszentren für hochkontagiöse und lebensbedrohliche Erkrankungen, Stand 15.09.2014.
http://www.rki.de/DE/Content/Kommissionen/Stakob/Stakob_node.html (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014).

[521] Maisa, A., Kompetenzzentrum Infektionsschutz NRW (KI.NRW). Unsere Vorbereitung auf den infektiologischen Notfall, 02. April 2014.
https://www.lzg.gc.nrw.de/_media/pdf/service/veranstaltungen/140402_nrw-dialog_13/maisa_nrw-dialog_02-04-2014.pdf (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014); Werner, F., Kompetenzzentrum Infektionsschutz NRW. KI.NRW, 05. Oktober 2011.
https://www.lzg.gc.nrw.de/_media/pdf/service/veranstaltungen/111005_nrwdialog_infektionsschutz/Kompetenzzentrum_Infektionsschutz.pdf (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014), 15.

[522] Landeszentrum Gesundheit Nordrhein-Westfalen, Wir über uns, 25.06.2014.
https://www.lzg.gc.nrw.de/service/wir/index.html (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014).

[523] Gesundheitscampus Nordrhein-Westfalen, Landeszentrum Gesundheit Nordrhein-Westfalen.
http://www.gc.nrw.de/en/partner/LZG/index.html (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014).

[524] Maisa, A., Kompetenzzentrum Infektionsschutz NRW (KI.NRW); Robert Koch-Institut (RKI), Kompetenzzentren in Deutschland.

[525] Maisa, A., Kompetenzzentrum Infektionsschutz NRW (KI.NRW).

Darüber hinaus gibt das Kompetenzzentrum Infektionsschutz NRW Empfehlungen und unterstützt die unteren Gesundheitsbehörden, also die Gesundheitsämter im Infektionsfall, indem es bei der Abklärung von Verdachtsfällen und bei der Initiierung von Maßnahmen im Sinne des Infektionsschutzes hilft. Unterstützung erhalten die Gesundheitsämter außerdem bei der Labordiagnostik, dem Proben- und Patiententransport und der Klärung der Diagnose und möglicher Differentialdiagnosen in Zusammenarbeit mit den Ärzten der Sonderisolierstation sowie anderen Experten. Auch die Mithilfe bei der Nachbeobachtung der Kontaktpersonen, die Veranlassung von entsprechenden Maßnahmen zur Desinfektion und Quarantäne sowie unter Umständen mögliche Hilfestellungen vor Ort gehören zu den Aufgaben des Kompetenzzentrums Infektionsschutz NRW.[526]

Das Kompetenzzentrum ist darüber hinaus in ein Netzwerk verschiedener Institutionen wie der Sonderisolierstation am Leber- und Infektionszentrum Düsseldorf, den Feuerwehren, welche z. B. für die Sonderisoliertransporte zuständig sind, dem Ministerium für Gesundheit, Emanzipation, Pflege und Alter, den (Hochsicherheits-)Laboren, den Bezirksregierungen, den Gesundheitsämtern etc. eingebunden. Ferner hat das KI.NRW ein eigenes Einsatzzentrum sowie neben dem Homepage-Auftritt des LZG.NRW einen passwortgeschützten Bereich auf der Webseite, der den Gesundheitsämtern als Plattform zum Informationsaustausch dient.[527]

Je nach Bundesland kann die „Zusammensetzung von Kompetenz- und Behandlungszentren […] unterschiedlich sein […]. Im Fall von NRW ist das Kompetenzzentrum gleichzeitig im Landeszentrum angesiedelt“ und dem MGEPA nachgeordnet. Das Kompetenzzentrum in NRW hat damit für die unteren Gesundheitsbehörden in erster Linie beratende Funktion, die Entscheidungsgewalt liegt dagegen weiter in der Hand des jeweiligen Gesundheitsamtes bzw. Amtsarztes.[528]

Die Etablierung dieses Kompetenzzentrums mit seinen verschiedenen Aufgaben und seiner Eingliederung in den STAKOB stellt eine wichtige Voraussetzung in Bezug auf eine gute Vorbereitung im Falle eines Seuchenausbruchs in NRW dar.

---

[526] ebd.
[527] ebd.
[528] Maisa, A., persönliche Mitteilung an L. Lindner, 3. September 2014.

5.2.3 Die Diagnostik hochinfektiöser Erreger

Im Jahr 1980 erfolgte die Auflösung der Landesimpfanstalt in Düsseldorf. Bereits im Runderlass des Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales vom 14.4.1980 war festgelegt worden, dass potentielles Pockenuntersuchungsmaterial an die Bayrische Landesimpfanstalt in München zu schicken sei.[529] In einer weiteren amtlichen Bekanntmachung vom 6.11.1980 gab der Minister schließlich die Auflösung der Landesimpfanstalt am Ende des Monats Oktober allgemein bekannt.[530] Jegliches hochinfektiöse Pockenmaterial war bei einem eventuellen Verdachtsfall entweder nach München in die Bayerische Landesimpfanstalt oder als Alternative in das Tropeninstitut nach Hamburg zu schicken.[531] In dem Gebäude der ehemaligen Landesimpfanstalt Auf'm Hennekamp 50 befindet sich heute das Leibniz-Institut für umweltmedizinische Forschung (IUF) (vgl. Abb. 22).

Gegenwärtig ist die Situation in Bezug auf die Diagnostik hochinfektiöser Erreger mit der vor dem Neubau der Landesimpfanstalt vergleichbar. Eine Diagnostik von Erregern mit der Risikogruppe 4 ist in Nordrhein-Westfalen nicht möglich, da hierfür ein Laboratorium mit der Schutzstufe 4 nötig ist.[532]

Abb. 22: Ehemaliges Gebäude der Landesimpfanstalt, heute Gebäude des IUF, Auf'm Hennekamp 50, Foto: Lena Lindner, 11.9.2013

---

[529] Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales v. 14.4.1980 - V C 2 - 0201.221; SMBl. NW. 21260, 1980, 972.
[530] Auflösung der Landesimpfanstalt, Bek. d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales v. 6.11.1980 - I C 1 - 1009, *Ministerialblatt für das Land Nordrhein-Westfalen,* 33 (124) 1980, 2771.
[531] Posch, J., Die Pocken in Nordrhein-Westfalen 1961/1962 und 1970, 1980, 300.
[532] Günther, S., Burchard, G.-D., Schmidt-Chanasit, J., Virale hämorrhagische Fieber, in: *Tropenmedizin in Klinik und Praxis mit Reise- und Migrationsmedizin,* 277.

Erläuternd sei hierbei erwähnt, dass die Biostoffverordnung den für die biologischen Arbeitsstoffe existierenden verschiedenen Risikogruppen Sicherheitsmaßnahmen der entsprechenden Schutzstufen zuordnet. Dementsprechend sieht die Biostoffverordnung für die Arbeit mit Erregern der Risikogruppe 4 auch Sicherheitsmaßnahmen der Schutzstufe 4 vor.[533] Laboratorien, die über die höchste Schutzstufe verfügen, bezeichnet man daher auch als S4-Labore. Im Englischen wird synonym die Abkürzung BSL4, welche für ***b**io**s**afety **l**evel 4* steht, für derartige S4-Laboratorien benutzt.[534]

Zurzeit existieren in der gesamten Bundesrepublik nur zwei Laboratorien mit der Schutzstufe 4, welche z. B. die Diagnostik der VHF durchführen, zum einen das Hochsicherheitslabor im Bernhard-Nocht-Institut für Tropenmedizin in Hamburg-Eppendorf und das des Institutes für Virologie an der Philipps-Universität Marburg.[535]

Zudem wird gerade in Berlin ein weiteres Hochsicherheitslabor gebaut, das der humanmedizinischen Diagnostik derzeit aber noch nicht zur Verfügung steht.[536] Darüber hinaus wurde 2013 am Friedrich-Löffler-Institut ein S4-Labor eröffnet. Das auf der Insel Riems (Greifswalder Bodden, Mecklenburg-Vorpommern) befindliche Labor, das nach und nach aktiviert wird, soll aber in erster Linie der Forschung und nicht der humanmedizinischen Diagnostik dienen.[537]

Dies bedeutet in der Konsequenz, dass beispielsweise bei Verdacht auf ein virales hämorrhagisches Fieber das entsprechende Untersuchungsmaterial in eines der beiden Laboratorien nach Hamburg oder Marburg versendet werden muss. Dies kostet Zeit, wie in Kapitel 4.3.4 erläutert. Gleichzeitig muss bedacht werden, dass beispielsweise die Ribavirintherapie bei einem Krim-Kongo-hämorrhagischen Fieber oder Lassa-Fieber umso wirksamer ist, je früher sie eingesetzt wird. Auch erhöht sich in der Zwischenzeit die Anzahl von Kon-

---

[533] Verordnung zur Umsetzung von EG-Richtlinien über den Schutz der Beschäftigten gegen Gefährdung durch biologische Arbeitsstoffe bei der Arbeit. Vom 27. Januar 1999, 1999, 51.

[534] Fock, R., Wirtz, A., Peters M., Finke, E.-J., Koch, U., Scholz, D., Niedrig, M., Bußmann, H., Fell, G., Bergmann, H., Management und Kontrolle lebensbedrohender hochkontagiöser Infektionskrankheiten, 1999, 390.

[535] Fock, R., Koch, U., Finke, E.-J., Wirtz, A., Peters, M., Scholz, D., Fell, G. et al., Schutz vor lebensbedrohenden importierten Infektionskrankheiten. Strukturelle Erfordernisse bei der Behandlung von Patienten und anti-epidemische Maßnahmen, 2000, 892.

[536] Bundesministerium für Gesundheit et al., Gemeinsame Pressemitteilung. Richtfest für den Laborneubau des Robert-Koch-Instituts, 2012. http://www.bmg.bund.de/fileadmin/dateien/Pressemitteilungen/2012/2012_02/120508_Gemeinsame_PM_zum__Richtfest_RKI__2_.pdf (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014), 1.

[537] Friedrich-Löffler-Institut (FLI), Neubau für Tierseuchenforschung komplett - Bundeskanzlerin weiht Hochsicherheitslabor am Friedrich-Löffler-Institut ein, Pressemitteilung 16. August 2013, 2013. http://www.fli.bund.de/fileadmin/dam_uploads/press/Mitteilungen/FLI-Presseinformation2013-10.pdf (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014).

taktpersonen und es kommt zu einer Zunahme der Viruslast im Patienten, wodurch die Übertragungsgefahr steigt.[538] Eine Zeitverzögerung durch die Diagnostik hätte also durchaus gravierende Konsequenzen.

Auf der anderen Seite gibt es im Vergleich zu der Situation in den 60er und 70er Jahren gute Gründe für die heutige zentrale Regelung der beiden Hochsicherheitslaboratorien. Diese werden in Kapitel 6 ausführlich diskutiert.

5.2.4 Der Seuchenalarmplan NRW

1980 wurden die Pocken von der Weltgesundheitsorganisation als ausgerottet erklärt.[539] Dies hatte zur Konsequenz, dass der zuletzt gültige Runderlass „Pockenbekämpfung. Pockenalarm und Pockenbehandlungsstellen“ vom 14.8.1970 mit seinen nachfolgenden Änderungen aus den Jahren 1973, 1977, 1978 und 1980 durch einen weiteren Runderlass des Innenministers mit dem Titel „Krankheitsbekämpfung“ vom 25.3.1983 aufgehoben wurde.[540]

Demnach sind die einstigen Pockenalarmpläne heute nicht mehr gültig. Die Seuchenalarmplanung in NRW gestaltet sich derzeit folgendermaßen: „Es gibt einen Krisenplan („Seuchenalarmplan NRW“ - SAP) für den Fall, dass Personen in Nordrhein-Westfalen an einer hochansteckenden Krankheit leiden oder ein entsprechender Verdacht besteht. Die unteren Gesundheitsbehörden (uGB = Gesundheitsämter) haben im April 2014 vom Ministerium für Gesundheit, Emanzipation, Pflege und Alter [des Landes] Nordrhein-Westfalen sowie dem Landeszentrum Gesundheit NRW (LZG.NRW) den aktualisierten Seuchenalarmplan erhalten. Der SAP ist die Grundlage für die Vorbereitung und Durchführung notwendiger seuchenhygienischer Maßnahmen und enthält Hinweise für die uGB zum

---

[538] Günther, S., Burchard, G.-D., Schmidt-Chanasit, J., Virale hämorrhagische Fieber, in: *Tropenmedizin in Klinik und Praxis mit Reise- und Migrationsmedizin,* 279-280.

[539] World Health Organization, Declaration of global eradication of smallpox, 1980, 148.

[540] Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales v. 14.8.1970 - VI A 4 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, 1970, 1492-1500; Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales v. 27.4.1973 - VI A 2 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, 1973, 829-832; Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales v. 6.10.1977 - V A 2 - 0201.222; SMBl. NW. 21260, 1977, 1592-1593; Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales v. 19.12.1978 - V A 2 - 0201.221; SMBl. NW. 21260, 1979, 3; Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales v. 14.4.1980 - V C 2 - 0201.221; SMBl. NW. 21260, 1980, 972; Krankheitsbekämpfung, *Ministerialblatt für das Land Nordrhein-Westfalen,* 36 (30) 1983, 546.

Umgang mit hoch infektiösen [sic] Patientinnen und Patienten, zur Vorsorgeplanung, zu konkreten Maßnahmen etc.“ [541]

Hierbei handelt es sich aber um ein „verwaltungsinternes Dokument“, das nicht allgemein veröffentlicht wurde und daher auch nicht weitergegeben, vervielfältigt und zitiert werden darf.[542] Daher wurden die in diesem Kapitel aufgeführten Seuchenalarmplanbestandteile anhand der Runderlässe zur Pockenbekämpfung aus den 60er und 70er Jahren in NRW, der heutigen Standards in der Versorgung von Patienten mit hochinfektiösen, lebensbedrohlichen Erkrankungen sowie des Erlasses des Hessischen Sozialministeriums „Umgang mit hochkontagiösen lebensbedrohlichen Erkrankungen“ von 2001 zusammengestellt.[543] Möglicherweise kann die Seuchenalarmplanung in NRW auch von bestimmten Aspekten der Pockenalarmpläne profitieren.

Definition einer hochinfektiösen, lebensbedrohlichen Erkrankung

In einem Seuchenalarmplan sollte zunächst definiert werden, was unter einer hochinfektiösen, lebensbedrohlichen Erkrankung zu verstehen ist.[544] Während sich die Pockenalarmpläne nur auf eine Infektionskrankheit bezogen, müssen heute verschiedene Erreger, die hochinfektiöse, lebensbedrohliche Erkrankungen hervorrufen können, in Erwägung gezogen werden. Unter anderem handelt es sich dabei um die bereits genannten Keime Krim-Kongo-hämorrhagisches Fiebervirus, Lassa-Virus, Marburg-Virus und Ebola-Virus, die pandemischen Influenzaviren, das SARS-assoziierte Coronavirus, das MERS-Coronavirus, die echten Pocken, die Affenpocken und das Pestbakterium *Yersinia pestis*. Allen gemeinsam ist die Mensch-zu-Mensch-Übertragbarkeit, die hohe Mortalitätsrate, das bedeutende Risiko für das medizinische Personal und die Notwendigkeit seuchenhygienischer Maßnahmen.[545] In diesem Zusammenhang zu erwähnen sind auch sogenannte *emerging and*

---

[541] Ministerium für Gesundheit, Emanzipation, Pflege und Alter des Landes Nordrhein-Westfalen, Fragen und Antworten zum Ebola-Virus sowie weiterführende Links.
http://www.mgepa.nrw.de/mediapool/pdf/startseite/FAQ_Ebola_2014_10_10.pdf (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014), 1-2.

[542] Maisa, A., persönliche Mitteilung an L. Lindner, 3. September 2014.

[543] vgl. Umgang mit hochkontagiösen lebensbedrohlichen Erkrankungen, *Staatsanzeiger für das Land Hessen* (23) 2001, 2040-2055.

[544] vgl. ebd., 2041.

[545] Gottschalk, R., Grünewald, T., Biederbick, W., Aufgaben und Funktion der Ständigen Arbeitsgemeinschaft der Kompetenz- und Behandlungszentren für hochkontagiöse, lebensbedrohliche Erkrankungen, 2009, 214-215; Grünewald, T., Ebola. Wie Deutschland vorbereitet ist, 2014, A 1419, Tabelle 1: „Erreger kontagiöser lebensbedrohlicher Erkrankungen, bei denen die Isolierungsmaßnahmen einer Versorgung in einem Behandlungszentrum bedürfen“.

reemerging infectious diseases, also neu auftauchende und wiederkehrende Infektionskrankheiten, die den Ausbruch einer Epidemie wahrscheinlich machen können.[546]
Bei der Einschleppung aus dem Ausland muss die Weiterverbreitung verhindert werden, weshalb in einem Seuchenalarmplan verankerte, effektive Schutzmaßnahmen nötig sind. Durch diese Hintergrundinformationen sollte die Notwendigkeit eines Seuchenalarmplanes deutlich gemacht und erläutert werden, bei welchen Erkrankungen die Ergreifung seuchenhygienischer Schutzmaßnahmen nötig ist.

Ablauf und zu ergreifende Maßnahmen bei Verdacht auf hochinfektiöse, lebensbedrohliche Erkrankungen

Patientenanamnesebogen

Ist ein Patient akut erkrankt und es kommt zur Meldung der Infektionskrankheit im Gesundheitsamt, so sind die Symptome vieler hochinfektiöser, lebensbedrohlicher Erkrankungen wie z. B. eines viralen hämorrhagischen Fiebers zunächst häufig relativ uncharakteristisch. Oftmals sind auch eine Reihe anderer Differentialdiagnosen in Erwägung zu ziehen, bei denen es sich um Krankheiten handeln kann, die nicht unbedingt zum Spektrum der hochinfektiösen, lebensbedrohlichen Erkrankungen zählen. Es ist daher für den Arzt schwierig eine Entscheidung zu treffen, ob es sich bei dem vorliegenden Krankheitsbild um eine hochinfektiöse, lebensbedrohliche Erkrankung handelt.[547]
In den heutigen Pandemieplänen sollte daher, auch wenn dies in den Pockenalarmplänen nicht der Fall war, ein Patientenanamnesebogen enthalten sein. Dieser ist bei Verdacht auf eine hochinfektiöse, lebensbedrohliche Erkrankung sowohl von dem behandelnden Arzt als auch von dem Amtsarzt, welcher über den Verdacht des Vorliegens einer hochinfektiösen, lebensbedrohlichen Erkrankung zu informieren ist, heranzuziehen und dient als Hilfestellung zur Bestätigung der Diagnose. Der Patientenanamnesebogen sollte neben den persönlichen Daten des Patienten, Anschrift und Kontaktdaten des zuständigen Gesundheitsamtes und der erstaufnehmenden Klinik enthalten. Auch die Symptome, die medizinische Vorbehandlung, prophylaktische Maßnahmen im Sinne von Schutzimpfungen sowie einer Malariaprophylaxe und eine genaue Reiseanamnese mit Ein- und Ausreisedatum, Aufenthalts-

---

[546] vgl. Dietrich, M., Emerging and Re-emerging Infectious Diseases (Neu auftauchende und wiederkehrende Infektionskrankheiten), in: *Lexikon der Infektionskrankheiten des Menschen,* 271.
[547] Fock, R., Koch, U., Wirtz, A., Peters M., Ruf, B., Grünewald, T., Erste medizinische Maßnahmen und antiepidemische Maßnahmen bei Verdacht auf virales hämorrhagisches Fieber, *Die Medizinische Welt,* 52 (5) 2001, 127-128.

land und -region, Unterbringungsart sowie jegliche Kontakte (zum Beispiel zu Erkrankten, Verstorbenen, Tieren, etc.) und Aktivitäten sollten Bestandteil dieses Fragebogens sein. Ferner sind der Ansteckungsort, die Frage nach bestehender Symptomatik während der Reise und nach Rückkehr in die Bundesrepublik, mögliche Laborinfektionen und Vorerkrankungen anzugeben. Meistens bedarf es dazu einer persönlichen Visite durch den Amtsarzt, weshalb die zuständigen Gesundheitsämter des Landes den Praxisärzten und Krankenhäusern ihre Notfallnummern bereitstellen sollten, unter denen sie 24 Stunden am Tag erreichbar sind.[548]

Beratung mit dem Kompetenzzentrum

Erhärtet sich nach Erheben dieses Patientenanamnesebogens und der vorliegenden klinischen Symptomatik nach Ansicht des Gesundheitsamtes der Verdacht auf eine hochinfektiöse, lebensbedrohliche Erkrankung, sollte das zuständige Kompetenzzentrum informiert werden. Einen vergleichbaren Ablauf sahen schon die Pockenalarmpläne in den 60er und 70er Jahren vor, die die Benachrichtigung des Regierungspräsidenten und des Innenministers bzw. später des Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales anordneten, welcher wiederum die Sachverständigenkommission informierte.[549]

Ähnlich wie diese im Falle einer Pockenerkrankung beauftragt war, die Diagnose zu verifizieren und den Verantwortlichen helfend zur Seite zu stehen, sollte auch das Kompetenzzentrum den Befund überprüfen und beratende Funktionen ausführen. Darüber hinaus sollte es mitentscheiden, wie im Einzelfall weiter vorgegangen wird und welche zu ergreifenden Maßnahmen sinnvoll sind.[550] Diese und die weiteren Aufgaben des Kompetenzzentrums (vgl. Kapitel 5.2.2) sollten im Seuchenalarmplan festgehalten werden.

---

[548] Fock, R., Wirtz, A., Peters M., Finke, E.-J., Koch, U., Scholz, D., Niedrig, M., Bußmann, H., Fell, G., Bergmann, H., Management und Kontrolle lebensbedrohender hochkontagiöser Infektionskrankheiten, 1999, 397, Abb. 6: „Spezifische Anamnese (Patientenfragebogen)"; Umgang mit hochkontagiösen lebensbedrohlichen Erkrankungen, 2001, 2041-2042, 2044-2045.

[549] vgl. Umgang mit hochkontagiösen lebensbedrohlichen Erkrankungen, 2001, 2041; Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Innenministers v. 17.7.1967 - VI A 4 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, 1967, 1038; Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales v. 14.8.1970 - VI A 4 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, 1970, 1492.

[550] Richter, K. H., Der Pockenausbruch in Meschede. Aufgaben der Pockenkommission, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 57; Umgang mit hochkontagiösen lebensbedrohlichen Erkrankungen, 2001, 2041-2042.

Behandlung in einer Sonderisolierstation/Isolation in einem Krankenhaus

Raten auch die Vertreter des Kompetenzzentrums zur Einweisung in ein Behandlungszentrum, sollte die Behandlung des Betroffenen in der Sonderisolierstation stattfinden.[551] Bei einer Pockenerkrankung sah der Pockenalarmplan von 1970 je nach Region die Aufnahme des Patienten in die Pockenbehandlungsstellen Bedburg-Hau oder Wimbern vor.[552] In NRW würde der Patient direkt in das Behandlungszentrum des Leber- und Infektionszentrum der Universitätsklinik Düsseldorf transportiert.[553]

Da die Vorbereitungen der Sonderisolierstation meistens Zeit brauchen, bis der Patient aufgenommen werden kann, sollte dieser vorübergehend, falls er noch nicht in eine Klinik aufgenommen wurde, in ein nahegelegenes Krankenhaus eingewiesen werden, um adäquat betreut werden zu können. Dieses Krankenhaus muss dabei die Voraussetzungen der intensivmedizinischen Versorgung bieten und bei Bedarf die Durchführung einer Dialyse ermöglichen können. Wurde ein intensiv- oder dialysepflichtiger Patient bereits in eine Klinik aufgenommen, die diese Voraussetzungen nicht erfüllt, muss er verlegt werden, sofern sein gesundheitlicher Zustand dies erlaubt. Bei der Unterbringung des Erkrankten müssen Isolationsmaßnahmen erfolgen. Der Patient sollte allein in einem Einzelzimmer abgesondert werden. Am besten ist ein Raum, der über eine vorgeschaltete Schleuse sowie einen äußeren Zugang verfügt. Ist ein solches Zimmer nicht vorhanden, sollte eine Räumlichkeit gewählt werden, die vor dem eigentlichen Patientenzimmer noch einen Raum besitzt. Dieser sollte als Schleuse fungieren und die Möglichkeit bieten, die Schutzkleidung an- und abzulegen, Bedarfsgegenstände zu lagern etc. Ist auch ein derartiger Vorraum nicht vorhanden, sollte der Krankenhausflur als Schleuse benutzt werden. Dazu muss dieser entsprechend abgeriegelt und der Durchgang unterbunden werden.[554]

Eine Ausnahme bei dieser Unterbringungsmaßnahme stellen die Pocken oder zukünftige Infektionskrankheiten *(emerging infections)* dar, die mit der Infektiösität und Letalität der Pocken vergleichbar sind. Hier ist darauf hinzuweisen, dass die Aufnahme eines solchen Patienten in ein normales Krankenhaus aufgrund der Erfahrungen in Lammersdorf/Simmerath und Meschede mit Windkanal- und Kaminphänomen nicht durchgeführt werden sollte.

---

[551] Umgang mit hochkontagiösen lebensbedrohlichen Erkrankungen, 2001, 2041.

[552] Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales v. 14.8.1970 - VI A 4 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, 1970, 1492.

[553] Ministerium für Gesundheit, Emanzipation, Pflege und Alter des Landes Nordrhein-Westfalen, Fragen und Antworten zum Ebola-Virus sowie weiterführende Links, 2.

[554] Umgang mit hochkontagiösen lebensbedrohlichen Erkrankungen, 2001, 2041, 2046.

Jegliche vorhandenen Anlagen zur Verbesserung der Raumluft sind abzustellen. Der Patient sollte die gesamte Zeit im Zimmer verbringen, der direkte Kontakt zu den Mitmenschen, abgesehen vom Personal, sollte unterbleiben. Ebenso sollten die normalen sanitären Anlagen dem Patienten nicht zur Verfügung stehen, um eine Erregerverbreitung über das Abwasser zu vermeiden. Stattdessen sollten die Ausscheidungen in geeigneten Behältnissen verpackt werden. Sämtliche Abfälle müssen gesammelt und vor der Entsorgung im Autoklaven entkeimt werden, weshalb Wegwerfprodukte benutzt werden sollten. Das betreuende Personal darf den Erkrankten nur unter Verwendung geeigneter Schutzausrüstung aufsuchen. Vor dem Kontakt mit dem Patienten sind Mediziner und Pflegekräfte genauestens über die Krankheit, Infektionswege und seuchenhygienische Maßnahmen zu informieren. Sie sollten sich freiwillig für diesen Einsatz melden. Behältnisse, die Patientenproben enthalten, müssen in der Schleuse von außen desinfiziert werden. Nach der Desinfektion muss eine Sicherheitsverpackung und Beschriftung erfolgen. Bevor das Labor die Probe zur Bearbeitung der gängigen Laborparameter erhält, müssen die Mitarbeiter telefonisch informiert und der Transport und Empfang im Labor von informierten bzw. geschulten Personen durchgeführt werden. Zur Analyse muss von den Diagnostikern Schutzkleidung getragen und die Probe separat von anderen untersucht werden. Auch sollte die Anzahl der Personen, die die Probe bearbeiten, gering gehalten werden, um weitere Infektionen des Personals zu verhindern und das Infektionsrisiko herabzusetzen. Das gesamte Prozedere muss dabei genau nach dem Krankenhaushygieneplan und – falls die Probe verschickt wird – nach den aktuell geltenden Richtlinien durchgeführt werden. Nach Abschluss der Behandlung oder Verlegung des Patienten ist das benutzte Zimmer zunächst zu sperren, bis die sachgemäße Desinfektion durchgeführt wurde. Die Amtsärzte sollten diesen einheitlichen Handlungsablauf im Falle eines Auftretens einer hochinfektiösen, lebensbedrohlichen Erkrankung kennen und dieser sollte in den Hygieneplänen der Krankenhäuser verankert sein. Das Gesundheitsamt hat die Aufgabe, die korrekte Durchführung dieser Maßnahmen zu überwachen.[555] Dieses Vorgehen und die beschriebenen Maßnahmen sind im Seuchenalarmplan zu fixieren und anzuordnen.

[555] ebd., 2042-2043, 2046.

Sonderisoliertransport

Sind die Vorbereitungen in der Sonderisolierstation abgeschlossen, sollte der Patient baldmöglichst dort aufgenommen werden.[556] Um den Patienten jedoch in das Behandlungszentrum einliefern zu können, sollte auch der Sonderisoliertransport im Seuchenalarmplan geregelt sein. Hierfür werden besondere Infektions-Rettungswagen (I-RTW) benötigt. Diese sind dadurch gekennzeichnet, dass Fahrer- und Patientenkabine voneinander separiert sind. Die Patientenkabine verfügt weder über Schränke noch über Schubladen. Die verwendeten Oberflächen und Materialien sind zum einen gleichmäßig und eben, um die Desinfektion zu erleichtern, zum anderen formaldehyd- bzw. peressigsäure-beständig. Jegliche Leitungen etc. sind ummantelt und so gegen äußere Einflüsse wie Keime und Desinfektionsmittel geschützt. In der Patientenkabine herrscht ferner ein Unterdruck und die aus diesem Raum stammende Luft wird entkeimt bzw. gefiltert. Der I-RTW besitzt zudem die für die Versorgung intensivpflichtiger Patienten nötige Ausstattung. Diese Ausstattung ist lediglich von außen erreichbar und muss eingeschleust werden. War ein solcher I-RTW nicht verfügbar, wurde in der Vergangenheit auch ein gewöhnlicher Rettungswagen (RTW) für den Sonderisoliertransport benutzt. Dieser musste allerdings für den Einsatz zunächst vorbereitet werden, indem jegliche Gegenstände, die nicht unbedingt benötigt wurden, aus der Patientenkabine ausgebaut und alle vorhandenen Flächen mit Kunststofffolie abgeklebt wurden. Die Klimaanlage der Patientenkabine wurde darüber hinaus abgeschaltet.[557] Dieses Vorgehen ist inzwischen obsolet und sollte nicht mehr angewendet werden.[558]

Während es in den Pockenalarmplänen der 60er und 70er Jahre auf Grundlage des Bundesseuchengesetzes § 37 Abs. 5 Sache der Gemeinde bzw. des Gemeindeverbandes war, einen Krankenwagen zur Verfügung zu stellen, ist es heute auf Basis des Infektionsschutzgesetzes Aufgabe des Landes, für geeignete Transportmittel zu sorgen.[559]

---

[556] ebd., 2041.

[557] Bartels, C., Steffler, R., Sonderisoliertransport - Mit gemeingefährlichen Infektionskrankheiten unterwegs, in: *Biologische Gefahren I: Handbuch zum Bevölkerungsschutz,* hrsg. von Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe und Robert Koch-Institut, 3. Aufl., 434-455, Bonn: Druckpartner Moser Druck + Verlag GmbH, Rheinbach, 2007, 445-446, 448.

[558] Grünewald, T., Ebola. Wie Deutschland vorbereitet ist, 2014, A 1421.

[559] Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Innenministers v. 17.7.1967 - VI A 4 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, 1967, 1038; Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales v. 14.8.1970 - VI A 4 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, 1970, 1493; Gesetz zur Neuordnung seuchenrechtlicher Vorschriften (Seuchenrechtsneuordnungsgesetz - SeuchRNeuG). Vom 20. Juli 2000, 2000, 1057.

Am günstigsten ist es hierbei, wenn der Sonderisoliertransport möglichst über das Kompetenzzentrum abgewickelt wird.[560] Günstig ist außerdem die Stationierung des I-RTW an der bzw. in der Nähe der Sonderisolierstation, woraus sich gewisse Vorzüge ergeben. Es gelten gleiche Normen für die Versorgung im Wagen und in der Sonderisolierstation. Ähnliches gilt für die persönliche Schutzausrüstung, die benutzt wird. Sie und andere zu reinigende Ausstattungsgegenstände des I-RTW können dann auch in den vorhandenen Anlagen der Sonderisolierstation entkeimt werden. Arzt und Pflegepersonal des Behandlungszentrums können den Transport begleiten, wodurch sie die Informationen unmittelbar erhalten und den Patienten schon beim Transport behandeln können. Durch gemeinschaftliche Übungseinheiten werden die Abläufe selbst bei seltenen Seuchengeschehen besser trainiert und das beteiligte Personal kennt einander bereits.[561]

Damit die Abwicklung des Sonderisoliertransportes über das Kompetenzzentrum für das gesamte Landesgebiet erfolgen kann, müssen allerdings „entsprechende Abkommen zwischen den betroffenen Gebietskörperschaften bestehen".[562] So ist beispielsweise in Hessen der Sonderisoliertransport so geregelt, dass dieser über das Kompetenzzentrum bestellt und schließlich über die Feuerwehr in Frankfurt am Main getätigt wird, da diese für den Sonderisoliertransport laut Seuchenalarmplan für das Land Hessen ausgewiesen ist. Die Anschlussdesinfektion wird in der Feuerwehrwache 5 in Frankfurt am Main vorgenommen.[563] Wird eine derartige Regelung für den Sonderisoliertransport angestrebt, sollte sich diese in der Seuchenalarmplanung wiederfinden.

Persönliche Schutzausrüstung (PSA)

Allen Personen, die am Einsatz im Rahmen eines Seuchengeschehens mit hochinfektiösen, lebensbedrohlichen Erkrankungen infizierten Patienten oder Verdächtigen beteiligt sind, muss die entsprechende persönliche Schutzausrüstung (PSA) zur Verfügung gestellt werden.[564] So sah es schon im Pockenfall der Pockenalarmplan von 1967 vor.[565] Für biologi-

---

[560] Fock, R., Peters, M., Wirtz, A., Scholz, D., Fell, G., Bußmann, H., Rahmenkonzept zur Gefahrenabwehr bei außergewöhnlichen Seuchengeschehen. Maßnahmen des Gesundheitsamtes, 2001, 697.
[561] Bartels, C., Steffler, R., Sonderisoliertransport - Mit gemeingefährlichen Infektionskrankheiten unterwegs, in: *Biologische Gefahren I,* 446-447.
[562] Fock, R., Peters, M., Wirtz, A., Scholz, D., Fell, G., Bußmann, H., Rahmenkonzept zur Gefahrenabwehr bei außergewöhnlichen Seuchengeschehen. Maßnahmen des Gesundheitsamtes, 2001, 697.
[563] Umgang mit hochkontagiösen lebensbedrohlichen Erkrankungen, 2001, 2042.
[564] ebd., 2047.
[565] Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Innenministers v. 17.7.1967 - VI A 4 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, 1967, 1039.

sche Gefahren wird derzeit eine CE-zertifizierte PSA der höchsten Kategorie III verwendet.[566]

Im Seuchenalarmplan sollte daher festgehalten werden, dass alle am Einsatz beteiligten Stellen solche persönlichen Schutzausrüstungen vorhalten und wo diese, falls mehr benötigt werden, bezogen werden können (am besten über das Kompetenzzentrum).[567]

Personal und nötige Finanzierung

Die Arbeit im Schutzanzug kann nur eine bestimmte Zeit erfolgen. Deshalb sind die Tragezeiten von Schutzkleidung durch die Berufsgenossenschaftliche Regel (BGR) 189 und die Benutzung von Atemschutzgeräten in der BGR 190 begrenzt worden.[568] Dies hat zur Folge, dass ein großer Pool an medizinischem Personal zur Versorgung des Patienten verfügbar sein muss. Durchschnittlich sollten ungefähr vier Ärzte und sechzehn Pflegekräfte, die besonders geschult sind und intensivmedizinische Sachkenntnis besitzen, für den potentiellen Einsatz allein in dem Behandlungszentrum zur Verfügung stehen. Dieser umfangreiche Personalbedarf macht eine frühzeitige Einteilung des Personals nötig.[569] Bedacht werden muss auch, dass diese Mitarbeiter auf anderen Stationen fehlen und hier ebenso umdisponiert werden muss. Außerdem sollte nicht vergessen werden, dass die Behandlung solcher Patienten oftmals der Zusammenarbeit verschiedener Fachrichtungen, z. B. auch der Pädiatrie oder Nephrologie, bedürfen.[570] Somit ist es als günstig anzusehen, wenn auch Mitarbeiter anderer Fachrichtungen sich mit dem Einsatz in der Sonderisolierstation auskennen. Das Personal sollte außerdem neben den nötigen Schutzimpfungen einen Nachweis über die Arbeitsschutzuntersuchungen nach G26 und G42 besitzen und sich freiwillig für den Dienst melden. Ferner ist zu erörtern, wie der Einsatz von Personal bei einem Seuchenausbruch zu vergüten ist und ob finanzielle Absicherungen für die Familien abgeschlossen werden sollten. In den Pockenalarmplänen waren eindeutig die Träger

---

[566] Friederichs, D., Gründewald, T., Ippisch, S., Krüger, H., Kühl, C., Plum, R., Pulz, M. et al., Persönliche Schutzausrüstung, in: *Biologische Gefahren I: Handbuch zum Bevölkerungsschutz,* hrsg. von Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe und Robert Koch-Institut, 3. Aufl., 553-584, Bonn: Druckpartner Moser Druck + Verlag GmbH, Rheinbach, 2007, 555.

[567] vgl. Umgang mit hochkontagiösen lebensbedrohlichen Erkrankungen, 2001, 2047.

[568] Friederichs, D., Gründewald, T., Ippisch, S., Krüger, H., Kühl, C., Plum, R., Pulz, M. et al., Persönliche Schutzausrüstung, in: *Biologische Gefahren I,* 565.

[569] Fock, R., Koch, U., Finke, E.-J., Wirtz, A., Peters, M., Scholz, D., Fell, G. et al., Schutz vor lebensbedrohenden importierten Infektionskrankheiten. Strukturelle Erfordernisse bei der Behandlung von Patienten und anti-epidemische Maßnahmen, 2000, 895; Grünewald, T., Ebola. Wie Deutschland vorbereitet ist, 2014, A 1419.

[570] vgl. Brunkhorst, R., Lehren für die Zukunft. Ist Deutschland für eventuelle Epidemien wie H_1N_1, SARS, EHEC ausreichend vorbereitet? Verbesserungs- und Lösungsvorschläge für aus der Sicht der Deutschen Gesellschaft für Nephrologie, *Deutsches Ärzteblatt,* 109 (4) 2012, A 140.

der Pockenbehandlungsstellen für den Einsatz des Personals verantwortlich und mussten dieses zu jeder Zeit bereithalten.[571] Außerdem war nach der Überarbeitung des Landesbeamtengesetzes die finanzielle Absicherung des Personals im Krankheits- oder Todesfall eindeutig geregelt.[572] Der Seuchenalarmplan sollte also festlegen, wer das Personal zur Verfügung stellt und sowohl die Finanzierung dieser Mitarbeiter als auch deren Absicherung im Krankheits- und Todesfalle regeln, um im Fall einer Einschleppung ausreichend vorbereitet zu sein.

Untersuchungsmaterial

Sobald der Verdacht auf eine hochinfektiöse, lebensbedrohliche Erkrankung geäußert wird, sollte die Bestätigung der Verdachtsdiagnose angestrebt werden.[573] Beim Verschicken der Probe müssen allerdings aufgrund des „Europäischen Übereinkommens über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße" (ADR = ***A**ccord européen relatif au transport international des marchandises **d**angereuses par **r**oute*) bestimmte Richtlinien eingehalten werden. So werden sogenannte Gefahrgüter zwei unterschiedlichen gefahrgutrechtlichen Kategorien, der Kategorie A und B, zugeordnet. Die Risikogruppe 4 sowie Kulturen verschiedener Erreger, die zur Risikogruppe 3 gehören, werden in die gefahrgutrechtliche Kategorie A eingruppiert. Hierzu gehören ansteckungsgefährliche Stoffe, die eine Gefahr für den Menschen darstellen, also auch Erreger wie zum Beispiel die vier Mensch-zu-Mensch-übertragbaren VHF, die Pocken und die Affenpocken. Zur gefahrgutrechtlichen Kategorie B zählen alle anderen ansteckungsgefährlichen Stoffe, welche nicht in die Kategorie A eingeordnet werden können. Beiden Kategorien werden eine UN-Nummer und eine bestimmte Verpackungsanweisung zugeteilt. Im Falle der gefahrgutrechtlichen Kategorie A ist es die UN-Nummer 2814 und die Verpackungsanweisung P 620. Diese Verpackungsanweisung untersagt den Versand mit der Post und sieht die Beförderung mit einem sachverständigen Gefahrgut-Transporteur vor. Darüber hinaus ist die Verwendung von speziellen Verpackungsmaterialien, welche geprüft sind, notwendig.[574] Sämtliche geltenden Richtlinien zur Verpackung und zum Transport von Proben mit hoch-

---

[571] Grünewald, T., Ebola. Wie Deutschland vorbereitet ist, 2014, A 1419; Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Innenministers v. 17.7.1967 - VI A 4 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, 1967, 1038; Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales v. 14.8.1970 - VI A 4 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, 1970, 1492.
[572] Studt, H., Die Lehren aus den Pockenerkrankungen in Nordrhein-Westfalen, 1962, 363.
[573] Umgang mit hochkontagiösen lebensbedrohlichen Erkrankungen, 2001, 2041.
[574] Heinemann, A., *Patientenproben richtig versenden. Gefahrgutrechtliche Hinweise - aktualisierte Fassung nach ADR 2013,* Paderborn: Bonifatius GmbH, Erstveröffentlichung 06/2007, Stand 03/2013, 6-9.

pathogenen Erregern sollten im Seuchenalarmplan berücksichtigt und geregelt sein. Hierzu gehört ebenfalls die Rücksprache mit dem Laboratorium, um das Untersuchungsmaterial anzumelden bzw. weitere Hinweise zu erhalten. Auch die Bereithaltung der benötigten Verpackungen sollte durch das Gesundheitsamt gewährleistet werden und dies im Seuchenalarmplan vermerkt sein.[575]

Sterbefall

Erliegt der Patient seiner Erkrankung, sollte eine Leichenschau möglichst unterbleiben. Falls dennoch weitergehende Diagnostik angestrebt wird, kann eine Blutentnahme oder eine Leberbiopsie erfolgen. Reichen diese Proben nicht aus, müssen vor, während und nach der Obduktion seuchenhygienische Vorkehrungen getroffen werden. Dabei handelt es sich unter anderem um das Anlegen der persönlichen Schutzausrüstung und um eine Raumdesinfektion nach Beendigung der Leichenschau. Die Leiche selbst muss in einem speziellen Leichensack verpackt werden. Die Leichensäcke müssen die Kriterien der Undurchlässigkeit von Luft und Flüssigkeit erfüllen und an einem bestimmten Ort, wo sie für das Einsatzpersonal zugänglich sind, aufbewahrt werden. Nach Verpackung der Leiche in den Leichensack muss dessen Außenseite desinfiziert werden. Alle diese Schritte sind unter Verwendung einer persönlichen Schutzausrüstung auszuführen. Ferner ist der Leichnam einzusargen und in einer Verbrennungsanlage der Einäscherung zuzuführen. Eine erneute Öffnung des Sarges hat unter allen Umständen zu unterbleiben. Der gesamte Vorgang sollte durch einen Vertreter des Gesundheitsamtes beaufsichtigt werden.[576] Das Vorgehen im Todesfall sollte im Seuchenalarmplan vermerkt sein.

Liste mit wichtigen Rufnummern

Der Seuchenalarmplan sollte außerdem auch die für den Infektionsfall wichtigen Rufnummern bzw. E-Mailadressen enthalten, damit diese jedem im Notfall zugänglich sind. Diese Telefonnummern und E-Mailadressen sollten zudem immer aktuell sein. In den Pockenalarmplänen handelte es sich bei diesen Nummern im Wesentlichen um die des Innenministeriums Düsseldorf/später des Ministeriums für Arbeit, Gesundheit und Soziales, im Besonderen die der Abteilung Gesundheit, die der Sachverständigenkommission und die der Landesimpfanstalt Düsseldorf. Dabei waren sowohl die dienstlichen als auch die priva-

---

[575] vgl. Umgang mit hochkontagiösen lebensbedrohlichen Erkrankungen, 2001, 2041, 2049.
[576] ebd., 2042-2043.

ten Telefonnummern angegeben, um die Erreichbarkeit der Verantwortlichen auch außerhalb der Dienstzeiten zu gewährleisten.[577] Ein heutiger Seuchenalarmplan sollte daher ebenfalls einen Anhang mit den dienstlichen und privaten Festnetz- und Mobiltelefonnummern sowie E-Mailadressen des Kompetenzzentrums, der obersten Landesgesundheitsbehörde/des Ministeriums, des Behandlungszentrums sowie aller zuständigen Laboratorien in der Bundesrepublik Deutschland (z. B. des Bernhard-Nocht-Instituts für Tropenmedizin in Hamburg und des Instituts für Virologie der Universität Marburg für virale hämorrhagische Fieber etc.) enthalten.[578]

Meldewesen

Gemäß verschiedener Paragraphen des Infektionsschutzgesetzes besteht in Deutschland die Pflicht zur Meldung bei hochinfektiösen, lebensbedrohlichen Erkrankungen. So ist nach § 6 Abs. 1 des IfSG beispielsweise „der Krankheitsverdacht, die Erkrankung und der Tod an […] virusbedingtem hämorrhagischen Fieber“ „namentlich […] zu melden“. Auch der Nachweis derartiger Krankheitserreger ist namentlich meldepflichtig (vgl. § 7 des IfSG).[579] Einen Sonderfall stellen die Pocken dar. Zurzeit besteht weder für das Pockenvirus noch für die dadurch entstehende Erkrankung eine Meldepflicht (vgl. § 6 Abs. 1 Nr. 1 IfSG). Dies würde sich allerdings in dem Moment ändern, in dem die Pocken erneut aufträten. Die Pocken würden dann nach § 6 Abs. 1 Nr. 5a IfSG als eine „bedrohliche Krankheit“ angesehen, was eine Meldung notwendig machen würde.[580]

§ 8 regelt zudem, welche Personen (z. B. der feststellende Arzt) für die Meldung an das Gesundheitsamt verantwortlich sind. Darüber hinaus muss das Gesundheitsamt nach § 12 Abs. 1 das Auftreten entsprechender Erkrankungen an die zuständige oberste Gesundheitsbehörde melden. Diese wiederum ist zur Weitergabe der Meldung an das Robert Koch-Institut auf Bundesebene verpflichtet. Das Robert Koch-Institut hat die Aufgabe auf inter-

---

[577] Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Innenministers v. 17.7.1967 - VI A 4 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, 1967, 1038; Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales v. 14.8.1970 - VI A 4 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, 1970, 1493.

[578] vgl. Umgang mit hochkontagiösen lebensbedrohlichen Erkrankungen, 2001, 2055.

[579] Gesetz zur Neuordnung seuchenrechtlicher Vorschriften (Seuchenrechtsneuordnungsgesetz - SeuchRNeuG). Vom 20. Juli 2000, 2000, 1048-1049.

[580] Meyer, H., Zimmermann, P., Variolavirus (Pocken), in: *Hochpathogene Erreger - Biologische Kampfstoffe Teil IV,* 232.

nationaler Ebene das Netzwerk der Europäischen Union und die Weltgesundheitsorganisation informieren.[581]

Im Pockenalarmplan von 1967 war ein Pockenverdacht ebenfalls dem Gesundheitsamt anzuzeigen und bei Erhärtung des Verdachtes der Regierungspräsident und der Innenminister des Landes Nordrhein-Westfalen zu benachrichtigen.[582] Im Falle von NRW müssen die Gesundheitsämter „die Erkrankung an die Landesmeldestelle beim Landeszentrum Gesundheit Nordrhein-Westfalen (LZG.NRW)“ melden, welches wiederum die Information entsprechend weitergibt.[583] Diese Pflicht zur Meldung und insbesondere die entsprechenden Meldewege sollten somit auch heute im Seuchenalarmplan verankert sein.

Kostenübernahme

Die Finanzierung der im Rahmen eines Seucheneinsatzes anfallenden Kosten sollte im Seuchenalarmplan geklärt sein. So sahen die Pockenalarmpläne der 60er und 70er Jahre vor, dass die Krankenkasse des Erkrankten oder des Krankheitsverdächtigen bzw. bei fehlendem Versicherungsschutz der Träger der Sozialhilfe oder die Person selbst die Unkosten übernahm. Die Kosten für die Betreuung von Quarantänepersonen dagegen mussten von der Behörde bezahlt werden, die die Kontaktpersonen in die Quarantänestation eingewiesen hatte.[584]

Die heutigen verwendeten *diagnosis related groups* (DRGs, im Deutschen auch als diagnosebezogene Fallgruppen bezeichnet) berücksichtigen die anfallenden Kosten im Falle einer Epidemie dagegen oftmals nicht ausreichend, wie ein Beispiel aus jüngster Vergangenheit zeigt. Noch heute streiten sich die Kliniken in Niedersachsen mit den Krankenkassen über die Übernahme der im Zuge des EHEC-Ausbruches angefallenen Sonderaufwendungen, welche nicht im Jahresbudget enthalten waren.[585] In Analogie zu den Pocken-

---

[581] Gesetz zur Neuordnung seuchenrechtlicher Vorschriften (Seuchenrechtsneuordnungsgesetz - SeuchRNeuG). Vom 20. Juli 2000, 2000, 1049, 1051.
Das Bundesgesundheitsamt wurde 1994 aufgelöst. Nachfolgend wurde dem Robert Koch-Institut die Aufgabe des Infektionsschutzes auf Bundesebene übertragen.

[582] Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Innenministers v. 17.7.1967 - VI A 4 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, 1967, 1039-1040.

[583] Ministerium für Gesundheit, Emanzipation, Pflege und Alter des Landes Nordrhein-Westfalen, Fragen und Antworten zum Ebola-Virus sowie weiterführende Links, 2.

[584] Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Innenministers v. 17.7.1967 - VI A 4 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, 1967, 1038; Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales v. 14.8.1970 - VI A 4 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, 1970, 1492.

[585] Brunkhorst, R., Lehren für die Zukunft. Ist Deutschland für eventuelle Epidemien wie H_1N_1, SARS, EHEC ausreichend vorbereitet? Verbesserungs- und Lösungsvorschläge für aus der Sicht der Deutschen Gesellschaft für Nephrologie, 2012, A 140-A 142.

alarmplänen der 60er und 70er Jahre und in Anbetracht der Erfahrung mit den EHEC-Infektionen 2011 sollte die Kostenübernahme von Patientenbehandlung, -transport etc. vorausschauenderweise in seuchenfreien Zeiten im Rahmen der Seuchenalarmplanung geklärt werden.

Ermittlung von Kontaktpersonen

Die Ermittlung von Kontaktpersonen stellt ebenfalls einen wichtigen Punkt im Seuchenalarmplan dar. So enthielt der Pockenalarmplan von 1967 die Anweisung, Personal für die Suche nach den Kontaktpersonen und deren anschließende Impfung bereitzuhalten. Außerdem hatten laut Pockenalarmplan die Kreise die nötigen Quarantänestationen zur Verfügung zu stellen.[586]

Auch heute besteht eine ähnliche Regelung. So gibt § 30 Abs. 7 des Infektionsschutzgesetzes vor, dass es Aufgabe der Gebietskörperschaften ist, die für die Unterbringung der Kranken, Krankheitsverdächtigen, Ansteckungsverdächtigen und Ausscheidern „notwendigen Räume, Einrichtungen und Transportmittel sowie das erforderliche Personal zur Durchführung von Absonderungsmaßnahmen außerhalb der Wohnung zur Verfügung“ zu stellen. Ebenso ist für die Erfassung der Kontaktpersonen laut § 25 Abs. 1 des Infektionsschutzgesetzes das Gesundheitsamt zuständig: „Ergibt sich oder ist anzunehmen, dass jemand krank, krankheitsverdächtig, ansteckungsverdächtig oder Ausscheider ist oder dass ein Verstorbener krank, krankheitsverdächtig oder Ausscheider war, so stellt das Gesundheitsamt die erforderlichen Ermittlungen an, insbesondere über Art, Ursache, Ansteckungsquelle und Ausbreitung der Krankheit“.[587] Am günstigsten ist es, wenn das Gesundheitsamt, bei dem erstmals der Verdacht auf eine hochinfektiöse, lebensbedrohliche Erkrankung gemeldet wird, sich der Suche nach den Kontaktpersonen annimmt. Für deren Ermittlung ist es hilfreich, vorgefertigte Erfassungsbögen vorzubereiten, in denen im Seuchenfall nur die verschiedenen Daten der Kontaktpersonen eingetragen werden müssen. Sie sollten Namen, Geburtsdaten, Adressen und Telefonnummern der jeweiligen Kontaktpersonen, deren Beruf, Datum des Kontaktes und Symptome beinhalten. Darüber hinaus sind besonders bei Reisen, so zum Beispiel bei Flugreisen, die Fluglinie, Flugnummer,

---

[586] Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Innenministers v. 17.7.1967 - VI A 4 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, 1967, 1039.

[587] Gesetz zur Neuordnung seuchenrechtlicher Vorschriften (Seuchenrechtsneuordnungsgesetz - SeuchRNeuG). Vom 20. Juli 2000, 2000, 1056-1057.

Sitzplatz sowie die Zeitspanne des Kontaktes (von… bis…) einzutragen. Ein weiterer wichtiger festzuhaltender Punkt ist bei VHF die Risikokategorie.[588]

Nach Fock et al. werden die Kontaktpersonen bei Verdacht oder Vorliegen eines viralen hämorrhagischen Fiebers nach dem Risiko des stattgefundenen Kontaktes eingeteilt. Es gibt drei verschiedene Kategorien: „Kategorie Ia: Kontaktpersonen mit hohem Risiko", „Kategorie Ib: Kontaktpersonen mit erhöhtem Risiko", „Kategorie II: Kontaktpersonen mit mäßigem Risiko" und „Kategorie III: Kontaktpersonen mit geringem Risiko".[589] Diese Tabelle wurde erst kürzlich vereinfacht und bezieht sich nun auf den Kontakt zu jeglichen infektiösen Agenzien. Dafür wurden die verschiedenen Risikokomponenten in nur noch zwei Kategorien zusammengefasst: „Kategorie 1 (hohes Risiko)" und „Kategorie 2 (niedriges Risiko)".[590] Gemäß dieser Einteilung wurde von Fock et al. auch eine Maßnahmentabelle erstellt, die die bei dem unterschiedlich vorliegenden Risiko zu ergreifenden Maßnahmen vorschlägt. Diese Einteilung bewies bei vergangenen Einschleppungen bereits ihre Effektivität.[591] Beide Tabellen sollten sich daher im Seuchenalarmplan wiederfinden.

Da ferner meist ein großer Kreis von Kontaktpersonen auszumachen ist, sollte entsprechend viel Personal für diese Aufgabe bereitgehalten werden, so wie es die Pockenalarmpläne vorsahen, um den Ausbruch möglichst schnell einzudämmen.[592] Liegt zunächst lediglich der Verdacht vor, so ist vorerst nur die Suche nach den Kontaktpersonen mit engem Kontakt zum Patienten anzustreben. Ausschlaggebend für die Suche nach den Kontaktpersonen ist hierbei der Symptombeginn beim Erkrankten. Bestätigt sich schließlich der Verdacht, sollte der oben bereits genannte Erfassungsbogen zu Hilfe genommen und mittels der erwähnten Tabelle die Kategorisierung der Kontaktpersonen nach Risiko des Kontaktes durchgeführt werden. Dabei ergeben sich auch die zu ergreifenden Maßnahmen, welche sofort verwirklicht werden sollten (ggf. Prophylaxe, Tätigkeitsverbote,

---

[588] vgl. Umgang mit hochkontagiösen lebensbedrohlichen Erkrankungen, 2001, 2041, 2051.

[589] Fock, R., Koch, U., Finke, E.-J., Wirtz, A., Peters, M., Scholz, D., Fell, G. et al., Schutz vor lebensbedrohenden importierten Infektionskrankheiten. Strukturelle Erfordernisse bei der Behandlung von Patienten und anti-epidemische Maßnahmen, 2000, 896, Übersicht 1: „Virusbedingte hämorrhagische Fieber (VHF): Differenzierung der Kontaktpersonen nach Risiken".

[590] Grünewald, T., Ebola. Wie Deutschland vorbereitet ist, 2014, A 1420, Tabelle 2: „Risikokategorisierung von Kontaktpersonen nach Exposition zu potenziell infektiösen Materialien".

[591] Fock, R., Koch, U., Finke, E.-J., Wirtz, A., Peters, M., Scholz, D., Fell, G. et al., Schutz vor lebensbedrohenden importierten Infektionskrankheiten. Strukturelle Erfordernisse bei der Behandlung von Patienten und anti-epidemische Maßnahmen, 2000, 897, Tabelle 1: „Maßnahmen bei Kontaktpersonen eines nachgewiesenen Falles von viralem hämorrhagischen Fieber (Lassa, Ebola, Marburg, Krim-Kongo)".

[592] Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Innenministers v. 17.7.1967 - VI A 4 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, 1967, 1039; Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales v. 14.8.1970 - VI A 4 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, 1970, 1493.

Absonderung, Aufnahme in das Behandlungszentrum etc.). Das Gesundheitsamt sollte zudem die Kontaktpersonen und das betreuende Personal über die Erkrankung ausführlich informieren.[593] Eine entsprechende Passage zur Ermittlung von Kontaktpersonen und den zu ergreifenden Maßnahmen sollte deshalb im Seuchenalarmplan zu finden sein.

Presse- und Öffentlichkeitsarbeit

Schon der Runderlass des Innenministers vom 17.7.1967 sah die Errichtung einer Pressestelle „soweit erforderlich" vor.[594] Dieser Punkt im Runderlass wurde nach den Ereignissen in Meschede noch erweitert und bestimmte, dass im Falle einer Pockenerkrankung die Öffentlichkeit sowohl ausführlich über die Infektionskrankheit, die zu ergreifenden seuchenhygienischen Maßnahmen als auch über den Status quo der Betroffenen aufzuklären sei. Überdies existierten vom Bundesgesundheitsamt Merkblätter, die zur Information der Ärzte und der Ansteckungsverdächtigen eingesetzt werden sollten. Auf Grundlage eines dieser Merkblätter sollte auch ein Schreiben verfasst werden, welches dann in der Presse veröffentlicht werden konnte. Zudem sollte eine Informationsstelle geschaffen werden. Diese war dem Hauptverwaltungsbeamten unterstellt. Alle Informationen, die von dieser Stelle ausgegeben wurden, mussten vorher mit der Sachverständigenkommission für Pockenfragen und der obersten Landesgesundheitsbehörde abgesprochen werden.[595]

Der derzeitige Seuchenalarmplan in Hessen sieht vor, dass im Falle des Auftretens einer hochkontagiösen, lebensbedrohlichen Erkrankung sowohl im Gesundheitsamt als auch in der den Patienten betreuenden Klinik ein Mitarbeiter festgelegt wird, dessen alleinige Aufgabe es ist, sich der Presse- und Öffentlichkeitsarbeit anzunehmen. Die Informationsvergabe an die Presse sollte durch die behandelnde Klinik übernommen werden, wobei allerdings auf die Abstimmung mit dem Ministerium und dem Gesundheitsamt geachtet werden sollte.[596] Diese Abstimmung ist essentiell, um die Einheitlichkeit von Empfehlungen und herauszugebenden Informationen zu sichern und damit letztendlich die Authentizität und Fachkunde der Behörden zu gewährleisten.[597] Das Abhalten von Pressekonferenzen in Zusammenarbeit von Klinik und Gesundheitsamt ist als zweckmäßig zu erachten. Ein

---

[593] Umgang mit hochkontagiösen lebensbedrohlichen Erkrankungen, 2001, 2043.
[594] Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Innenministers v. 17.7.1967 - VI A 4 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, 1967, 1039.
[595] Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales v. 14.8.1970 - VI A 4 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, 1970, 1494.
[596] Umgang mit hochkontagiösen lebensbedrohlichen Erkrankungen, 2001, 2043.
[597] Fock, R., Koch, U., Wirtz, A., Peters M., Ruf, B., Grünewald, T., Erste medizinische Maßnahmen und antiepidemische Maßnahmen bei Verdacht auf virales hämorrhagisches Fieber, 2001, 130.

Bürgertelefon, an das sich die Bevölkerung bei Fragen wenden kann, sollte außerdem etabliert werden. Bei der Öffentlichkeitsarbeit ist jedoch darauf hinzuweisen, dass trotz alledem die ärztliche Schweigepflicht besteht und die Bekanntgabe des Infektionsfalles lediglich dann erfolgen sollte, wenn der Schutz der Allgemeinbevölkerung zu wahren ist, beispielsweise um Kontaktpersonen ausfindig zu machen.[598] Um eine Panik und Hysterie in der Bevölkerung zu vermeiden und einen sachlichen Umgang im Rahmen der Epidemie zu bewirken, sollte die Presse und Öffentlichkeitsarbeit essentieller Bestandteil heutiger Seuchenalarmpläne sein.

Aktualität

Die Pockenalarmpläne wurden regelmäßig aktualisiert und erweitert. So folgten auf den Runderlass von 1967 eine und auf den Runderlass von 1970 mehrere Änderungen.[599] Heute hat das Kompetenzzentrum in Münster die Aufgabe den Seuchenalarmplan auf neuestem Stand zu halten.[600]

---

[598] Umgang mit hochkontagiösen lebensbedrohlichen Erkrankungen, 2001, 2043.

[599] vgl. Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Innenministers v. 30.4.1969 - VI A 4 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, 1969, 854; Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales v. 27.4.1973 - VI A 2 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, 1973, 829-832; Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales v. 6.10.1977 - V A 2 - 0201.222; SMBl. NW. 21260, 1977, 1592-1593; Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales v. 19.12.1978 - V A 2 - 0201.221; SMBl. NW. 21260, 1979, 3; Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales v. 14.4.1980 - V C 2 - 0201.221; SMBl. NW. 21260, 1980, 972.

[600] Maisa, A., Kompetenzzentrum Infektionsschutz NRW (KI.NRW).

6. Diskussion und Schlussfolgerungen: Welche Erfahrungen der Pockenausbrüche in NRW können in die heutige Zeit übertragen werden?

Nicht nur in der Vergangenheit war Nordrhein-Westfalen durch die Einschleppung ansteckender Erkrankungen wie die der Pocken gefährdet. Insbesondere der Import von Infektionskrankheiten, die durch hochpathogene Erreger wie beispielsweise die der Mensch-zu-Mensch-übertragbaren viralen hämorrhagischen Fieber oder die pandemischen Influenzaviren ausgelöst werden, stellt eine Bedrohung für NRW dar. Gerade in Anbetracht der heutigen Globalisierung mit stetigem Flugverkehr und der daraus resultierenden Mobilität der Bevölkerung, des Klimawandels, der eine Veränderung der endemischen Verbreitung von Krankheitserregern bedingt, antibiotischer Therapieverfahren, die zur Resistenzenbildung führen etc. ist diese Gefahr durchaus real, zumal es in der Vergangenheit bereits zahlreiche Einschleppungen gab. Hier zu nennen sind beispielweise die Importe der verschiedenen Lassa-Virus-Erkrankungen nach Deutschland. Im Gegensatz zu den Pocken zogen diese bislang trotz ihrer hohen Kontagiösität keine weiteren Krankheitsfälle nach sich, so dass möglicherweise die Kontagiösität der VHF überschätzt wird. Dennoch besteht prinzipiell das Risiko der Übertragung von Mensch zu Mensch, wie auch die derzeitigen Ebola-Fälle in Spanien und den USA zeigen. Dort infizierten sich drei Mitarbeiter des medizinischen Personals mit dem Erreger, während sie Ebola-Erkrankte pflegten, die sich im Rahmen des derzeitigen Ebola-Ausbruchs in Westafrika mit dem Virus angesteckt hatten.[601] Gerade mit Blick auf diese sich immer weiter ausbreitende Epidemie ist eine Einschleppung des Ebola-Virus wahrscheinlich und somit eine Herausforderung für den öffentlichen Gesundheitsdienst.

Zusätzlich zu den bereits genannten Krankheiten könnte das Variola major-Virus beispielsweise durch einen bioterroristischen Anschlag Menschen in NRW infizieren. Hierbei ist sehr wahrscheinlich davon auszugehen, dass die Pocken – wie z. B. auch bei dem Aus-

---

[601] vgl. Gottschalk, R., Grünewald, T., Biederbick, W., Aufgaben und Funktion der Ständigen Arbeitsgemeinschaft der Kompetenz- und Behandlungszentren für hochkontagiöse, lebensbedrohliche Erkrankungen, 2009, 215, Tabelle 1: „Importierte Fälle und Ausbrüche von hochinfektiösen, lebensbedrohlichen Erkrankungen in der letzten Dekade in Europa"; Robert Koch-Institut (RKI), Infektionsgeschehen von besonderer Bedeutung. Zu einer importierten Lassa-Fiebererkrankung, 2006, 270; Günther, S., Burchard, G.-D., Schmidt-Chanasit, J., Virale hämorrhagische Fieber, in: *Tropenmedizin in Klinik und Praxis mit Reise- und Migrationsmedizin,* 277, 279; Robert Koch-Institut (RKI), Aktuelle Informationen zu Ebolafieber in Westafrika, zur Situation in Deutschland und in anderen Ländern.

bruch in der Eifel geschehen – zunächst als Varizellen fehldiagnostiziert würden, da von einer Kenntnis der Charakteristika von Pockeneffloreszenzen bei heutigen Ärzten kaum ausgegangen werden kann.[602] Erschwerend würde zudem hinzukommen, dass die derzeitige nordrhein-westfälische Bevölkerung durch die Aufhebung der Pockenschutzimpfung über keinen ausreichenden Schutz gegen die Infektion mehr verfügt. Ein erneuter Ausbruch der Pocken würde demnach optimale Bedingungen für eine rasante Ausbreitung finden.[603]

Durch die hohe Kontagiösität der oben genannten Infektionskrankheiten besteht die Möglichkeit einer Weiterverbreitung, so dass eine effektive Planung, Kenntnis und Durchführung von seuchenhygienischen Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung unerlässlich ist. Neben der persönlichen Sicherheit und damit der Gesunderhaltung der Bevölkerung sind aber auch ökonomische Gründe für eine wirksame Epidemieplanung zu nennen. So werden Kosten für das Gesundheitssystem gespart, wenn sich weniger Menschen mit der Krankheit infizieren und eine teure Behandlung in einer Sonderisolierstation nicht nötig wird. Außerdem werden durch eine gute seuchenhygienische Planung die Auswirkungen eines Seuchenausbruchs auf die Wirtschaft gering gehalten, da beispielsweise das Fehlen von erkrankten Mitarbeitern am Arbeitsplatz begrenzt und damit der betriebliche Alltag in den verschiedenen Sektoren wie Industrie, Landwirtschaft und Dienstleistung aufrechterhalten werden kann. Die Seuchenalarmplanung und vorausschauende Organisation im dicht bevölkerten NRW sind somit essentiell.

Schon die Pockenausbrüche in NRW in den 60er und 70er Jahren des letzten Jahrhunderts haben gezeigt, wie wichtig eine optimale Vorbereitung auf den Ausbruch einer Seuche ist und mit wie vielen Unwägbarkeiten einer effektiven Planung zum Trotz gerechnet werden muss. Grundlegende Maßnahmen wurden somit nach den Pockenepidemien in Düsseldorf und Lammersdorf/Simmerath 1961/62 ergriffen, um sich vor derartigen Ausbrüchen zu schützen bzw. deren Ausweitung einzudämmen. Diese Maßnahmen kamen beim Pockenausbruch in Meschede 1970 zum Einsatz und trugen zu dessen Eingrenzung bei.[604]

Ein wesentlicher Schritt in dieser Hinsicht war die Implementierung eines Pockenalarmplanes auf Landesebene, der die wichtigsten Maßnahmen und Verhaltensregeln im Rahmen eines Pockenausbruchs vorgab. Diese Regularien auf gesetzlicher Ebene waren nötig, um Fehler, die vor allem im Rahmen der ersten beiden Pockenausbrüche offenbar gewor-

---

[602] Anders, W., Posch, J., Die Pockenausbrüche 1961/62 in Nordrhein-Westfalen, 1962, 267.
[603] vgl. Thomssen, R., Pocken als bioterroristische Bedrohung, 2003, 965, 970.
[604] Posch, J., Auswertung der Erfahrungen, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 115.

den waren, zu vermeiden und eine weitere Ausbreitung der Pocken beispielsweise durch Behandlung eines Pockenpatienten in einem Krankenhaus der Normalversorgung zu verhindern. So sah der Plan die Unterbringung in isolierten Behandlungsstellen zunächst in Bedburg-Hau und später auch in Wimbern vor, wodurch die Eröffnung dieser Pockenbehandlungsstellen nötig wurde.[605]

Die Errichtung der beiden Pockenbehandlungsstellen in Bedburg-Hau und Wimbern, durch deren Einzugsgebiete das gesamte Bundesland NRW abgedeckt war, nämlich das Rheinland im Fall von Bedburg-Hau und Wimbern als Behandlungsstelle für Westfalen, war somit eine weitere Maßnahme im Zuge der Seuchenplanung. In diesen Sonderisolierstationen konnten die Patienten nicht nur behandelt, sondern auch engste Kontaktpersonen abgesondert werden.[606] Der Bau von speziellen Behandlungsstellen für Pockenerkrankte war deshalb so wesentlich, weil die Erfahrung gezeigt hatte, dass die Aufnahme von Pockenpatienten in Krankenhäuser der Normalversorgung zu einer Verbreitung der Infektion durch aerogene Übertragung im Klinikgebäude führen kann.[607]

In den verschiedenen Runderlässen wurde neben der Einweisung von Pockenpatienten in die Pockenbehandlungsstellen auch deren Besetzung mit Ärzten und Pflegepersonal geregelt, da die Rekrutierung von ausreichend Personal ein wesentliches Problem bei den Pockenausbrüchen im Rheinland und in der Eifel war.[608] Die Pockenalarmpläne, die vorsahen, dass die Träger der Pockenbehandlungsstellen das Personal für die Stationen zu stellen hätten, lösten dieses Problem.[609] Während des Pockenausbruches im Sauerland 1970 stellten sich in der Folge keine derartigen Schwierigkeiten ein, da die benötigten Ärzte rechtzeitig vom Landschaftsverband Westfalen-Lippe und das Pflegepersonal von

---

[605] Posch, J., Die Pocken in Nordrhein-Westfalen 1961/1962 und 1970, 1980, 298-299; Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Innenministers v. 17.7.1967 - VI A 4 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, 1967, 1038; Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales v. 14.8.1970 - VI A 4 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, 1970, 1492.

[606] Posch, J., Vorbereitende Maßnahmen der Pockenbekämpfung, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 15, 17.

[607] Posch, J., Die Pocken in Nordrhein-Westfalen 1961/1962 und 1970, 1980, 298-299.

[608] Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Innenministers v. 17.7.1967 - VI A 4 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, 1967, 1038; Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales v. 14.8.1970 - VI A 4 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, 1970, 1492; Studt, H., Die Lehren aus den Pockenerkrankungen in Nordrhein-Westfalen, 1962, 363.

[609] Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Innenministers v. 17.7.1967 - VI A 4 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, 1967, 1038; Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales v. 14.8.1970 - VI A 4 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, 1970, 1492.

den Steyler Missionsschwestern zur Verfügung gestellt worden waren.[610] Auch waren entsprechende Verträge abgeschlossen worden, die das eingesetzte Personal sowohl für ihre Bereithaltung als auch für ihren Einsatz bei einem Pockenausbruch entsprechend vergüteten.[611] Darüber hinaus war das Landesbeamtengesetz erneuert worden, das die eingesetzten Ärzte nun im Krankheits- und Todesfall absicherte. Schließlich war die Besetzung der Pockenstationen mit Personal bei den vorherigen Pockenausbrüchen auch deshalb so schwierig gewesen, weil ein Gesetz zur finanziellen Absicherung des Personals fehlte.[612] Ferner sahen die Pockenalarmpläne vor, dass die Landkreise zusätzliche Personen bereitzuhalten hätten, die zum Beispiel die nötigen Impfungen in der Bevölkerung oder die Suche nach Kontaktpersonen durchführen konnten.[613]

Zudem hatte sich bei den Pockenausbrüchen herauskristallisiert, dass Ärzte, aber auch Behörden wie die Gesundheitsämter, oftmals den Aufgaben, die sich im Zuge einer Pockenepidemie ergaben, nicht gewachsen waren.[614] So war es für die Ärzte schwierig zu diagnostizieren, ob bei einem Patienten eine Pockenerkrankung vorlag oder nicht, weil das klinische Bild der Pocken vielfach nicht mehr geläufig war. Diese Tatsachen hatten zur Gründung einer Sachverständigenkommission für Pockenfragen geführt, welche nicht nur zwischen Pocken und den mit ihnen am häufigsten verwechselten Windpocken differenzieren, also die Diagnose Variola stellen konnte, sondern in einem Seuchenfall auch vielfältige andere Aufgaben übernahm. Auf diese Weise konnten Gemeinden, in die die Pocken eingeschleppt worden waren, durch die Sachverständigenkommission beraten werden und zum Beispiel Hilfe bei der Auswahl geeigneter Quarantänestationen erhalten etc. So bestimmte die Sachverständigenkommission für Pockenfragen verschiedene Quarantänestationen beim Pockenausbruch im Sauerland, sorgte für deren Einrichtung und übernahm auch die medizinische Aufsicht über diese Stationen.[615]

---

[610] Posch, J., Pockenbehandlungsstelle Wimbern. Erfahrungen, Erkenntnisse und Änderungsvorschläge, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 87.

[611] Posch, J., Vorbereitende Maßnahmen der Pockenbekämpfung, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 17.

[612] Studt, H., Die Lehren aus den Pockenerkrankungen in Nordrhein-Westfalen, 1962, 363.

[613] Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Innenministers v. 17.7.1967 - VI A 4 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, 1967, 1039; Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales v. 14.8.1970 - VI A 4 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, 1970, 1493.

[614] Posch, J., Die Pocken in Nordrhein-Westfalen 1961/1962 und 1970, 1980, 299.

[615] Pilaski, J., *Zur Geschichte der Landesimpfanstalt Nordrhein-Westfalen,* 108; Studt, H., Die Lehren aus den Pockenerkrankungen in Nordrhein-Westfalen, 1962, 357-358; Richter, K. H., Der Pockenausbruch in Meschede. Aufgaben der Pockenkommission, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 57, 60.

Außerdem führte die fehlende Möglichkeit zur Diagnostik von Untersuchungsmaterial in Nordrhein-Westfalen zu dem Neubau der Landesimpfanstalt in der Landeshauptstadt Düsseldorf. Dieser Neubau sollte die Pockendiagnostik im eigenen Bundesland ermöglichen, so dass das Untersuchungsmaterial nicht wie zuvor nach München oder Hamburg verschickt werden musste, was bei den Pockenausbrüchen verschiedene Male zu einer Verzögerung in der Diagnostik geführt hatte. Allerdings war der Neubau beim Pockenausbruch in Meschede noch nicht fertig, wodurch auch bei dieser Epidemie die Diagnostik verspätet erfolgte. Neben der Pockendiagnose war das Gebäude geplant worden, um die Produktion von verträglicheren Impfstoffen zu erweitern und damit ebenfalls einen Beitrag zur Pockenbekämpfung zu leisten.[616]

Bei dem Pockenausbruch in Meschede wurden zudem Lücken im Pockenalarmplan deutlich, was zu dessen Anpassung und weiteren Verbesserung führte. So wurde zum Beispiel ein ausreichender Impfschutz für den Leiter des Gesundheitsamtes Pflicht, nachdem sich der in Meschede zuständige Amtsarzt selbst als Kontaktperson in Quarantäne begeben musste. Außerdem wurde die Organisation einer Pressestelle zur Aufklärung der Bevölkerung Vorschrift, da der Pockenausbruch im Sauerland gezeigt hatte, dass die Informationen nach wie vor unzureichend waren und die Bevölkerung in Angst versetzt hatten.[617] Erfreulicherweise wurden all diese Maßnahmen nicht noch einmal benötigt, da es nicht zu einer erneuten Pockeneinschleppung nach NRW kam.

Dennoch verdeutlichen die nordrhein-westfälischen Pockenausbrüche, dass bereits in seuchenfreien Zeiten die bestmögliche Planung für eine Epidemie angestrebt werden sollte, um im Ernstfall gewappnet zu sein. Schließlich kann jederzeit eine hochinfektiöse, lebensbedrohliche Erkrankung eingeschleppt werden, so dass mit einem Seuchenausbruch gerechnet werden muss. Es stellt sich also die Frage, welche von den Erfahrungen und Maßnahmen der Pockenausbrüche in die heutige Zeit übertragen werden können.

Analysiert man die Möglichkeiten, Patienten mit hochinfektiösen, lebensbedrohlichen Erkrankungen in Nordrhein-Westfalen zu behandeln, so besteht in Analogie zu den Pockenbehandlungsstellen heute in Düsseldorf im Leber- und Infektionszentrum des Univer-

---

[616] Posch, J., Vorbereitende Maßnahmen der Pockenbekämpfung, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 14-15; Studt, H., Die Lehren aus den Pockenerkrankungen in Nordrhein-Westfalen, 1962, 358; Posch, J., Auswertung der Erfahrungen, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 117; Pilaski, J., *Zur Geschichte der Landesimpfanstalt Nordrhein-Westfalen,* 73.

[617] Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales v. 14.8.1970 - VI A 4 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, 1970, 1493-1494; Menke, J., Der Pockenausbruch in Meschede. Der Ablauf des Pockenausbruchs, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 42-45.

sitätsklinikums ebenfalls eine Sonderisolierstation, die den modernsten Standards entspricht und in der derartige Patienten aufgenommen werden könnten. Die Sonderisolierstation ermöglicht also wie die Pockenbehandlungsstellen die Betreuung und Versorgung hochinfektiöser Patienten außerhalb von Krankenhäusern der Regelversorgung. Problematisch an der Anlage ist allerdings, dass die Sonderisolierstation nur über drei Hochsicherheitsbetten verfügt.[618] Bei dem Pockenausbruch in Düsseldorf gab es aber schon fünf, in Lammersdorf/Simmerath 33 und in Meschede 20 an Pocken erkrankte Personen. Eine große Anzahl an Erkrankten entfiel dabei auf das medizinische Personal.[619] Drei Hochsicherheitsbetten wären in einem vergleichbaren Fall also viel zu wenig. Dies wirft die Frage auf, wo weitere Patienten untergebracht werden könnten. Eine mögliche Lösung für dieses Problem wäre die Unterbringung in den anderen Behandlungszentren der Bundesrepublik. Insgesamt halten diese 54 Betten mit 38 Beatmungsplätzen vor.[620] Dafür müssten die Patienten allerdings verlegungsfähig sein. Diese Voraussetzung ist jedoch nicht immer gegeben.

Ein weiteres Problem bei Seuchenausbrüchen stellt die große Anzahl von Kontaktpersonen und deren Unterbringung in Quarantänestationen dar. So gab es in Düsseldorf 143, in Lammersdorf/Simmerath 699 und in Meschede 283 Pockeninfizierte.[621] Diese wurden im Falle des Düsseldorfer Pockenausbruchs unter anderem im alten Krankenhaus Benrath untergebracht, welches auch nach der Entstehung der Pockenbehandlungsstellen für die Aufnahme von Kontaktpersonen vorgesehen war.[622]

Hier gilt es, die Städte und Gemeinden bzw. Kreise im Seuchenalarmplan auf die im Infektionsschutzgesetz verankerte Pflicht, entsprechende Räumlichkeiten für Ansteckungsverdächtige bereitzustellen, erneut aufmerksam zu machen, so wie es auch in den Pocken-

---

[618] Reuter, S., Jensen, B. O., Häussinger, D., Infektionsschutz bei Infektionskrankheiten durch hochpathogene Erreger, 2011, 287-289.

[619] Richter, K. H., Problematik der Pockenschutzimpfung, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 95, Tabelle 2: „Übersicht über die mit Pocken infizierten Personenkreise der 3 Pockeneinbrüche in Nordrhein-Westfalen"; Menke, J., Der Pockenausbruch in Meschede. Der Ablauf des Pockenausbruchs, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 36-38.

[620] Grünewald, T., Ebola. Wie Deutschland vorbereitet ist, 2014, A 1418.

[621] Richter, K. H., Problematik der Pockenschutzimpfung, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 95, Tabelle 2: „Übersicht über die mit Pocken infizierten Personenkreise der 3 Pockeneinbrüche in Nordrhein-Westfalen".

[622] Gesundheitsamt Düsseldorf, Amt 54, *Pocken-Quarantänestation, Bericht über den Ablauf der Pocken-Quarantäne im alten Krankenhaus Düsseldorf-Benrath in der Zeit vom 6. - 21. Jan. 1962* an Herrn Schendel, Gesundheitsamt Düsseldorf, Amt 35, 9. November 1973; Krankenhaus-Ausschuss, Niederschrift des Krankenhaus-Ausschusses am 12.12.1967, 12. Dezember 1967, Universitätsarchiv Düsseldorf, 7-8.

alarmplänen verankert war.[623] Ob das alte Benrather Krankenhaus heute noch für die Aufnahme von Kontaktpersonen im Rahmen einer aerogen übertragbaren Infektionskrankheit wie beispielsweise die der Pocken dienen kann, ist besonders im Hinblick auf die mögliche Entstehung eines Windkanal- und/oder Kaminphänomens fraglich. Speziell auf Quarantänestationen oder behelfsmäßig erstellten Hochsicherheitstrakten sind Heizungen und raumtechnische Anlagen problematisch und sollten ausgestellt werden, um jegliche Konvektion der Luft und damit ein Windkanal- und Kaminphänomen zu vermeiden. Zudem sollten Fenster und Türen geschlossen und abgeklebt werden. Letztendlich birgt die Aufnahme von Kontaktpersonen auf behelfsmäßigen Stationen jedoch immer die Gefahr der aerogenen Weiterverbreitung, weshalb von einer Unterbringung dort eher abgesehen werden sollte.[624] Dem Windkanal- und Kaminphänomen sicher entgegengewirkt werden kann nur durch die Unterbringung der Betroffenen in den Zimmern einer Sonderisolierstation, in denen Unterdruck herrscht und die abgesaugte Luft anschließend entsprechend gereinigt wird.[625]

Ähnlich wie die Sachverständigenkommission für Pockenfragen zur Zeit der Pockenausbrüche beratend tätig werden konnte, werden heute sogenannte überregionale Kompetenzzentren gebildet, die beim Ausbruch einer Epidemie Fachwissen vermitteln und eine koordinierende und unterstützende Tätigkeit ausüben sollen.[626] In NRW existiert ein solches Kompetenzzentrum, das „Kompetenzzentrum Infektionsschutz NRW“ am Landeszentrum Gesundheit Nordrhein-Westfalen in Münster, welches verschiedene Aufgaben übernimmt. Hierzu zählen beispielweise die Herausgabe von Informationen zum aktuellen infektiologischen Geschehen, die Weiterleitung der eingegangenen Meldungen an das RKI und an das

---

[623] vgl. Gesetz zur Neuordnung seuchenrechtlicher Vorschriften (Seuchenrechtsneuordnungsgesetz - SeuchRNeuG). Vom 20. Juli 2000, 2000, 1057; Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Innenministers v. 17.7.1967 - VI A 4 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, 1967, 1039; Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales v. 14.8.1970 - VI A 4 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, 1970, 1493.

[624] vgl. Wehrle, P. F., Epidemiologie der Sekundärfälle. Veröffentlichungen der Weltgesundheitsorganisation über den Pockenausbruch in Meschede. Pockenausbruch 1970 in Meschede, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 81; Umgang mit hochkontagiösen lebensbedrohlichen Erkrankungen, 2001, 2046; Bartels, C., Steffler, R., Sonderisoliertransport - Mit gemeingefährlichen Infektionskrankheiten unterwegs, in: *Biologische Gefahren I,* 448.

[625] vgl. Fock, R., Wirtz, A., Peters M., Finke, E.-J., Koch, U., Scholz, D., Niedrig, M., Bußmann, H., Fell, G., Bergmann, H., Management und Kontrolle lebensbedrohender hochkontagiöser Infektionskrankheiten, 1999, 392, Abb. 2: „Prinzip der Isolierung eines hochkontagiösen Patienten (schematisch)“; Reuter, S., Jensen, B. O., Häussinger, D., Infektionsschutz bei Infektionskrankheiten durch hochpathogene Erreger, 2011, 288-289, Abb. 2: „Schematischer Grundriss der Sonderisolierstation (SIS) am Universitätsklinikum Düsseldorf“.

[626] Richter, K. H., Der Pockenausbruch in Meschede. Aufgaben der Pockenkommission, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 57; Fock, R., Koch, U., Finke, E.-J., Wirtz, A., Peters, M., Scholz, D., Fell, G. et al., Schutz vor lebensbedrohenden importierten Infektionskrankheiten. Strukturelle Erfordernisse bei der Behandlung von Patienten und anti-epidemische Maßnahmen, 2000, 895-896.

MGEPA, die Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, die Realisierung von Übungen und die Bereitstellung einer Rufbereitschaft für die Gesundheitsämter, welche das KI.NRW zudem bei zahlreichen anderen Maßnahmen (z. B. Labordiagnostik, Proben- und Patiententransport usw.) unterstützt.[627]

Vergleicht man die Möglichkeiten zur Diagnostik von hochpathogenen Erregern in den 1960er Jahren mit denen heute, so stellt sich die Situation wie vor dem Neubau der Landesimpfanstalt dar. Eine Untersuchung von Erregern wie etwa der Pocken ist in NRW heutzutage nicht mehr möglich, da Erreger der Risikogruppe 4 nur in einem Laboratorium der Schutzstufe 4 bearbeitet werden dürfen. In der gesamten Bundesrepublik Deutschland gibt es zurzeit jedoch nur zwei dieser Hochsicherheitslaboratorien. Eines befindet sich im Bernhard-Nocht-Institut für Tropenmedizin in Hamburg und das andere im Institut für Virologie an der Philipps-Universität in Marburg. Proben müssen also unter den entsprechenden Versandbedingungen nach Hamburg und Marburg verschickt werden, was unter Umständen wie bei den Pockenausbrüchen Zeitverzögerungen in der Diagnostik mit sich bringt. Bei der Diskussion um die Diagnostik im eigenen Bundesland sei aber darauf hingewiesen, dass die bisherige zentrale Regelung mit der Existenz nur zweier solcher Hochsicherheitslaboratorien durchaus gewünscht ist. Gründe hierfür sind vor allem ökonomische. Die Unterhaltung von Hochsicherheitslaboratorien ist kostspielig, da sie einer speziellen baulichen Struktur bedürfen. Zudem erfordert die Diagnostik bzw. die Bearbeitung und Beurteilung von Erregern der Risikogruppe 4 eine spezielle Expertise, über die nur die Mitarbeiter in solchen Laboratorien verfügen. Zieht man eine Parallele zu den 60er Jahren und empfiehlt aufgrund des Neubaus der Landesimpfanstalt auch ein Hochsicherheitslaboratorium in NRW zu errichten, dann muss dieser Anspruch, gerade in Anbetracht der geringen Diagnosehäufigkeit dieser Erreger und der jetzigen Haushaltssituation des Landes NRW, wohl als unverhältnismäßig und kaum finanzierbar angesehen werden.[628]

Hier ist es ratsamer, die mit der Diagnostik verbundenen Vorgänge wie beispielsweise die Entnahme der Probe, die Bereithaltung der entsprechenden Behältnisse und der Verpackung sowie den Transport mittels eines zertifizierten Kurierdienstes und das Informieren des Labors detailliert im Seuchenalarmplan zu regeln. Die Regelung dieser Vorgänge dient

---

[627] Maisa, A., Kompetenzzentrum Infektionsschutz NRW (KI.NRW); Werner, F., Kompetenzzentrum Infektionsschutz NRW, 15.

[628] vgl. Fock, R., Koch, U., Finke, E.-J., Wirtz, A., Peters, M., Scholz, D., Fell, G. et al., Schutz vor lebensbedrohenden importierten Infektionskrankheiten. Strukturelle Erfordernisse bei der Behandlung von Patienten und anti-epidemische Maßnahmen, 2000, 892.

dazu, bei einem Epidemiefall vorbereitet zu sein und nicht durch das Fehlen etwa der entsprechenden Probenbehältnisse oder eines unzureichend organisierten Transportes eine Verzögerung in der Diagnostik zu riskieren.[629] Nur so kann eine zeitnahe Diagnose angestrebt und eine schnelle Bestätigung bzw. Widerlegung des Befundes gewährleistet werden.

Eine weitere Maßnahme zur Verhinderung der Weiterverbreitung von Seuchen ist die Durchführung von Inkubationsimpfungen. Entsprechend der bei den Pockenausbrüchen in NRW durchgeführten Inkubationsimpfungen, könnte bei einem erneuten Pockenausbruch heute der 2013 von der Europäischen Arzneimittel-Agentur zugelassene Impfstoff Imvanex® Abhilfe schaffen. Diese Modifikation des Vacciniavirus Ankara kann, wie in Studien getestet wurde, auch bei Immunsupprimierten wie HIV-Patienten oder Personen mit atopischer Dermatitis angewendet werden. Problematisch an diesem Impfstoff ist allerdings, dass dieser noch nie im Rahmen einer Epidemie angewendet wurde und es daher fragwürdig ist, inwieweit ein Schutz gegeben ist.[630]

Ferner sind Inkubationsimpfungen nur bei bestimmten Krankheiten wie Pocken, Windpocken, Masern, Mumps, Röteln, Pertussis, Tetanus, Tollwut, Hepatitis A und Hepatitis B durchführbar, bei denen noch eine Protektion durch die Impfung bis zum Erscheinen der Krankheitssymptome erzielt wird. Dies ist bei hochinfektiösen, lebensbedrohlichen Erkrankungen nicht möglich, da hier oftmals gar keine Impfstoffe existieren (z. B. gegen das Lassa-Fieber) oder die Inkubationszeit sehr kurz ist (z. B. bei den pandemischen Influenzaviren).[631]

Die Pockenalarmpläne der 60er und 70er Jahre des Landes Nordrhein-Westfalen regelten die wichtigsten Maßnahmen zur Pockenbekämpfung auf Landesebene. Regelmäßige Anpassungen dienten dazu, Neuerungen zu implementieren und den Alarmplan der jeweiligen Situation optimal anzupassen. Wird die derzeitige Situation auf die Seuchenalarmplanung in NRW analysiert, so existiert heute ebenfalls ein Epidemieplan, der „Seuchenalarmplan

---

[629] vgl. Umgang mit hochkontagiösen lebensbedrohlichen Erkrankungen, 2001, 2042, 2048-2049.

[630] vgl. Anders, W., Posch, J., Die Pockenausbrüche 1961/62 in Nordrhein-Westfalen, 1962, 267-268; Posch, J., Die Pocken in Nordrhein-Westfalen 1961/1962 und 1970, 1980, 304; European Medicines Agency, Imvanex, 1-3.

[631] Stück, B., Impfungen, in: *Infektionskrankheiten: verstehen, erkennen, behandeln,* hrsg. von Suttorp, N. et al., 74-88, Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 2004, 78, Tabelle 4.2: „Postexpositionelle Immunprophylaxe (Inkubationsimpfungen). Eine Inkubationsimpfung ist sinnvoll bis zur angegebenen Zeit nach Infektionskontakt“.

NRW – SAP".[632] Dieser Seuchenalarmplan ist jedoch im Gegensatz zum hessischen Epidemieplan, der in einer amtlichen Fachzeitschrift, dem „Staatsanzeiger für das Land Hessen", abgedruckt wurde, nicht öffentlich zugänglich.[633]

Deshalb wurde in dieser Arbeit der Fokus darauf gelegt, die wichtigen Sachverhalte, die in einem heutigen Seuchenalarmplan für Nordrhein-Westfalen unbedingt geregelt sein sollten, um auf den Ausbruch einer hochinfektiösen, lebensbedrohlichen Erkrankung vorbereitet zu sein, darzustellen und in Analogie zu den Pockenalarmplänen und dem hessischen Epidemieplan, zu diskutieren.

So sollte in einem solchen Seuchenalarmplan ein Patientenanamnesebogen enthalten sein, der dem behandelnden Arzt bzw. Amtsarzt hilft, den bestehenden Verdacht auf eine derartige Erkrankung zu überprüfen. Erhärtet sich daraufhin der Verdacht, ist unbedingt sofort das Kompetenzzentrum zu informieren, so wie die Pockenalarmpläne die Benachrichtigung der Sachverständigenkommission für Pockenfragen vorsahen.[634]

Dabei stellen die heutigen Kommunikationssysteme im Vergleich zu denen in den 60er und 70er Jahren eine wesentliche Verbesserung dar. Mobile, internetfähige Telefone ermöglichen eine ständige Erreichbarkeit und Kontaktaufnahme über Anrufe, E-Mails und *Short Message Service* (SMS, Kurznachrichtendienst), über die alle wichtigen Personen in Sekundenschnelle informiert werden können. Internetplattformen für den Wissens-

---

[632] vgl. Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Innenministers v. 17.7.1967 - VI A 4 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, 1967, 1038-1045; Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Innenministers v. 30.4.1969 - VI A 4 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, 1969, 854; Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales v. 14.8.1970 - VI A 4 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, 1970, 1492-1500; Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales v. 27.4.1973 - VI A 2 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, 1973, 829-832; Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales v. 6.10.1977 - V A 2 - 0201.222; SMBl. NW. 21260, 1977, 1592-1593; Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales v. 19.12.1978 - V A 2 - 0201.221; SMBl. NW. 21260, 1979, 3; Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales v. 14.4.1980 - V C 2 - 0201.221; SMBl. NW. 21260, 1980, 972; Ministerium für Gesundheit, Emanzipation, Pflege und Alter des Landes Nordrhein-Westfalen, Fragen und Antworten zum Ebola-Virus sowie weiterführende Links, 1.

[633] Stadt Frankfurt am Main, Kompetenzzentrum für hochkontagiöse, lebensbedrohliche Erkrankungen (HKLE).
http://www.frankfurt.de/sixcms/detail.php?id=2837&_ffmpar%5B_id_inhalt%5D=24131 (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014).

[634] vgl. Umgang mit hochkontagiösen lebensbedrohlichen Erkrankungen, 2001, 2041-2042, 2044-2045; Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Innenministers v. 17.7.1967 - VI A 4 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, 1967, 1038; Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales v. 14.8.1970 - VI A 4 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, 1970, 1492.

austausch dienen als zusätzliches Medium zur Informationsbereitstellung.[635] Entsprechend kann die vom Landeszentrum Gesundheit Nordrhein-Westfalen betriebene Webseite mit einem passwortgeschützten Bereich für die Gesundheitsämter Hilfestellung bieten.[636]

Um bei einem Krankheitsverdacht bzw. Erkrankungsfall die wichtigsten Personen und Institutionen sofort informieren zu können, sollte darüber hinaus eine Liste mit den wichtigsten Rufnummern, also sowohl der Festnetz- als auch der Mobiltelefonnummern sowie der E-Mailadressen, unter denen die an der Seuchenbekämpfung beteiligten Personen und Ämter aufgelistet werden, im Seuchenalarmplan abgedruckt werden.[637]

Die Behandlung des Patienten erfolgt in Analogie zu den Pockenbehandlungsstellen in Bedburg-Hau und Wimbern in der Sonderisolierstation des Leber- und Infektionszentrums der Düsseldorfer Universitätsklinik. Die damit in Zusammenhang stehende Organisation des Transportes, am günstigsten abgewickelt über das Kompetenzzentrum, ist ebenso wie der Versand und Transport des Untersuchungsmaterials zum Verifizieren der Diagnose im Seuchenalarmplan zu regeln.[638]

Für die Durchführung der Behandlung in einer Sonderisolierstation ist die Übernahme der Behandlungskosten in einem heutigen Seuchenalarmplan ebenso wie in den Pockenalarmplänen zur Vermeidung von Auseinandersetzungen bezüglich der Kosten, wie sie unter anderem noch 2011 bei der EHEC-Epidemie auftraten, im Vorhinein festzulegen.[639]

Weitere Aspekte, die sich in einem umfassenden Seuchenalarmplan wiederfinden sollten, sind Regularien zur persönlichen Schutzausrüstung sowie zur Bereitstellung von Personal

---

[635] vgl. Brunkhorst, R., Lehren für die Zukunft. Ist Deutschland für eventuelle Epidemien wie H_1N_1, SARS, EHEC ausreichend vorbereitet? Verbesserungs- und Lösungsvorschläge für aus der Sicht der Deutschen Gesellschaft für Nephrologie, 2012, A 138.

[636] Maisa, A., Kompetenzzentrum Infektionsschutz NRW (KI.NRW).

[637] vgl. Umgang mit hochkontagiösen lebensbedrohlichen Erkrankungen, 2001, 2042-2043, 2055; Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Innenministers v. 17.7.1967 - VI A 4 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, 1967, 1038; Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales v. 14.8.1970 - VI A 4 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, 1970, 1492-1493.

[638] vgl. Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Innenministers v. 17.7.1967 - VI A 4 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, 1967, 1038-1039; Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales v. 14.8.1970 - VI A 4 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, 1970, 1492-1493; Ministerium für Gesundheit, Emanzipation, Pflege und Alter des Landes Nordrhein-Westfalen, Fragen und Antworten zum Ebola-Virus sowie weiterführende Links.

[639] Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Innenministers v. 17.7.1967 - VI A 4 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, 1967, 1038; Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales v. 14.8.1970 - VI A 4 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, 1970, 1492; Brunkhorst, R., Lehren für die Zukunft. Ist Deutschland für eventuelle Epidemien wie H_1N_1, SARS, EHEC ausreichend vorbereitet? Verbesserungs- und Lösungsvorschläge für aus der Sicht der Deutschen Gesellschaft für Nephrologie, 2012, A 140-A 142.

und dessen Finanzierung. Hierzu zählt auch die Absicherung des Personals im Krankheits- und Todesfall.[640]

Das eingesetzte Personal sollte angemessen geschult und auf die Betreuung eines Patienten mit einer hochkontagiösen, lebensbedrohlichen Erkrankung vorbereitet sein. Auszubildende Pflegekräfte sollten, selbst wenn diese wie im Falle des Pockenausbruches in Meschede nur auf den umliegenden Stationen im Rochushaus tätig waren, weder in der direkten noch in der weiteren Umgebung von hochinfektiösen Patienten eingesetzt werden.[641]

Vorschriften zur Suche nach Kontaktpersonen, deren Risikoeinordnung und anschließend durchzuführende Maßnahmen sind im Seuchenalarmplan niederzulegen, um eine Epidemie durch Absonderung der Kontaktpersonen zu limitieren. Auch die Maßnahmen im Todesfall sind zu bestimmen, um die Verbreitung der Erkrankung durch einen falschen Umgang mit dem Leichnam zu unterbinden.[642]

Die Organisation der Presse- und Öffentlichkeitsarbeit dient dazu, einer Panikstimmung in der Bevölkerung und einer unsachgemäßen medialen Berichterstattung entgegen zu wirken.[643]

Als Fazit lässt sich festhalten, dass bei einer Gegenüberstellung der heutigen Seuchenalarmplanung mit der Pockenalarmplanung vergleichbare Strukturen wie nach den Seuchenausbrüchen in den 60er und 70er Jahren wie etwa die Sonderisolierstation, das Kompetenzzentrum und der Seuchenalarmplan in NRW vorhanden sind. Allerdings sollte der Seuchenalarmplan öffentlich zugänglich gemacht werden, um eine höhere Transparenz der seuchenhygienischen Vorsorgemaßnahmen zu schaffen und damit sowohl den fachlichen Experten als auch der Allgemeinheit die Vorbereitung auf einen Seuchenfall nachvollziehbar darstellen zu können. Dies hätte den Vorteil, dass eventuell fehlende oder suboptimale

---

[640] vgl. Umgang mit hochkontagiösen lebensbedrohlichen Erkrankungen, 2001, 2042, 2047; Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Innenministers v. 17.7.1967 - VI A 4 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, 1967, 1038-1039; Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales v. 14.8.1970 - VI A 4 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, 1970, 1492-1493; Posch, J., Vorbereitende Maßnahmen der Pockenbekämpfung, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 17; Studt, H., Die Lehren aus den Pockenerkrankungen in Nordrhein-Westfalen, 1962, 363.

[641] vgl. Fock, R., Koch, U., Finke, E.-J., Wirtz, A., Peters, M., Scholz, D., Fell, G. et al., Schutz vor lebensbedrohenden importierten Infektionskrankheiten. Strukturelle Erfordernisse bei der Behandlung von Patienten und anti-epidemische Maßnahmen, 2000, 895; Menke, J., Der Pockenausbruch in Meschede. Der Ablauf des Pockenausbruchs, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* 36-37.

[642] vgl. Umgang mit hochkontagiösen lebensbedrohlichen Erkrankungen, 2001, 2042-2043, 2050-2053; Grünewald, T., Ebola. Wie Deutschland vorbereitet ist, 2014, A 1420, Tabelle 2: „Risikokategorisierung von Kontaktpersonen nach Exposition zu potenziell infektiösen Materialien".

[643] vgl. ebd., 2043; Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales v. 14.8.1970 - VI A 4 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, 1970, 1494.

Regelungen vorab bemerkt und korrigiert werden könnten. Auch darf man bei der Erstellung von Vorgaben nicht aus den Augen verlieren, dass auf wenige Fälle von Patienten mit hochinfektiösen und hochletalen Erkrankungen eine viel höhere Anzahl von Verdachtsfällen kommt, bei denen die Maßnahmen zum Ausschluss einer solchen Erkrankung zur Verzögerung lebenswichtiger diagnostischer und therapeutischer Schritte führen kann. In Bezug auf die diagnostischen Möglichkeiten in NRW ist auch eine detaillierte Regelung der mit der Diagnostik zusammenhängenden Maßnahmen sowie klarer logistischer und finanzieller Regelung des zügigen Transports diagnostischen Probenmaterials bedeutsam.
Letztendlich kann nur der Ausbruch einer Seuche erweisen, wie gut die Vorbereitungen auf eine Epidemie wirklich sind, wo es Lücken in der Seuchenalarmplanung gibt und was sich verbessern lässt. Die Aufgabe der Planung ist es aber, schon vorher geeignete Maßnahmen zu treffen, um Sekundärinfektionen zu verhindern. Gerade deshalb ist entscheidend, aus den Erfahrungen, die bei stattgefundenen Seuchenausbrüchen wie den Pockenausbrüchen in NRW gewonnen werden konnten, so viel wie möglich zu lernen. Das gebietet auch der ehrende Respekt vor den Todesopfern unter den damaligen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Gesundheitspersonals und den Patientinnen und Patienten, die prinzipiell vermeidbar gewesen wären. Die vorliegende Arbeit hat diese Erfahrungen zusammengefasst, damit diese für die Planung der Seuchenbekämpfung in NRW zur Verfügung stehen.

7. Literaturverzeichnis

224 Mitarbeiter verlieren ihren Job in Wimbern, *Soester Anzeiger,* 11. Oktober 2011. http://www.soester-anzeiger.de/lokales/wickede/mitarbeiter-verlieren-ihren-wimbern-1442337.html (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014).

24 Impfstellen, *Düsseldorfer Amtsblatt,* 13. Januar 1962.

38 wollen nicht in Quarantäne. Nur 17 Düsseldorfer in Isolierkrankenhaus/Bisher 45000 geimpft, *Rheinische Post,* 8. Januar 1962.

48 Düsseldorfer in Quarantäne. Bisher kein neuer Pockenfall festgestellt, *Rheinische Post,* 6. Januar 1962.

50000 ließen sich impfen. 24 Impfstellen - Jetzt 72 unter Quarantäne - Weitere 200000 Impfstoffportionen bereitgestellt, *Rheinische Post,* 9. Januar 1962.

Ablauf der Pockenepidemie im Regierungsbezirk Aachen, Bestand: BR 0009, Signatur: Nr. 12743, T 2, Blatt 152-306, Landesarchiv Nordrhein-Westfalen, Abteilung Rheinland.

Alle Impfstellen überfüllt. Fünf Stunden unübertroffener Andrang bei der Pockenschutzimpfung, *Rheinische Post,* 5. Januar 1962.

Anders, W., Pocken in Heidelberg, *Bundesgesundheitsblatt,* 2 (2) 1959, 31.

——, Die Pockenreservoire der Welt, in: *Praxis der Pockenbekämpfung: Sammlung von Vorträgen und Diskussionsbemerkungen,* hrsg. von Anders, W. und Lundt, P. V., 1-9, Abhandlungen aus dem Bundesgesundheitsamt Heft 7, Berlin, Göttingen, Heidelberg: Springer-Verlag, 1963.

——, Epidemiographie der Pockeneinschleppungen nach Europa, in: *Praxis der Pockenbekämpfung: Sammlung von Vorträgen und Diskussionsbemerkungen,* hrsg. von Anders, W. und Lundt, P. V., 9-18, Abhandlungen aus dem Bundesgesundheitsamt Heft 7, Berlin, Göttingen, Heidelberg: Springer-Verlag, 1963.

Anders, W. und Lundt, P. V., Hrsg., *Praxis der Pockenbekämpfung*: *Sammlung von Vorträgen und Diskussionsbemerkungen.* Abhandlungen aus dem Bundesgesundheitsamt, Heft 7, Berlin, Göttingen, Heidelberg: Springer-Verlag, 1963.

Anders, W., Posch, J., Die Pockenausbrüche 1961/62 in Nordrhein-Westfalen, *Bundesgesundheitsblatt,* 5 (17) 1962, 265-269.

Andrei, G., Snoeck, R., Cidofovir Activity against Poxvirus Infections, *Viruses,* 2 (12) 2010, 2803-2830.

Arita, I., Francis, D., Is it time to destroy the smallpox virus?, *Science,* 345 (6200) 2014, 1010.

Auflösung der Landesimpfanstalt, Bek. d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales v. 6.11.1980 - I C 1 - 1009, *Ministerialblatt für das Land Nordrhein-Westfalen,* 33 (124) 1980, 2771.

Baier, D., Die Düsseldorfer Pockenerkrankungen 1961/62. Klinischer Bericht, *Münchener Medizinische Wochenschrift,* 106 (43) 1964, 1917-1926.

Barquet, N., Domingo, P., Smallpox: the triumph over the most terrible of the ministers of death, *Annals of Internal Medicine,* 127 (8 (Part 1)) 1997, 635-642.

Bartels, C., Steffler, R., Sonderisoliertransport - Mit gemeingefährlichen Infektionskrankheiten unterwegs, in: *Biologische Gefahren I: Handbuch zum Bevölkerungsschutz,* hrsg. von Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe und Robert Koch-Institut, 3. Aufl., 434-455, Bonn: Druckpartner Moser Druck + Verlag GmbH, Rheinbach, 2007.

Böhle, E., Stille, W., Medikamentöse Prophylaxe und Therapie der Pocken, *Deutsches Ärzteblatt,* 64 (12) 1967, 622-624.

Bopp, K. P., Graser, F., Zur Differentialdiagnose: Molluscum contagiosum - atypische Pocken, *Die Medizinische Welt,* 21 (11) 1970, 437-439.

Breger, J., Pocken- und Impfstatistik, in: *Handbuch der Pockenbekämpfung,* hrsg. von Lentz, O. und Gins, H. A., 604-666, Berlin: Verlagsbuchhandlung von Richard Schoetz, 1927.

Brunkhorst, R., Lehren für die Zukunft. Ist Deutschland für eventuelle Epidemien wie H_1N_1, SARS, EHEC ausreichend vorbereitet? Verbesserungs- und Lösungsvorschläge für aus der Sicht der Deutschen Gesellschaft für Nephrologie, *Deutsches Ärzteblatt,* 109 (4) 2012, A 138-142.

Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe und Robert Koch-Institut, Hrsg., *Biologische Gefahren I*: *Handbuch zum Bevölkerungsschutz.* Unter Mitarbeit von Sasse, J. et al., 3. Aufl., Bonn: Druckpartner Moser Druck + Verlag GmbH, Rheinbach, 2007.

Bundesministerium für Gesundheit, Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Robert Koch-Institut und Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, Gemeinsame Pressemitteilung. Richtfest für den Laborneubau des Robert-Koch-Instituts, 2012.
http://www.bmg.bund.de/fileadmin/dateien/Pressemitteilungen/2012/2012_02/120508_Gemeinsame_PM_zum__Richtfest_RKI__2_.pdf (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014).

Burger, R., Kurth, R., Eine Wiedereinführung der Pockenimpfung ist derzeit nicht notwendig, *Deutsches Ärzteblatt,* 100 (4) 2003, A 163-164.

Centers for Disease Control and Prevention, CDC Media Statement on Newly Discovered Smallpox Samples, 2014.
http://www.cdc.gov/media/releases/2014/s0708-nih.html (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014).

——, Evaluating Patients For Smallpox. Acute, Generalized Vesicular Or Pustular Rash Illness Protocol, 2002.
http://www.bt.cdc.gov/agent/smallpox/diagnosis/pdf/spox-poster-full.pdf (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014).

——, Smallpox Facts Sheet. Smallpox Disease Overview, 2004.
http://emergency.cdc.gov/agent/smallpox/overview/disease-facts.asp (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014).

——, Update: Multistate Outbreak of Monkeypox - Illinois, Indiana, Kansas, Missouri, Ohio, and Wisconsin, 2003, *Morbidity and Mortality Weekly Report,* 52 (27) 2003, 642-646.

Chen, N. G., Yu, Y. A., Zhang, Q., Szalay, A. A., Replication efficiency of oncolytic vaccinia virus in cell cultures prognosticates the virulence and antitumor efficacy in mice, *Journal of Translational Medicine,* 9 (1) 2011, 1-11.

Conrad, A., Czerny, C.-P., Kapp, A., Kiehl, P., Lokalisierte Infektion mit dem Kuh-/Katzenpockenvirus. Aktuelles zur Epidemiologie, Diagnostik und Therapie, *Der Hautarzt,* 48 (12) 1997, 918-922.

Darai, G., Handermann, M., Sonntag, H.-G., Tidona, C. A. und Zöller, L., Hrsg., *Lexikon der Infektionskrankheiten des Menschen*: *Erreger, Symptome, Diagnose, Therapie und Prophylaxe,* 3. Aufl., Heidelberg: Springer-Verlag, 2009.

Das BfArM gibt bekannt: Human-Arzneimittel mit neuen Wirkstoffen (1997), *Der Arzneimittelbrief,* 32 (3) 1998, 23 b.

Der neue Fischer Weltalmanach 2012: *Zahlen Daten Fakten,* 1. Aufl. Fischer Weltalmanach, 72012, Frankfurt am Main: Fischer Taschenbuch, 2011.

Die Stadt bittet: keine Panik. Von einer Epidemie kann nicht gesprochen werden, *Rheinische Post,* 6. Januar 1962.

Dietrich, M., Emerging and Re-emerging Infectious Diseases (Neu auftauchende und wiederkehrende Infektionskrankheiten), in: *Lexikon der Infektionskrankheiten des Menschen: Erreger, Symptome, Diagnose, Therapie und Prophylaxe,* hrsg. von Darai, G. et al., 3. Aufl., 271-273, Heidelberg: Springer-Verlag, 2009.

Dixon, C. W., *Smallpox,* London: Churchill, 1962.

Ebola-Impfstoff kommt frühestens Anfang 2015, *Deutsches Ärzteblatt,* 17. Oktober 2014. http://www.aerzteblatt.de/nachrichten/60523/Ebola-Impfstoff-kommt-fruehestens-Anfang-2015 (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014).

Ehrengut, W., Statistisch gesicherte Enzephalitisreduktion durch Vakzine-Antigen-Anwendung, *Deutsche Medizinische Wochenschrift,* 100 (5) 1975, 208.

Einsiedel, H. G. von, Die Seuchengeschichte der Menschen- und Tierpocken, in: *Handbuch der Pockenbekämpfung,* hrsg. von Lentz, O. und Gins, H. A., 1-31, Berlin: Verlagsbuchhandlung von Richard Schoetz, 1927.

Eis-Hübinger, A. M., Gerritzen, A., Schneweis, K. E., Pfeiff, B., Pullmann, H., Mayr, A., Czerny, C. P., Fatal cowpox-like virus infection transmitted by cat, *Lancet,* 336 (8719) 1990, 880.

EpiSouth Network for Communicable Disease Control in Southern Europe and Mediterranean Countries, French Institute for Public Health Surveillance (InVS) und European Commission, Epidemiology of Crimean-Congo haemorrhagic fever virus: Albania, Bulgaria, Greece, Islamic Republic of Iran, Kosovo, Russian Federation, Turkey. 1st October 2008, 2008. http://www.episouth.org/outputs/wp6/Episouth_CCHF_01_10_2008_final.pdf (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014).

Essbauer, S., Pfeffer, M., Wilhelm, S., Meyer, H., Zoonotische Pockenviren, *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz,* 47 (7) 2004, 671-679.

European Medicines Agency, Imvanex Modifiziertes Vacciniavirus Ankara, lebend, 2013. http://www.ema.europa.eu/docs/de_DE/document_library/EPAR_-_Summary_for_the_public/human/002596/WC500147899.pdf (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014).

Evans, R. J., *Death in Hamburg*: *Society and politics in the cholera years, 1830-1910,* Oxford [Oxfordshire], New York: Clarendon Press; Oxford University Press, 1987.

Experimentelles Ebola-Mittel in Liberia eingetroffen, *Deutsches Ärzteblatt,* 14. August 2014.
http://www.aerzteblatt.de/nachrichten/59742/Experimentelles-Ebola-Mittel-in-Liberia-eingetroffen (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014).

Fangerau, H., Zu Paläopathologie und Geschichte der Medizin. Das Beispiel der Influenzapandemie, *Der Urologe,* 49 (11) 2010, 1406-1410.

Favipiravir: Grippe-Mittel könnte gegen Ebola wirken, *Deutsches Ärzteblatt,* 26. August 2014.
http://www.aerzteblatt.de/nachrichten/59876/Favipiravir-Grippe-Mittel-koennte-gegen-Ebola-wirken (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014).

Fenner, F., *Smallpox and its eradication.* History of international public health, 6, Geneva, 1988.

Flughafen Düsseldorf GmbH, Konzeption & Redaktion: Bücher, J., *Geschäftsbericht 2012,* Düsseldorf: Druckstudio Düsseldorf, 2013.

Flughafen Düsseldorf GmbH Unternehmenskommunikation, Basisinformation, Düsseldorf Airport auf einen Blick, Mai 2014, 2014.
http://konzern.dus.com/fileadmin/seiteninhalte/presse/pdfs/Basisinfo_Fakten__Mai_2014.pdf (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014).

Fock, R., Koch, U., Finke, E.-J., Wirtz, A., Peters, M., Scholz, D., Fell, G. et al., Schutz vor lebensbedrohenden importierten Infektionskrankheiten. Strukturelle Erfordernisse bei der Behandlung von Patienten und anti-epidemische Maßnahmen, *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz,* 43 (11) 2000, 891-899.

Fock, R., Koch, U., Wirtz, A., Peters M., Ruf, B., Grünewald, T., Erste medizinische Maßnahmen und antiepidemische Maßnahmen bei Verdacht auf virales hämorrhagisches Fieber, *Die Medizinische Welt,* 52 (5) 2001, 126-132.

Fock, R., Peters, M., Wirtz, A., Scholz, D., Fell, G., Bußmann, H., Rahmenkonzept zur Gefahrenabwehr bei außergewöhnlichen Seuchengeschehen. Maßnahmen des Gesundheitsamtes, *Gesundheitswesen (Bundesverband der Ärzte des Öffentlichen Gesundheitsdienstes (Germany)),* 63 (11) 2001, 695-702.

Fock, R., Wirtz, A., Peters M., Finke, E.-J., Koch, U., Scholz, D., Niedrig, M., Bußmann, H., Fell, G., Bergmann, H., Management und Kontrolle lebensbedrohender hochkontagiöser Infektionskrankheiten, *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz,* 42 (5) 1999, 389-401.

Frey, S. E., Belshe, R. B., Poxvirus Zoonoses - Putting Pocks into Context, *New England Journal of Medicine,* 350 (4) 2004, 324-327.

Friedemann, U., Klinik der Variola, in: *Handbuch der Pockenbekämpfung,* hrsg. von Lentz, O. und Gins, H. A., 32-75, Berlin: Verlagsbuchhandlung von Richard Schoetz, 1927.

Friederichs, D., Gründewald, T., Ippisch, S., Krüger, H., Kühl, C., Plum, R., Pulz, M. et al., Persönliche Schutzausrüstung, in: *Biologische Gefahren I: Handbuch zum Bevölkerungsschutz,* hrsg. von Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe und

Robert Koch-Institut, 3. Aufl., 553-584, Bonn: Druckpartner Moser Druck + Verlag GmbH, Rheinbach, 2007.

Friedrich-Löffler-Institut (FLI), Neubau für Tierseuchenforschung komplett - Bundeskanzlerin weiht Hochsicherheitslabor am Friedrich-Löffler-Institut ein, Pressemitteilung 16. August 2013, 2013.
http://www.fli.bund.de/fileadmin/dam_uploads/press/Mitteilungen/FLI-Presseinformation2013-10.pdf (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014).

Gaynes, R. P., *Germ theory*: *Medical pioneers in infectious diseases,* Washington, DC: ASM Press, 2011.

Gebr. Poensgen GmbH, Brief der Firma Gebr. Poensgen GmbH an das Städt. Gesundheitsamt Düsseldorf mit einem Bericht über die Desinfektionsmaßnahmen anläßlich der Pockenepidemie im Sauerland vom Januar bis März 1970, 22. Mai 1970, Bestand: 3/9, Signatur: 250, Universitätsarchiv Düsseldorf.

Gelfand, H. M., Posch, J., The recent outbreak of smallpox in Meschede, West Germany, *American Journal of Epidemiology,* 93 (4) 1971, 234-237.

Gerner, P., Schmitz, H. N. M., Wirth, S., Die Pocken. Prävention, Diagnose und Therapie einer ausgerotteten Erkrankung, *Monatsschrift Kinderheilkunde,* 151 (8) 2003, 893-907.

Gesetz über die Pockenschutzimpfung. Vom 18. Mai 1976, *Bundesgesetzblatt,* 1976, Teil I (Nr. 56 vom 21.05.1976) 1976, 1216-1218.

Gesetz zur Aufhebung des Gesetzes über die Pockenschutzimpfung. Vom 24. November 1982, *Bundesgesetzblatt,* 1982, Teil I (Nr. 44 vom 27.11.1982) 1982, 1529.

Gesetz zur Neuordnung seuchenrechtlicher Vorschriften (Seuchenrechtsneuordnungsgesetz - SeuchRNeuG). Vom 20. Juli 2000, *Bundesgesetzblatt,* 2000, Teil I (33) 2000, 1045-1077.

Gesundheitsamt Düsseldorf, Amt 54, *Pocken-Quarantänestation, Bericht über den Ablauf der Pocken-Quarantäne im alten Krankenhaus Düsseldorf-Benrath in der Zeit vom 6. - 21. Jan. 1962* an Herrn Schendel, Gesundheitsamt Düsseldorf, Amt 35, 9. November 1973, Ordner: Pocken 1-7, Rodzinski, Gesundheitsamt Düsseldorf.

Gesundheitscampus Nordrhein-Westfalen, Landeszentrum Gesundheit Nordrhein-Westfalen.
http://www.gc.nrw.de/en/partner/LZG/index.html (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014).

Gottschalk, R., *Neue und hochinfektiöse Krankheitserreger*: *Seuchenschutz durch den Öffentlichen Gesundheitsdienst am Beispiel SARS,* 1. Aufl. Schriftenreihe der Akademie für öffentliches Gesundheitswesen in Düsseldorf, 23, Düsseldorf: Akademie für Öffentliches Gesundheitswesen, 2005.

Gottschalk, R., Grünewald, T., Biederbick, W., Aufgaben und Funktion der Ständigen Arbeitsgemeinschaft der Kompetenz- und Behandlungszentren für hochkontagiöse, lebensbedrohliche Erkrankungen, *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz,* 52 (2) 2009, 214-218.

Grabenstein, J. D., Winkenwerder, W., US Military Smallpox Vacciniation Program Experience, *The Journal of the American Medical Association,* 289 (24) 2003, 3278-3282.

Grosse-Brockhoff, F., Antwort des Rektors der Medizinischen Akademie auf den Schnellbrief des Kultusministers des Landes Nordrhein-Westfalen, 29. Juni 1962, Bestand: 1/2, Signatur: 60, Universitätsarchiv Düsseldorf.

Grünewald, T., Ebola. Wie Deutschland vorbereitet ist, *Deutsches Ärzteblatt,* 111 (33-34) 2014, A 1418-A 1421, A5.

Guertler, L. G., Neue Influenza A (H_1N_1) 2009, *DoctorConsult,* 1 (1) 2010, 37-40.

Günther, S., Burchard, G.-D., Schmidt-Chanasit, J., Virale hämorrhagische Fieber, in: *Tropenmedizin in Klinik und Praxis mit Reise- und Migrationsmedizin,* hrsg. von Löscher, T. und Burchard, G.-D., 4. Aufl., 277-303, Stuttgart: Thieme, 2010.

Gutachten des Bundesgesundheitsamtes über die Durchführung des Impfgesetzes. Abhandlungen aus dem Bundesgesundheitsblatt, Heft 2, Berlin, Göttingen, Heidelberg: Springer-Verlag, 1959.

Gwilt, J. R., Biblical ills and remedies, *Journal of the Royal Society of Medicine,* 79 (12) 1986, 738-741.

Hartung, K., Die Pockenschutzimpfung. I. Indikationen und Kontraindikationen, *Deutsches Ärzteblatt,* 71 (15) 1974, 1095-1099.

——, Die Pockenschutzimpfung. II. Teil: Impftechnik und Impferfolg, *Deutsches Ärzteblatt,* 71 (16) 1974, 1170-1172.

Heinemann, A., *Patientenproben richtig versenden. Gefahrgutrechtliche Hinweise - aktualisierte Fassung nach ADR 2013,* Paderborn: Bonifatius GmbH, Erstveröffentlichung 06/2007, Stand 03/2013.

Heinemeyer, C., 1892 wütet in Hamburg eine Cholera-Epidemie. Verzweifelt kämpfen Ärzte und Pflegende gegen die Seuche. Vergebens: Das Gesundheitssystem kollabiert. Als der Tod nach Hamburg kam, *Pflegezeitschrift,* 64 (10) 2011, 626-629.

Henderson, D. A., The eradication of smallpox - An overview of the past, present, and future, *Vaccine,* 29, 2011, D7-D9.

Hennessen, W., Immunisierungsmethoden, in: *Handbuch der Schutzimpfungen,* hrsg. von Herrlich, A., 35-47, Berlin: Springer-Verlag, 1965.

Herrlich, A., Hrsg., *Handbuch der Schutzimpfungen,* Berlin: Springer-Verlag, 1965.

Herrlich, A., *Die Pocken. Erreger, Epidemiologie und klinisches Bild,* 2. Aufl., Stuttgart: Thieme, 1967.

——, Die Pocken und ihre Bekämpfung, *Ärztliche Mitteilungen,* 44 (15) 1959, 491-493.

——, Zur Klinik und Diagnose der Pocken, in: *Praxis der Pockenbekämpfung: Sammlung von Vorträgen und Diskussionsbemerkungen,* hrsg. von Anders, W. und Lundt, P. V., 19-25, Abhandlungen aus dem Bundesgesundheitsamt Heft 7, Berlin, Göttingen, Heidelberg: Springer-Verlag, 1963.

Herrlich, A., Ehrengut, W., Schleussing, H., Der Impfschaden, in: *Handbuch der Schutzimpfungen,* hrsg. von Herrlich, A., 212-301, Berlin: Springer-Verlag, 1965.

Herrlich, A., Ehrengut, W., Mayr, A., Munz, E., Schleussing, H., Die Pockenschutzimpfung. Die geschichtliche Entwicklung, in: *Handbuch der Schutzimpfungen,* hrsg. von Herrlich, A., 60-65, Berlin: Springer-Verlag, 1965.

Herrlich, A., Richter, K. H., Weltgeißel Pocken. Blickpunkte der Diagnostik, *Deutsches Ärzteblatt,* 62 (16) 1965, 885-892.

Heute 20 aus Beobachtung „entlassen“. Keine neuen Verdachtsfälle - Fall […] noch nicht geklärt - Rege Impftätigkeit, *Rheinische Post,* 10. Januar 1962.

Hildebrandt, H., Pschyrembel, W., *Pschyrembel klinisches Wörterbuch*: *Mit 250 Tabellen,* 258. Aufl., Berlin: de Gruyter, 1998.

Holländer, E., Die Geschichte der Pocken und des Impfwesens, in: *Handbuch der Pockenbekämpfung,* hrsg. von Lentz, O. und Gins, H. A., 225-240, Berlin: Verlagsbuchhandlung von Richard Schoetz, 1927.

Höpken, W., Willers, H., Knocke, K.-W., Olberding, P., Liess, B., Petzold, K., Laufs, R., Raub, H., Variola. Klinik, Epidemiologie und Laboratoriumsdiagnostik von zwei Pockenerkrankungen in Hannover 1967 und 1972, *Deutsche Medizinische Wochenschrift,* 98 (12) 1973, 587-593.

Hopkins, D. R., *Princes and peasants*: *Smallpox in history,* Chicago: University of Chicago Press, 1983.

Innenminister des Landes Nordrhein-Westfalen, Brief des Innenministers des Landes Nordrhein-Westfalen an den Oberkreisdirektor des Landes Unna - Gesundheitsamt -, 15. September 1962, Bestand: BR 0009, Signatur: Nr. 12743, T 2, Blatt 152-306, Landesarchiv Nordrhein-Westfalen, Abteilung Rheinland.

Institut für Geschichte der Medizin der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, *Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten im Fach Geschichte, Theorie und Ethik,* 2, geringfügig ergänzter Neudruck 2009, 2005.

Ippen, H., Richter, K. H., Was ist bei Pockenverdacht zu tun? Erfahrungen aus Einschleppungen und Verdachtsfällen, *Der Internist,* 12 (8) 1971, 305-308.

Ist die Presse wieder einmal schuld?, *Rheinische Post,* 6. Januar 1962.

Kampen, H., Poltz, W., Hartelt, K., Wölfel, R., Faulde, M., Detection of a questing *Hyalomma marginatum marginatum* adult female (Acari, Ixodidae) in southern Germany, *Experimental and Applied Acarology,* 43 (3) 2007, 227-231.

Kirchner, E., Maßnahmen beim Transport Pockenerkrankter oder Pockenverdächtiger, *Brandschutz,* 18, 1964, 101-103.

KK [vollständiger Name nicht mehr eruierbar], Pockenschutz-Anzug bietet absolute Sicherheit. Nordrhein-Westfalen besitzt erste fahrbare Desinfektionsanstalt, *Ärztliche Praxis,* 15 (35) 1963, 1919-1920.

——, Aus der Pockenwelle die Lehren gezogen. Vorschläge für den Bau und Betrieb von Behandlungsstellen in Nordrhein-Westfalen, *Ärztliche Praxis,* 14 (39) 1962, 2025.

Klärende Worte dringend erwartet, *Rheinische Post,* 5. Januar 1962.

Krankenhaus-Ausschuss, Niederschrift des Krankenhaus-Ausschusses am 12.12.1967, 12. Dezember 1967, Bestand: 1/2, Signatur: 905, Universitätsarchiv Düsseldorf.

——, Anlage zu Punkt 2 der Tagesordnung der Sitzung des Krankenhaus-Ausschusses am 11.9.1962, Bestand: 1/2, Signatur: 893 (1), Universitätsarchiv.

Krankheitsbekämpfung, Runderlass des Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales v. 25.3.1983 V B 1 - 0201.80, *Ministerialblatt für das Land Nordrhein-Westfalen,* 36 (30) 1983, 546.

Kruse, T., Pockenerkrankungen in der Bundesrepublik Deutschland 1962. Die Epidemien in Düsseldorf und Lammersdorf-Simmerath, Dissertation, Aachen, 1985.

Kultusminister des Landes Nordrhein-Westfalen, Schnellbrief des Kultusministers des Landes Nordrhein-Westfalen an die Universitäten Bonn, Köln, Münster und Düsseldorf, 20. Juni 1962, Bestand: 1/2, Signatur: 60, Universitätsarchiv Düsseldorf.

Kurth, R., Das Auftreten alter und neuer Seuchen als Konsequenz menschlichen Handelns, *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz,* 47 (7) 2004, 611-621.

Landeszentrum Gesundheit Nordrhein-Westfalen, Wir über uns, 25.06.2014. https://www.lzg.gc.nrw.de/service/wir/index.html (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014).

Lentz, O. und Gins, H. A., Hrsg., *Handbuch der Pockenbekämpfung,* Berlin: Verlagsbuchhandlung von Richard Schoetz, 1927.

Letzte Impftermine. In der nächsten Woche Impfung der Schüler, *Düsseldorfer Amtsblatt,* 20. Januar 1962.

Leven, K.-H., Krankheiten: Historische Deutung versus retrospektive Diagnose, in: *Medizingeschichte: Aufgaben, Probleme, Perspektiven, Unter Mitarbeit von Stefanie Kuhne,* hrsg. von Paul, N. und Schlich, T., 153–185, Frankfurt, New York: Campus Verlag, 1998.

——,Thukydides und die „Pest“ in Athen, in: *Medizinhistorisches Journal: Internationale Vierteljahresschrift für Wissenschaftsgeschichte,* hrsg. von Mann, G. et al., 128–160, 26, Stuttgart/New York: Gustav Fischer Verlag, 1991.

Li, W., Shi, Z., Yu, M., Ren, W., Smith, C., Epstein, J. H., Wang, H. et al., Bats Are Natural Reservoirs of SARS-Like Coronaviruses, *Science,* 310 (5748) 2005, 676-679.

Littman, R. J., Littman, M. L., Galen and the Antonine Plague, *The American Journal of Philology,* 94 (3) 1973, 243-255.

Löbermann, M., Gürtler, L., Eichler-Löbermann, B., Reisinger, E., „Neue“ Viren als bedrohliche Krankheitserreger in Europa. Emerging viral diseases in Europe, *Deutsche Medizinische Wochenschrift,* 137 (17) 2012, 900-905.

Löscher, T. und Burchard, G.-D., Hrsg., *Tropenmedizin in Klinik und Praxis mit Reise- und Migrationsmedizin,* 4. Aufl., Stuttgart: Thieme, 2010.

„Löwe auf der Planstelle eines Affen“. Beigeordneter Engel über Einsatz des Roten Kreuzes - Konferenz wegen der Pockengefahr, *Rheinische Post,* 9. Januar 1962.

Maisa, A., Kompetenzzentrum Infektionsschutz NRW (KI.NRW). Unsere Vorbereitung auf den infektiologischen Notfall, 02. April 2014. https://www.lzg.gc.nrw.de/_media/pdf/service/veranstaltungen/140402_nrw-dialog_13/maisa_nrw-dialog_02-04-2014.pdf (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014).

—— an L. Lindner, persönliche Mitteilung, 3. September 2014.

Maltezou, H. C., Andonova, L., Andraghetti, R., Bouloy, M., Ergonul, O., Jongejan, F., Kalvatchev, N. et al., Crimean-Congo hemorrhagic fever in Europe: current situation calls for preparedness, *Eurosurveillance,* 15 (10) 2010, 1-4.

Mann, G., Kümmel, W. F., Tröhler, U. und Weisser, U., Hrsg., *Medizinhistorisches Journal*: *Internationale Vierteljahresschrift für Wissenschaftsgeschichte,* 26, Stuttgart/New York: Gustav Fischer Verlag, 1991.

Meffert-Bier, A., Pockenkrankheit und Pockenimpfung: Ein medizingeschichtlicher Beitrag, *Bundesgesundheitsblatt,* 31 (10) 1988, 381-385.

Menke, J., Der Pockenausbruch in Meschede. Der Ablauf des Pockenausbruchs, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* hrsg. von Posch, J., 31-48, Bielefeld: Bertelsmann Verlag, 1971.

Mertens, K., Die Pocken im Landkreis Monschau im Jahre 1962 - eine nüchterne, zusammenfassende chronologische Betrachtung -, *Der Eremit am Hohen Venn - Mitteilungen des Geschichtsvereins des Kreises Monschau,* 37, 1965, 10-35.

Meyer, H., Zimmermann, P., Variolavirus (Pocken), in: *Hochpathogene Erreger - Biologische Kampfstoffe Teil IV: Viren: SARS, Pocken; Anhang: Hinweise zur ICD-Kodierung, Maßnahmepläne zum Umgang mit Materialien, die hochpathogene Erreger enthalten, Literatur,* hrsg. von Podbielski, A. et al., 229-235, MIQ 29, München: Elsevier Urban & Fischer, 2008.

Ministerium für Bauen, Wohnen, Stadtentwicklung und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen, Redaktion: Geffroy-Epping, S., Schäfer, M., Pelz, A., *Mobilität in Nordrhein-Westfalen*: *Daten und Fakten 2013,* Straßenverkehr - ÖPNV und Eisenbahn - Binnenschiffsverkehr - Luftverkehr, Düsseldorf: jva druck+medien, 2013.

Ministerium für Gesundheit, Emanzipation, Pflege und Alter des Landes Nordrhein-Westfalen, Fragen und Antworten zum Ebola-Virus sowie weiterführende Links. http://www.mgepa.nrw.de/mediapool/pdf/startseite/FAQ_Ebola_2014_10_10.pdf (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014).

Ministerium für Wirtschaft, Energie, Bauen, Wohnen und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen, Redaktion: Thör, H.-K., Geffroy-Epping, S., *Mobilität in Nordrhein-Westfalen*: *Daten und Fakten 2011,* Straßenverkehr - ÖPNV und Eisenbahn - Binnenschifffahrtsverkehr - Luftverkehr, Düsseldorf: jva druck+medien, 2011.

Ministerium für Wirtschaft, Energie, Industrie, Mittelstand und Handwerk des Landes Nordrhein-Westfalen, Investieren in NRW. http://www.mweimh.nrw.de/wirtschaft/aussenwirtschaft/Investieren_in_NRW/index.php (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014).

——, NRW präsentiert sich auf Messen. http://www.mweimh.nrw.de/ministerium/messen/index.php (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014).

——, Wirtschaft in NRW. http://www.mweimh.nrw.de/wirtschaft/wirtschaft_in_nrw/index.php (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014).

Mobile Quarantänestation einsatzbereit. Bei Verdacht auch Einsatz auf dem Flughafen/Eigenes Versorgungsystem, *Düsseldorfer Uni-Zeitung,* 3 (4) 1974, 3.

Monerjan, K., Grundriss Pockenbehandlungsstelle Bedburg-Hau (39, 4), 25. September 1963, Bestand: NW 168, Signatur: Nr. 39, Aktenzeichen IV A 3 - 5751/B, Landesarchiv Nordrhein-Westfalen, Abteilung Rheinland.

Neuer Pockenverdacht in Düsseldorf. Acht Kontaktpersonen werden noch gesucht/„In einem Tanzlokal aufgelesen“, *Rheinische Post,* 9. Januar 1962.

Nijhof, A. M., Bodaan, C., Postigo, M., Nieuwenhuijs, H., Opsteegh, M., Franssen, L., Jebbink, F., Jongejan, F., Ticks and Associated Pathogens Collected from Domestic animals in the Netherlands, *Vector-Borne And Zoonotic Diseases,* 7 (4) 2007, 585-595.

O. [vollständiger Name nicht mehr eruierbar], Modernste Pockenisolierstation in Bedburg-Hau, *Rheinisches Ärzteblatt,* 21 (17) 1967, 384-390.

Oberkreisdirektor, Gesundheitsamt Meschede, *Pockenalarmplan für den Hochsauerlandkreis,* 26. April 1976, Ordner: Pocken 1-7, Rodzinski, Gesundheitsamt Düsseldorf.

Oestereich, L., Lüdtke, A., Wurr, S., Rieger, T., Muñoz-Fontela, C., Günther, S., Successful treatment of advanced Ebola virus infection with T-705 (favipiravir) in a small animal model, *Antiviral Research,* 105, 2014, 17–21.

Orthopockenviren: Infektionen des Menschen. Stellungnahmen des Arbeitskreises Blut des Bundesministeriums für Gesundheit, *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz,* 53 (9) 2010, 957-972.

O. S. [vollständiger Name nicht mehr eruierbar], Quarantäne in Benrath. Rühriges Treiben im alten Krankenhaus, *Rheinische Post,* 5. Januar 1962.

Paul-Ehrlich-Institut, Pockenimpfstoffe, 2013. http://www.pei.de/DE/arzneimittel/impfstoff-impfstoffe-fuer-den-menschen/pocken/pocken-node.html (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014).

Paul, N. und Schlich, T., Hrsg., *Medizingeschichte: Aufgaben, Probleme, Perspektiven*, *Unter Mitarbeit von Stefanie Kuhne,* Frankfurt, New York: Campus Verlag, 1998.

Pauli, G., Ellerbrok, H., Diagnostik von Proben bei vermuteten bioterroristischen Anschlägen. Allgemeine Aspekte und grundsätzliche Erwägungen, *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz,* 46 (11) 2003, 976-983.

Petrov, I. S., Goncharova, E. P., Kolosova, I. V., Pozdnyakov, S. G., Shchelkunov, S. N., Zenkova, M. A., Vlasov, V. V., Antitumor Effect of the LIVP-GFP Recombinant Vaccinia Virus, *Doklady biological sciences: proceedings of the Academy of Sciences of the USSR, Biological sciences sections/translated from Russian,* 451 (1) 2013, 248-252.

Pfeiff, B., Pullmann, H., Eis-Hübinger, A. M., Gerritzen, A., Letale Tierpockeninfektion bei einem Atopiker unter dem Bild der Variola vera, *Der Hautarzt,* 42, 1991, 293-297.

Pilaski, J., *Zur Geschichte der Landesimpfanstalt Nordrhein-Westfalen,* Düsseldorf: Hilmar Decker, 1978.

Pocken-Alarmplan für die Landeshauptstadt Düsseldorf, Bestand: 3/9, Signatur: 250, Universitätsarchiv Düsseldorf.

Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Innenministers v. 17.7.1967 - VI A 4 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, *Ministerialblatt für das Land Nordrhein-Westfalen,* 20 (98) 1967, 1038-1045.

Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Innenministers v. 30.4.1969 - VI A 4 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, *Ministerialblatt für das Land Nordrhein-Westfalen,* 22 (71) 1969, 854.

Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales v. 14.8.1970 - VI A 4 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, *Ministerialblatt für das Land Nordrhein-Westfalen,* 23 (145) 1970, 1492-1500.

Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales v. 27.4.1973 - VI A 2 - 44.12.22; SMBl. NW. 21260, *Ministerialblatt für das Land Nordrhein-Westfalen,* 26 (46) 1973, 829-832.

Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales v. 6.10.1977 - V A 2 - 0201.222; SMBl. NW. 21260, *Ministerialblatt für das Land Nordrhein-Westfalen,* 30 (106) 1977, 1592-1593.

Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales v. 19.12.1978 - V A 2 - 0201.221; SMBl. NW. 21260, *Ministerialblatt für das Land Nordrhein-Westfalen,* 32 (1) 1979, 3.

Pockenbekämpfung. Pockenbehandlungsstellen und Pockenalarm, RdErl. d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales v. 14.4.1980 - V C 2 - 0201.221; SMBl. NW. 21260, *Ministerialblatt für das Land Nordrhein-Westfalen,* 33 (49) 1980, 972.

Pockenfall in Schaffhausen, *Rheinische Post,* 8. Januar 1962.

Pockenfälle in Düsseldorf bestätigt. Kostenlose freiwillige Schutzimpfung in allen Nebenstellen des städt. Gesundheitsamtes, *Düsseldorfer Amtsblatt,* 6. Januar 1962.

Pockengefahr weitgehend gebannt, *Rheinische Post,* 18. Januar 1962.

Pockenimpfung. 70 Millionen Dosen bis März, *Deutsches Ärzteblatt,* 100 (8) 2003, A 436.

Pockenverdacht bestätigt. Düsseldorf Infektionsgebiet. Vierter Fall: Frau eines Studienrats, *Rheinische Post,* 5. Januar 1962

Pockenverdacht in Düsseldorf, *Rheinische Post,* 4. Januar 1962.

Podbielski, A., Herrmann, M., Kniehl, E. und Mauch, H., Hrsg., *Hochpathogene Erreger - Biologische Kampfstoffe Teil IV*: *Viren: SARS, Pocken; Anhang: Hinweise zur ICD-Kodierung, Maßnahmepläne zum Umgang mit Materialien, die hochpathogene Erreger enthalten, Literatur.* MIQ, 29, München: Elsevier Urban & Fischer, 2008.

Pöhn, H.-P., Laboratoriumsdiagnostik der Pocken, in: *Praxis der Pockenbekämpfung: Sammlung von Vorträgen und Diskussionsbemerkungen,* hrsg. von Anders, W. und Lundt, P. V., 35-39, Abhandlungen aus dem Bundesgesundheitsamt Heft 7, Berlin, Göttingen, Heidelberg: Springer-Verlag, 1963.

Posch, J., Absonderung von Pockenkranken und Krankheitsverdächtigen, in: *Praxis der Pockenbekämpfung: Sammlung von Vorträgen und Diskussionsbemerkungen,* hrsg. von Anders, W. und Lundt, P. V., 108-119, Abhandlungen aus dem Bundesgesundheitsamt Heft 7, Berlin, Göttingen, Heidelberg: Springer-Verlag, 1963.

——, Auswertung der Erfahrungen, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* hrsg. von Posch, J., 115-118, Bielefeld: Bertelsmann Verlag, 1971.

——, Die Pocken in Nordrhein-Westfalen 1961/1962 und 1970, *Bundesgesundheitsblatt,* 23 (19/20) 1980, 298-305.

——, Epidemiologie der Sekundärfälle. Die aerogene Kontamination über größere Entfernungen, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* hrsg. von Posch, J., 69-71, Bielefeld: Bertelsmann Verlag, 1971.

——, Hrsg., *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* Bielefeld: Bertelsmann Verlag, 1971.

——, Pockenbehandlungsstelle Wimbern. Erfahrungen, Erkenntnisse und Änderungsvorschläge, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* hrsg. von Posch, J., 83-88, Bielefeld: Bertelsmann Verlag, 1971.

——, Pockenbekämpfung auf Landesebene am Beispiel von Nordrhein-Westfalen, in: *Praxis der Pockenbekämpfung: Sammlung von Vorträgen und Diskussionsbemerkungen,* hrsg. von Anders, W. und Lundt, P. V., 77-83, Abhandlungen aus dem Bundesgesundheitsamt Heft 7, Berlin, Göttingen, Heidelberg: Springer-Verlag, 1963.

——, Schutzkleidung für den Transport von Pockenkranken, *Der öffentliche Gesundheitsdienst,* 27 (1) 1965, 25-28.

——, Vorbereitende Maßnahmen der Pockenbekämpfung, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* hrsg. von Posch, J., 11-30, Bielefeld: Bertelsmann Verlag, 1971.

Rakin, A., Yersinia pestis, *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz,* 46 (11) 2003, 949-955.

Reuter, S., Jensen, B. O., Häussinger, D., Infektionsschutz bei Infektionskrankheiten durch hochpathogene Erreger, *Krankenhaushygiene up2date,* 6 (4) 2011, 285-297.

Richter, K. H., Der Pockenausbruch in Meschede. Aufgaben der Pockenkommission, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* hrsg. von Posch, J., 57-63, Bielefeld: Bertelsmann Verlag, 1971.

——, Entnahme von Untersuchungsmaterial zur Laboratoriumsdiagnose, in: *Praxis der Pockenbekämpfung: Sammlung von Vorträgen und Diskussionsbemerkungen,* hrsg. von Anders, W. und Lundt, P. V., 30-35, Abhandlungen aus dem Bundesgesundheitsamt Heft 7, Berlin, Göttingen, Heidelberg: Springer-Verlag, 1963.

——, Problematik der Pockenschutzimpfung, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* hrsg. von Posch, J., 89-112, Bielefeld: Bertelsmann Verlag, 1971.

Richter, M. K. H., The epidemiological observations made in the two smallpox outbreaks in the land of Northrhine-Westphalia, 1962 at Simmerath (Eifel region) and 1970 at Meschede, *Bulletin de la Société de pathologie exotique,* 64 (5) 1971, 775-777.

Richter, K. H., Die Pocken. Klinik und Diagnostik. Folgerungen und Maßnahmen bei Pockenausbrüchen, *Die Kapsel* (32) 1974, 1425-1444.

Richter, J., Prof. Dott. Univ. Pisa, persönliche Mitteilung an L. Lindner, 21. November 2013. Düsseldorf.

Richter, J., Richter, K. H., Häussinger, D., Poxviruses, in: *Tropical dermatology,* hrsg. von Tyring, S. K., Lupi, O. und Hengge, U. R., 145-158, Edinburgh: Elsevier Churchill Livingstone, 2006.

Richter, K. H., Hoffmann, F., Schwenen, M., Pocken: Impfung und Inkubationsimpfung, *Fortschritte der Medizin,* 90 (25) 1972, 902-906.

Richter, K. H., Ippen, H., Die Pockenerkrankungen in Meschede. Variola vera bei Nichtimmunen, *Deutsches Ärzteblatt,* 67 (16) 1970, 1236-1243.

Richter, K. H., Rolffs, H., Landesimpfanstalt Nordrhein-Westfalen in Düsseldorf, *G-I-T Fachzeitschrift für das Laboratorium,* 16 (12) 1972, 1445-1449.

Robert Koch-Institut (RKI), Aktuelle Informationen zu Ebolafieber in Westafrika, zur Situation in Deutschland und in anderen Ländern, Stand 24.10.2014. http://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/E/Ebola/Kurzinformation_Ebola_in_Westafrika.html;jsessionid=1ADFEA2C95D54FB614FFDD687E357FA4.2_cid390 (letzter Zugriff: 26. Oktober 2014).

——, Anmerkungen zu einem importierten Lassa-Fieber-Erkrankungsfall, *Epidemiologisches Bulletin,* 3 (3) 2000, 23-24.

——, Behandlung von Pockenerkrankungen. Bund-Länder-AG. „Szenarien bioterroristischer Anschläge und Abwehrmaßnahmen“, Stand 25.08.2003. http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Biosicherheit/Schutzmassnahmen/Beispiel_Pocken/Behandlung_Pocken_pdf.pdf?__blob=publicationFile (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014).

——, Diagnostik von Pockenviren. Bund-Länder-AG. „Szenarien bioterroristischer Anschläge und Abwehrmaßnahmen“, Stand 06.01.2004. http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Biosicherheit/Schutzmassnahmen/Beispiel_Pocken/Diagnostik_Pocken_pdf.pdf?__blob=publicationFile (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014).

——, Fallbericht: Importiertes Lassa-Fieber in London und Wiesbaden, *Epidemiologisches Bulletin,* 14 (14) 2000, 112-113.

——, Häufige Fragen zum Thema Pocken, *Deutsches Ärzteblatt,* 100 (4) 2003, A164.

——, Häufig gestellte Fragen zu Pocken. Was ist der sogenannte MVA-Impfstoff?, 2004. http://www.rki.de/SharedDocs/FAQ/Pocken/Pocken.html#f2437088 (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014).

——, Infektionsgeschehen von besonderer Bedeutung. Zu einer importierten Lassa-Fiebererkrankung, *Epidemiologisches Bulletin,* 31 (31) 2006, 270.

——, Infektionsgeschehen von besonderer Bedeutung. Zum Auftreten eines neuartigen Coronavirus, *Epidemiologisches Bulletin,* 2012 (39) 2012, 400.

——, Kompetenzzentren in Deutschland, 19.08.2014. http://www.rki.de/DE/Content/Kommissionen/Stakob/Kompetenzzentren/Kompetenzzentren_node.html (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014).

——, Kompetenz- und Behandlungszentren für hochkontagiöse und lebensbedrohliche Erkrankungen, Stand 15.09.2014. http://www.rki.de/DE/Content/Kommissionen/Stakob/Stakob_node.html (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014).

——, MERS-Coronavirus. Information des RKI zu Erkrankungsfällen durch das MERS-Coronavirus, 11. Juni 2014. http://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/M/MERS_Coronavirus/MERS-CoV.html?nn=3223662 (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014).

——, Organisation von Pockenschutzimpfungen. Bund-Länder-AG. „Szenarien bioterroristischer Anschläge und Abwehrmaßnahmen“, Stand 16.06.2004. http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Biosicherheit/Schutzmassnahmen/Beispiel_Pocken/Pocken_Impfung_pdf.pdf?__blob=publicationFile (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014).

——, Seuchenhygienische Maßnahmen - Pocken - Bund-Länder-AG. „Szenarien bioterroristischer Anschläge und Abwehrmaßnahmen“, Stand 31.03.2004. http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Biosicherheit/Schutzmassnahmen/Beispiel_Pocken/Seuchenhygiene_Pocken_pdf.pdf?__blob=publicationFile (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014).

——, RKI - RKI-Ratgeber für Ärzte - Influenza (Saisonale Influenza, Influenza A (H_1N_1) 2009, Aviäre Influenza), Stand 20.12.2013.

http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber_Influenza.html#doc2382022bodyText4 (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014).

——, Update zu Erkrankungen durch das neuartige Coronavirus (nCoV), *Epidemiologisches Bulletin,* 2013 (8) 2013, 70.

——, Zum Auftreten eines neuartigen Coronavirus, *Epidemiologisches Bulletin,* 2012 (49) 2012, 494.

Robert Koch-Institut (RKI), Redakteur: Kiehl, W., *Steckbrief seltener und importierter Infektionskrankheiten,* Berlin/Bonn: Westkreutz Druckerei Ahrens, 2011.

Roedler, F., Epidemiologie der Sekundärfälle. Untersuchungen des Bundesgesundheitsamtes über Luftströmungen im Gebäude und an der Außenseite des Rochushauses des St. Walburga-Krankenhauses in Meschede, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* hrsg. von Posch, J., 72-75, Bielefeld: Bertelsmann Verlag, 1971.

Rosner, B., Bernard, H., Werber, D., Faber, M., Stark, K., Krause, G., Epidemiologie des EHEC O104:H4/HUS-Ausbruchs in Deutschland, Mai bis Juli 2011, *Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit,* 6 (4) 2011, 473-481.

Rüdinger, H., Willmann, M., Pocken, *Fortschritte der Medizin,* 90 (22/23) 1972, 803-808.

Schröter, W., Stickl, H., Idel, H., Schlipköter, H.-W., MVA-Stufenimpfung bei Pockenschutz-Erstimpfungen nach dem dritten Lebensjahr, *Zentralblatt für Bakteriologie, Mikrobiologie und Hygiene, I. Abt; Originale B,* 171, 1980, 309-319.

Schützenbruderschaft St. Johannes Wimbern 1891 e. V., Wimbern in den letzten 100 Jahren (1891-1991).
http://www.wimbern.info/index.php?page=294 (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014).

Sheikh-Dilthey, H., Schutz und Abwehr vor ansteckenden Krankheiten aus völkerkundlicher Sicht, *Die Kapsel* (32) 1974, 1467-1474.

Siebenkotten, K., Der Pockenausbruch in Meschede. Verwaltungsorganisation und Öffentlichkeitsarbeit, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* hrsg. von Posch, J., 64-68, Bielefeld: Bertelsmann Verlag, 1971.

Sittmann, J., Schutzkleidung für den Transport von Pockenkranken, *Der öffentliche Gesundheitsdienst,* 26 (2) 1964, 70-75.

Skerlev, M., Husar, K., Sirotković-Skerlev, M., Molluscum contagiosum, *Der Hautarzt,* 60 (6) 2009, 472-476.

Stadt Frankfurt am Main, Kompetenzzentrum für hochkontagiöse, lebensbedrohliche Erkrankungen (HKLE).
http://www.frankfurt.de/sixcms/detail.php?id=2837&_ffmpar%5B_id_inhalt%5D=24131 (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014).

Steinborn, A., Essbauer, S., Marsch, W. C., Kuh-/Katzenpocken-Infektionen beim Menschen. Ein potentiell verkanntes Krankheitsbild, *Deutsche Medizinische Wochenschrift,* 128 (12) 2003, 607-610.

Stenseth, N. C., Atshabar, B. B., Begon, M., Belmain, S. R., Bertherat, E., Carniel, E., Gage, K. L., Leirs, H., Rahalison, L., Plague: past, present, and future, *PLoS medicine,* 5 (1) 2008, 9-13.

Stickl, H., Zur Therapie der Pocken, *Deutsche Medizinische Wochenschrift,* 91 (10) 1966, 455-457.

Stickl, H., Hochstein-Mintzel, V., Die intrakutane Pockenimpfung mit schwach virulenten Vakzinia-Virus („MVA-Virus"), *Münchener Medizinische Wochenschrift,* 35, 1971, 1149-1153.

Stickl, H., Hochstein-Mintzel, A., Mayr, A., Huber, H. C., Schäfer, H., Holzner, A., MVA-Stufenimpfung gegen Pocken. Klinische Erprobung des attenuierten Pocken-Lebendimpfstoffes, Stamm MVA, *Deutsche Medizinische Wochenschrift,* 99 (47) 1974, 2386-2392.

Stieler, G., Die Pockenepidemie im Kreise Monschau, *Der Landkreis,* 32 (12) 1962, 478-481.

Stück, B., Impfungen, in: *Infektionskrankheiten: verstehen, erkennen, behandeln,* hrsg. von Suttorp, N. et al., 74-88, Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 2004.

Studt, H., Die Lehren aus den Pockenerkrankungen in Nordrhein-Westfalen, *Der öffentliche Gesundheitsdienst,* 24 (9) 1962, 351-370.

Stüttgen, G., Die exanthematischen Frühzeichen der Variola major (Erfahrungen bei westdeutschen Pockenanfällen 1962), *Die Medizinische Welt,* 13 (14) 1962, 733-738.

——, Zur dermatologischen Differentialdiagnose der Pocken, in: *Praxis der Pockenbekämpfung: Sammlung von Vorträgen und Diskussionsbemerkungen,* hrsg. von Anders, W. und Lundt, P. V., 26-29, Abhandlungen aus dem Bundesgesundheitsamt Heft 7, Berlin, Göttingen, Heidelberg: Springer-Verlag, 1963.

Suttorp, N., Mielke, M., Kiehl, W. und Stück, B., Hrsg., *Infektionskrankheiten: verstehen, erkennen, behandeln,* Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 2004.

Thomssen, R., Pocken als bioterroristische Bedrohung, *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz,* 46 (11) 2003, 965-975.

Trevisanato, S. I., The biblical plague of the Philistines now has a name, tularemia, *Medical hypotheses,* 69 (5) 2007, 1144-1146.

Tyring, S. K., Lupi, O. und Hengge, U. R., Hrsg., *Tropical dermatology,* Edinburgh: Elsevier Churchill Livingstone, 2006.

Umgang mit hochkontagiösen lebensbedrohlichen Erkrankungen, *Staatsanzeiger für das Land Hessen* (23) 2001, 2040-2055.

Umschau. Vorschläge für den Bau und Betrieb von Pockenbehandlungsstellen, Herausgegeben von der Landesregierung Nordrhein-Westfalen, *Der öffentliche Gesundheitsdienst,* 24 (9) 1962, 396-401.

Unverändert! Jetzt: Impfung der Schüler, *Rheinische Post,* 19. Januar 1962.

Verhütung und Bekämpfung der Pocken. Ratschläge an Ärzte. Herausgegeben vom Bundesgesundheitsamt, *Deutsches Ärzteblatt,* 62 (9) 1965, 492-496.

Verordnung zur Umsetzung von EG-Richtlinien über den Schutz der Beschäftigten gegen Gefährdung durch biologische Arbeitsstoffe bei der Arbeit. Vom 27. Januar 1999, *Bundesgesetzblatt,* 1999, Teil I (4) 1999, 50-60.

Wehrle, P. F., Epidemiologie der Sekundärfälle. Veröffentlichungen der Weltgesundheitsorganisation über den Pockenausbruch in Meschede. Pockenausbruch 1970 in Meschede, in: *Die Pockenerkrankungen in Meschede 1970,* hrsg. von Posch, J., 76-82, Bielefeld: Bertelsmann Verlag, 1971.

Weise, H.-J., Die Pockeneinschleppungen nach Deutschland seit 1945, *Bundesgesundheitsblatt,* 23 (19/20) 1980, 290-298.

Werner, F., Kompetenzzentrum Infektionsschutz NRW. KI.NRW, 05. Oktober 2011. https://www.lzg.gc.nrw.de/_media/pdf/service/veranstaltungen/111005_nrwdialog_infektionsschutz/Kompetenzzentrum_Infektionsschutz.pdf (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014).

Willemsen, J., Klinik-Museum der LVR-Klinik Bedburg-Hau, persönliche Mitteilung an L. Lindner, 8. Mai 2013. Bedburg-Hau.

Winkle, S., *Geisseln der Menschheit*: *Kulturgeschichte der Seuchen,* 3. Aufl., Düsseldorf: Artemis & Winkler, 2005, c1997.

World Health Organization, Declaration of global eradication of smallpox, *Weekly Epidemiological Record (World Health Organisation),* 55 (20) 1980, 148.

——, Global Overview Of an Emerging Novel Coronavirus (MERS - CoV), 2013. http://www.who.int/mediacentre/events/2013/wha66/wha66_coronavirus_overview.pdf (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014).

——, Ebola Response Roadmap, Situation Report Update, 25 October 2014. http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/137185/1/roadmapupdate25Oct14_eng.pdf?ua=1 (letzter Zugriff: 27. Oktober 2014).

——, WHO | Sixty-fourth World Health Assembly: daily notes on proceedings, 2011. http://www.who.int/mediacentre/events/2011/wha64/journal/en/index8.html (letzter Zugriff: 22. Oktober 2014).

Wright, M. E., Fauci, A. S., Smallpox Immunization in the 21st Century, *The Journal of the American Medical Association,* 289 (24) 2003, 3306-3308.

Zwei weitere Impfstellen. Mehr Ärzte, mehr Impfstoff, *Rheinische Post,* 8. Januar 1962.

Eidesstattliche Versicherung

Ich versichere an Eides statt, dass die Dissertation selbständig und ohne unzulässige fremde Hilfe erstellt worden ist und die hier vorgelegte Dissertation nicht von einer anderen Medizinischen Fakultät abgelehnt worden ist.

22.10.2014, Lena Maria Lindner

Unterschrift