

Aus dem
Institut für Medizinische Mikrobiologie und Hygiene
der Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Prävalenz von MRSA unter den Asylsuchenden in Rheinland-Pfalz

Inauguraldissertation
zur Erlangung des Doktorgrades der
Medizin

der Universitätsmedizin
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz
vorgelegt von

Amira Caroline Hanisch
aus München

Mainz, 2021

Wissenschaftlicher Vorstand:

1. Gutachter:

2. Gutachter:

Tag der Promotion:

07. Dezember 2021

Für Mama und Papa

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	I
Abkürzungsverzeichnis	IV
Abbildungsverzeichnis	VI
1 Einleitung.....	1
1.1 Hintergrund der Arbeit	1
1.2 Zielsetzung der Arbeit	1
2 Literaturdiskussion	2
2.1 Rechtliche Rahmenbedingungen des Asylverfahrens.....	2
2.1.1 Ablauf des Asylverfahrens	2
2.1.2 Umsetzung in den Bundesländern am Beispiel Rheinland-Pfalz	6
2.1.3 Gesundheitsuntersuchung nach § 62 AsylG und § 36 IfSG.....	6
2.2 Aktuelle Flüchtlingszahlen.....	10
2.2.1 Globale Fluchtbewegungen	10
2.2.2 Situation in Europa	11
2.2.3 Situation in Deutschland	12
2.2.4 Situation in Rheinland-Pfalz.....	13
2.3 Zusammensetzung des Flüchtlingskollektivs in Deutschland.....	13
2.3.1 Zusammensetzung des Flüchtlingskollektivs in Rheinland-Pfalz	17
2.4 Mikrobiologie und Epidemiologie.....	20
2.4.1 <i>Staphylococcus aureus</i>	20

2.4.2	Methicillin-resistenter <i>Staphylococcus aureus</i>	22
2.5	Prävalenz von <i>MRSA</i>	27
2.5.1	Prävalenz von <i>MRSA</i> in Europa	27
2.5.2	Prävalenz von <i>MRSA</i> in der deutschen Allgemeinbevölkerung	29
2.5.3	Prävalenz von <i>MRSA</i> in Risikogruppen	34
2.5.4	Prävalenz von <i>MRSA</i> bei Asylsuchenden.....	37
2.6	Praktische Umsetzung der Erkenntnisse zu <i>MRSA</i> am Beispiel der Universitätsmedizin Mainz.....	40
3	Material und Methoden	44
3.1	Datenerhebung	44
3.1.1	Das Untersuchungskollektiv	44
3.1.2	Der Untersuchungsablauf	45
3.1.3	Der Fragebogen.....	45
3.2	Erhebung der mikrobiologischen Daten	48
3.2.1	Benötigte Materialien	48
3.2.2	Arbeitsschritte	49
3.3	Beschreibung der angewandten statistischen Methoden	50
4	Ergebnisse.....	51
4.1	Auswertung der Daten aller Asylsuchenden.....	51
4.1.1	Demographische Parameter	51
4.1.2	Auswertung des fakultativen Teils des Fragebogens.....	54
4.2	Analyse der <i>MRSA</i> -positiven Befunde	57

4.2.1	Demographische Parameter	57
4.2.2	Auswertung des fakultativen Teils des Fragebogens.....	62
4.2.3	Antibiogramm.....	66
4.3	Auswertung der Proben der Mitarbeiter.....	67
5	Diskussion	68
5.1	Datenlage zu Asylsuchenden in Deutschland	68
5.1.1	Zahlen zu Asylsuchenden.....	68
5.1.2	Heterogene Zusammensetzung der Asylsuchenden	69
5.2	Vergleich der <i>MRSA</i> -Prävalenz.....	70
5.2.1	Vergleich der <i>MRSA</i> -Prävalenz zu Studien bei Asylsuchenden	70
5.2.2	Vergleich der <i>MRSA</i> -Prävalenz zu Studien bei Risikogruppen.....	72
5.2.3	Vergleich der <i>MRSA</i> -Prävalenz zu Studien zur deutschen Allgemeinbevölkerung	73
5.3	Risikofaktoren	75
5.4	Antibiotikaresistenz	77
5.5	Einschränkungen der Arbeit.....	79
5.6	Fazit	79
6	Zusammenfassung.....	81
7	Literaturverzeichnis	83
8	Anhang.....	95
	Danksagung.....	IX
	Tabellarischer Lebenslauf	X

Abkürzungsverzeichnis

AfA	= Aufnahmeeinrichtung für Asylbegehrende
AsylG	= Asylgesetz
AufenthG	= Aufenthaltsgesetz
BAMF	= Bundesamt für Migration und Flüchtlinge
<i>caMRSA</i>	= <i>community acquired MRSA</i>
EASY	= Erstverteilung von Asylbegehrenden
EU	= Europäische Union (28 Mitgliedsstaaten)
GA	= Gesundheitsamt
<i>haMRSA</i>	= <i>hospital acquired MRSA</i>
ICU	= intensive care unit
IfSG	= Infektionsschutzgesetz
IFU	= instruction for use
IMC	= intermediate care
KISS	= Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System
KRINKO	= Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention
<i>laMRSA</i>	= <i>livestock associated MRSA</i>
MDRO	= multi drug resistant organism
MRE	= Multiresistente Erreger
<i>MRSA</i>	= <i>Methicillin resistenter Staphylococcus aureus</i>
<i>MSSA</i>	= <i>Methicillin sensibler Staphylococcus aureus</i>
NRZ	= Nationales Referenzzentrum für Staphylokokken und Enterokokken
PBP	= penicillin binding protein (Penicillin bindendes Protein)
PVL	= Panton-Valentine-Leukozidin
QM	= Qualitätsmanagement
RLP	= Rheinland-Pfalz
<i>S. aureus</i>	= <i>Staphylococcus aureus</i>
SCC	= <i>staphylococcus cassette chromosome</i>
SGB	= Sozialgesetzbuch
SOP	= Standard Operating Procedure
<i>spa</i> Gen	= <i>Staphylococcus aureus</i> Protein A Gen
UMA	= Unbegleiteter minderjähriger Asylsuchender

UNHCR = United Nations High Commissioner for Refugees,
Hoher Flüchtlingskommissar der Vereinten Nationen

UNRWA = United Nations Relief and Works Agency for Palestine
Refugees in the Near East,
Hilfswerk der Vereinten Nationen für Palästina-Flüchtlinge im
Nahen Osten

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Ablauf des deutschen Asylverfahrens (Journal of Health Monitoring, 2/2017, S. 27).....	2
Abbildung 2: Anzahl der Untersuchungen nach § 62 AsylG (Zahlen der Gesundheitsämter Trier und Mainz-Bingen).....	7
Abbildung 3: Weltweite Flüchtlingszahlen (UNHCR, Global Trends Forced Displacement Report 2017, S.6)	10
Abbildung 4: Asylanträge (Drittstaaten) in den Mitgliedstaaten der EU-28, 2006-2016 (Eurostat, Stand: 01.07.18)	11
Abbildung 5: Entwicklung der Asylantragszahlen seit 1953 (Bundesamt in Zahlen 2017, S.9).....	12
Abbildung 6: Asylerstanträge im Jahr 2016 nach Staatsangehörigkeit (Bundesamt in Zahlen 2016, S.12).....	14
Abbildung 7: Asylerstanträge im Jahr 2016 nach Geschlecht und Altersgruppen (Bundesamt in Zahlen 2016, S. 21).....	15
Abbildung 8: Asylerstanträge im Jahr 2017 nach Staatsangehörigkeit (Bundesamt in Zahlen 2017, S. 10).....	16
Abbildung 9: Asylerstanträge im Jahr 2017 nach Geschlecht und Altersgruppen (Bundesamt in Zahlen, S. 19).....	16
Abbildung 10: TOP-10-Herkunftsländer der Asylbegehrenden in Rheinland-Pfalz 2016 (19).....	17
Abbildung 11: Alters- und Geschlechtsverteilung der Asylsuchenden in RLP 2016 (20).....	18
Abbildung 12: TOP-10-Herkunftsländer der Asylbegehrenden in RLP 2017 (21).....	19
Abbildung 13: Alters- und Geschlechtsverteilung der Asylsuchenden in RLP 2017 (22).....	19

Abbildung 14: Ko-Resistenzen gegen wichtige Substanzen bei <i>MRSA</i> ; Daten aus den Resistenzstudien der Paul-Ehrlich-Gesellschaft (2010 und 2013) (53)	25
Abbildung 15: Ko-Resistenzen von <i>haMRSA</i> gegen Antibiotika von stationär aufgenommenen Patienten 2013 – 2018 (außer Aufnahmescreening); I (intermediär) + R (resistent) erst ab 2014 differenziert erfasst (54)	26
Abbildung 16: Prävalenz von <i>MRSA</i> positiven <i>S. aureus</i> -Proben in Ländern der EU, 2017 (55).....	27
Abbildung 17: Antibiotikaresistenzen von <i>S. aureus</i> in der EU, 2017 (55)	28
Abbildung 18: Studienauswahl zur Prävalenz von <i>MRSA</i> in der deutschen Allgemeinbevölkerung.....	29
Abbildung 19: Studienauswahl Punktprävalenz Akutkrankenhäuser.....	35
Abbildung 20: Studienauswahl <i>MRSA</i> -Prävalenz Alten- und Pflegeheime.....	36
Abbildung 21: Studienauswahl ambulante Pflegedienste.....	36
Abbildung 22: Studienauswahl ambulante Dialyse.....	36
Abbildung 23: Studienauswahl zur Prävalenz von <i>MRSA</i> unter Asylsuchenden in Aufnahmescreenings.....	37
Abbildung 24: Übersicht Dekolonisationsmaßnahmen	42
Abbildung 25: Fragebogen in deutscher Sprache	47
Abbildung 26: Geschlechtsverteilung aller untersuchten Asylsuchenden.....	51
Abbildung 27: Alter aller untersuchten Asylsuchenden	52
Abbildung 28: Populationsdiagramm Asylsuchende.....	53
Abbildung 29: Herkunftsländer aller Studienteilnehmer.....	54
Abbildung 30: Balkendiagramm Geschlecht* <i>MRSA</i>	57
Abbildung 31: Kreuztabelle Geschlecht* <i>MRSA</i>	58

Abbildung 32: Balkendiagramm Alter* <i>MRSA</i>	58
Abbildung 33: Kreuztabelle Alter* <i>MRSA</i>	59
Abbildung 34: Balkendiagramm Herkunftsland* <i>MRSA</i>	60
Abbildung 35: Kreuztabelle Herkunftsland* <i>MRSA</i>	61
Abbildung 36: Balkendiagramm Beruf* <i>MRSA</i>	62
Abbildung 37: Balkendiagramm Aufenthaltsdauer in Deutschland* <i>MRSA</i>	62
Abbildung 38: Balkendiagramm Krankenhausaufenthalt im Heimatland* <i>MRSA</i>	63
Abbildung 39: Balkendiagramm Krankenhausaufenthalt im Heimatland größer drei Tage* <i>MRSA</i>	63
Abbildung 40: Balkendiagramm Antibiotikaeinnahme im Heimatland* <i>MRSA</i>	64
Abbildung 41: Balkendiagramm Krankenhausaufenthalt während der Flucht* <i>MRSA</i>	64
Abbildung 42: Balkendiagramm Aufenthalt in Gemeinschaftsunterkunft während der Flucht* <i>MRSA</i>	65
Abbildung 43: Balkendiagramm Krankenhausaufenthalt in Deutschland* <i>MRSA</i>	65
Abbildung 44: Antibiotikaresistenzen (R = resistent, i = intermediär, S = sensibel)...	66
Abbildung 45: Balkendiagramm TOP 3 Herkunftsländer	69
Abbildung 46: Balkendiagramm Alter (25 Jahre)* <i>MRSA</i>	75
Abbildung 47: Kreuztabelle Alter (25 Jahre)* <i>MRSA</i>	76
Abbildung 48: Zusammenfassung Antibiotikaresistenzen	78
Abbildung 49: Fragebogen <i>MRSA</i> Screening Unimedizin Mainz.....	95
Abbildung 50: Fragebogen in englischer Sprache.....	96
Abbildung 51: Fragebogen in arabischer Sprache	97

Abbildung 52: Fragebogen in afghanischer Sprache.....	98
Abbildung 53: Fragebogen in somalischer Sprache	99
Abbildung 54: Verfahrensanweisung des Landesuntersuchungsamtes Koblenz, S.1 (96).....	100
Abbildung 55: Verfahrensanweisung des Landesuntersuchungsamtes Koblenz, S.2 (96).....	101
Abbildung 56: Verfahrensanweisung des Landesuntersuchungsamtes Koblenz, S.3 (96).....	102
Abbildung 57: Verfahrensanweisung des Landesuntersuchungsamtes Koblenz, S.4 (96).....	103
Abbildung 58: Verfahrensanweisung des Landesuntersuchungsamtes Koblenz, S.5 (96).....	104
Abbildung 59: Verfahrensanweisung des Landesuntersuchungsamtes Koblenz, S.6 (96).....	105
Abbildung 60: Prävalenz von invasiven <i>MRSA</i> -Isolaten in der EU von 2014 bis 2017 (55).....	106

1 Einleitung

1.1 Hintergrund der Arbeit

Anlass für die vorliegende Arbeit war der unbefriedigende Erkenntnisstand über den Gesundheitszustand der Asylsuchenden, welche während der Flüchtlingswelle ab dem Jahr 2015 nach Deutschland kamen. Im Zuge der großen Anzahl aufgenommener Asylsuchender erhöhte sich auch die Zahl der notwendigen medizinischen Behandlungen dieser Bevölkerungsgruppe, sowohl im ambulanten wie stationären Bereich.

So stellte sich die Frage nach Screening-Maßnahmen auf multiresistente Bakterien bei Aufnahme in die Erstaufnahmeeinrichtung und bei stationärer Aufnahme in ein Krankenhaus.

In seiner Stellungnahme vom 28.01.2016 stellte das Robert-Koch-Institut fest, dass es zu diesem Zeitpunkt nur wenige verlässliche Daten gab, um diese Fragestellung endgültig zu klären (1).

1.2 Zielsetzung der Arbeit

Das Ziel dieser Arbeit war es, die Prävalenz von *MRSA* unter den Asylsuchenden in Rheinland-Pfalz zu erheben, um sie mit der Prävalenz in der deutschen Allgemeinbevölkerung vergleichen zu können. Die inhomogene Gruppe der Asylsuchenden sollte nach gemeinsamen Merkmalen hin untersucht werden, die für eine Kolonisation mit multiresistenten Bakterien sprechen, um daraus Indikatoren abzuleiten, welche im klinischen Alltag Verwendung finden können. Aus der Zusammenschau dieser beiden Punkte sollte dann eruiert werden, ob eine Testung auf *MRSA* bei stationärer Aufnahme regelhaft bei Asylsuchenden durchzuführen ist, oder ob es weiterer Risikofaktoren bedarf, um eine solche Testung anzustreben.

2 Literaturdiskussion

2.1 Rechtliche Rahmenbedingungen des Asylverfahrens

Der Artikel 16a des Grundgesetzes der Bundesrepublik Deutschland legt fest, dass politisch Verfolgte in Deutschland Asylrecht genießen (2). Das Asylrecht wird in Deutschland nicht nur auf Grund der völkerrechtlichen Verpflichtung aus der Genfer Flüchtlingskonvention (GFK) von 1951 gewährt, sondern hat als Grundrecht Verfassungsrang und es ist das einzige Grundrecht, das nur Ausländerinnen und Ausländern zusteht.

2.1.1 Ablauf des Asylverfahrens

Im Asylgesetz (AsylG) ist der Ablauf des Asylverfahrens festgelegt (3).

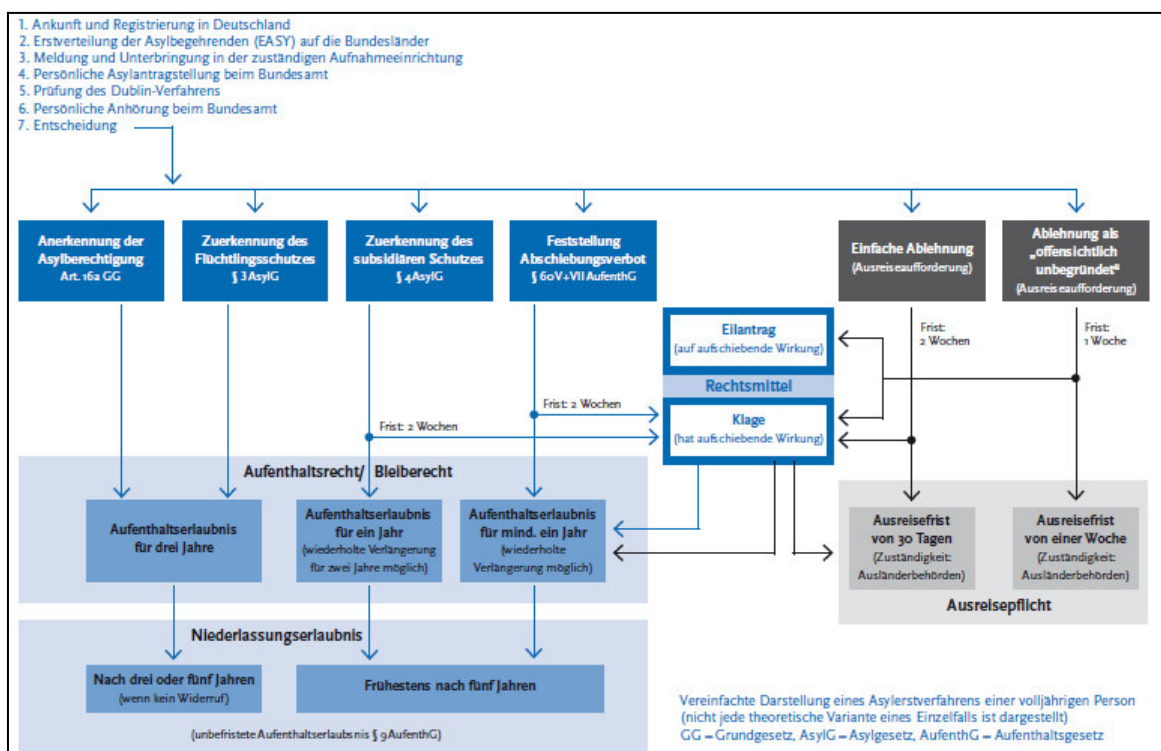


Abbildung 1: Ablauf des deutschen Asylverfahrens (Journal of Health Monitoring, 2/2017, S. 27)

Ein nach Deutschland einreisender Asylsuchender muss unmittelbar bei oder nach seiner Einreise sein Asylbegehren bekannt geben. Direkt bei der Einreise kann er dies bei der Grenzbehörde oder später bei Sicherheitsbehörden im Inland (bspw.

Polizei), der Ausländerbehörde, bei einer Aufnahmeeinrichtung oder direkt bei einem Ankunftszentrum durchführen. Es folgt die Registrierung im Ausländerzentralregister und die Ausstellung eines Ankunftsnochweises. Im Anschluss werden die Asylsuchenden an die nächstgelegene Erstaufnahmeeinrichtung des jeweiligen Bundeslandes verwiesen. Um eine gerechte Verteilung über alle Bundesländer gewährleisten zu können, erfolgt die Verteilung mittels des so genannten EASY-Quotensystems, dessen Verteilungsschlüssel sich nach § 45 AsylG mit Hilfe des sog. Königsteiner Schlüssels ermitteln lässt, der sich zu zwei Dritteln aus dem Steueraufkommen und zu einem Drittel aus der Bevölkerungszahl der Länder des Vorjahres zusammensetzt (4). Die ermittelte Aufnahmeeinrichtung ist für die Unterbringung und Versorgung der Asylsuchenden zuständig. Hierfür werden Sach- und Geldleistungen verwendet, deren Höhe im Asylbewerberleistungsgesetz geregelt sind (5).

Die persönliche Asylantragsstellung findet meist mit Hilfe eines Dolmetschers in einer Außenstelle des Bundesamtes oder einem Ankunftszentrum statt. Dort werden die Antragstellenden fotografiert und bei Personen über 14 Jahren die Fingerabdrücke genommen, um eine Mehrfachantragsstellung auszuschließen. Nach der Stellung ihres Asylantrags erhalten die Asylsuchenden eine Aufenthaltsgestattung, die ihren rechtmäßigen Aufenthalt in Deutschland bescheinigt, der in den ersten Monaten jedoch örtlich begrenzt ist.

Vor der eigentlichen Prüfung des Asylantrages stellt das BAMF am Einzelfall fest, ob ein anderes Land der EU, im Regelfall das Land, über welches die EU zuerst betreten wurde, nach der so genannten Dublin-III-Verordnung (meist Dublin-Verfahren genannt) für die Prüfung des Asylantrages zuständig ist und ob der Asylantragsstellende dort gegebenenfalls hin überstellt werden kann (6).

Unbegleitete Minderjährige, welche ohne Begleitung eines für sie verantwortlichen Erwachsenen einreisen, werden nach § 42, 42a SGB VIII vom zuständigen örtlichen Jugendamt in Obhut genommen und unter Vormundschaft gestellt (7).

Durch ein anschließendes „Clearingverfahren“ soll die Situation des unbegleiteten Minderjährigen umfassend geklärt werden. Neben Feststellung der Identität, des Alters, der Suche nach Familienangehörigen und der Einschätzung der gesundheitlichen Lage soll auch der Aufenthaltsstatus geklärt und entschieden werden, ob ein Asylantrag gestellt wird.

Liegt die Zuständigkeit für das Asylverfahren bei der Bundesrepublik Deutschland, so erfolgt im nächsten Schritt die persönliche Anhörung mittels eines Dolmetschers beim Bundesamt für Migration und Flüchtlinge (BAMF), bei dem die Antragstellenden einem sogenannten Entscheider ihre Beweggründe für die Flucht, die Umstände der Flucht und gegebenenfalls Bedrohungen, denen sie bei der Rückkehr ausgesetzt sein könnten, darlegen. Die Ausführungen werden protokolliert und rückübersetzt, so dass der Antragsstellende die Möglichkeit hat, das Protokollierte zu überprüfen, bevor er es durch seine Unterschrift bestätigt. Der Anhörung können ein Rechtsanwalt und ein Vertreter des UNHCR beiwohnen.

Auf Basis der, durch persönliche Anhörung und vorgelegter Dokumente gewonnenen Erkenntnisse, entscheidet das Bundesamt, ob eine der vier Schutzformen – Asylberechtigung, Flüchtlingsschutz, subsidiärer Schutz oder ein Abschiebungsverbot – vorliegt. Sollte keiner dieser vier Schutzformen vorliegen, so wird der Asylantrag abgelehnt.

Die vier Schutzformen:

- Asylberechtigung nach Art. 16a GG
Asylberechtigt ist eine politisch verfolgte Person, die aufgrund ihrer Rasse, Nationalität, politischen Überzeugung, religiösen Grundentscheidungen oder Zugehörigkeit zu einer bestimmten sozialen Gruppe im Falle der Rückkehr in ihr Herkunftsland einer schwerwiegenden Menschenrechtsverletzung ausgesetzt sein wird und nicht über einen sicheren Drittstaat eingereist ist.

- Flüchtlingsschutz nach § 3 AsylG
Am 28. Juli 1951 definierte das „Abkommen über die Rechtsstellung der Flüchtlinge“, besser bekannt unter dem Titel der Genfer Flüchtlingskonvention (GFK), einen Flüchtling als eine Person, die „...aus der begründeten Furcht vor Verfolgung wegen ihrer Rasse, Religion, Nationalität, Zugehörigkeit zu einer bestimmten sozialen Gruppe oder wegen ihrer politischen Überzeugung sich außerhalb des Landes befindet, dessen Staatsangehörigkeit sie besitzt, und den Schutz dieses Landes nicht in Anspruch nehmen kann oder wegen dieser Befürchtungen nicht in Anspruch nehmen will; oder die sich als Staatenlose infolge solcher Ereignisse außerhalb des Landes befindet, in

welchem sie ihren gewöhnlichen Aufenthalt hatte, und nicht dorthin zurückkehren kann oder wegen der erwähnten Befürchtungen nicht dorthin zurückkehren will,“(8).

- Subsidiärer Schutz nach § 4 AsylG

Ein Ausländer ist subsidiär schutzberechtigt, wenn weder der Flüchtlingsschutz noch die Asylberechtigung gewährt werden können und ihm im Herkunftsland ernsthafter Schaden droht, wie beispielsweise Folter oder die Vollstreckung der Todesstrafe (4).

- Abschiebeverbot nach § 60 Abs. 5, Abs. 7 AufenthG

Eine Rückführung eines schutzsuchenden Menschen ist dann nicht zulässig, wenn die Rückführung in den Zielstaat eine Verletzung der Europäischen Konvention zum Schutz der Menschenrechte und Grundfreiheiten (EMRK) darstellt oder wenn dort eine erhebliche konkrete Gefahr für Leib, Leben oder Freiheit besteht.

Wenn die Einstufung als Asylberechtigter oder Flüchtling erfolgt, so erhält die Person eine Aufenthaltsgenehmigung für drei Jahre. Im Anschluss kann eine Niederlassungserlaubnis, also ein unbefristeter Aufenthalt, genehmigt werden, wenn die Lebensunterhaltskosten selbst getragen werden können und ausreichende Deutschkenntnisse vorliegen. Die Personen erhalten zudem einen uneingeschränkten Zugang zum Arbeitsmarkt und haben Anspruch auf privilegierten Familiennachzug.

Wurde nur der subsidiäre Schutz gewährt, so erhalten die Personen eine Aufenthaltsgenehmigung für ein Jahr, welche gegebenenfalls um zwei Jahre verlängert werden kann, nach denen eine Niederlassungserlaubnis nach oben genannten Kriterien möglich ist. Sie erhalten zudem einen unbeschränkten Zugang zum Arbeitsmarkt, jedoch haben sie keinen Anspruch auf einen privilegierten Familiennachzug.

Wurde ein Abschiebeverbot ausgesprochen, so erhalten die Personen eine Aufenthaltsgenehmigung für ein Jahr, welche wiederholt verlängert werden kann und es besteht eine Chance auf eine Niederlassungserlaubnis. Eine Beschäftigung ist

nach Zustimmung der Ausländerbehörde möglich. Ein Anspruch auf privilegierten Familiennachzug besteht nicht.

Kann keine der vier Schutzformen gewährt werden, so erfolgt die Ausreiseaufforderung mit Abschiebeandrohung, gegen die Rechtsmittel eingelegt werden können.

2.1.2 Umsetzung in den Bundesländern am Beispiel Rheinland-Pfalz

Nach § 44 Abs. 1 AsylG sind die Länder dazu verpflichtet, „...für die Unterbringung Asylbegehrender die dazu erforderlichen Aufnahmeeinrichtungen zu schaffen und zu unterhalten sowie entsprechend ihrer Aufnahmequote die im Hinblick auf den monatlichen Zugang Asylbegehrender in den Aufnahmeeinrichtungen notwendige Zahl von Unterbringungsplätzen bereitzustellen“ (4).

In Rheinland- Pfalz werden alle Asylsuchenden zunächst in einer der beiden großen Erstaufnahmeeinrichtungen in Trier oder Ingelheim, welche dem BAMF als Außenstellen zugeordnet sind, aufgenommen, um hier die erforderlichen Schritte wie Registrierung, erkennungsdienstliche Erfassung, europäischer Datenabgleich, Erteilung des Ankunfts nachweises, medizinische Erstuntersuchung beim Gesundheitsamt, sowie Antragstellung und Anhörung beim BAMF zu durchlaufen.

Anschließend werden sie in die Aufnahmeeinrichtung für Asylbegehrende (AfA) in Ingelheim, Trier, Kusel, Hermeskeil und Speyer sowie den zwei Außenstellen in Trier und Bitburg verteilt (8).

In diesen Aufnahmeeinrichtungen verbleiben die Asylsuchenden mehrere Monate, bevor sie an die Kommunen verteilt werden können (8).

2.1.3 Gesundheitsuntersuchung nach § 62 AsylG und § 36 IfSG

Ebenfalls im Asylgesetz geregelt ist die Gesundheitsuntersuchung, in deren Rahmen die Datenerhebung zu der vorliegenden Arbeit stattfand:

„(1) Ausländer, die in einer Aufnahmeeinrichtung oder Gemeinschaftsunterkunft zu wohnen haben, sind verpflichtet, eine ärztliche Untersuchung auf übertragbare Krankheiten einschließlich einer Röntgenaufnahme der Atmungsorgane zu dulden.

Die oberste Landesgesundheitsbehörde oder die von ihr bestimmte Stelle bestimmt den Umfang der Untersuchung und den Arzt, der die Untersuchung durchführt.

(2) Das Ergebnis der Untersuchung ist der für die Unterbringung zuständigen Behörde mitzuteilen. Wird bei der Untersuchung der Verdacht oder das Vorliegen einer meldepflichtigen Krankheit nach § 6 des Infektionsschutzgesetzes oder eine Infektion mit einem Krankheitserreger nach § 7 des Infektionsschutzgesetzes festgestellt, ist das Ergebnis der Untersuchung auch dem Bundesamt mitzuteilen“ (5).

In Rheinland-Pfalz werden diese Untersuchungen am Gesundheitsamt Trier und am Gesundheitsamt Mainz-Bingen durchgeführt.

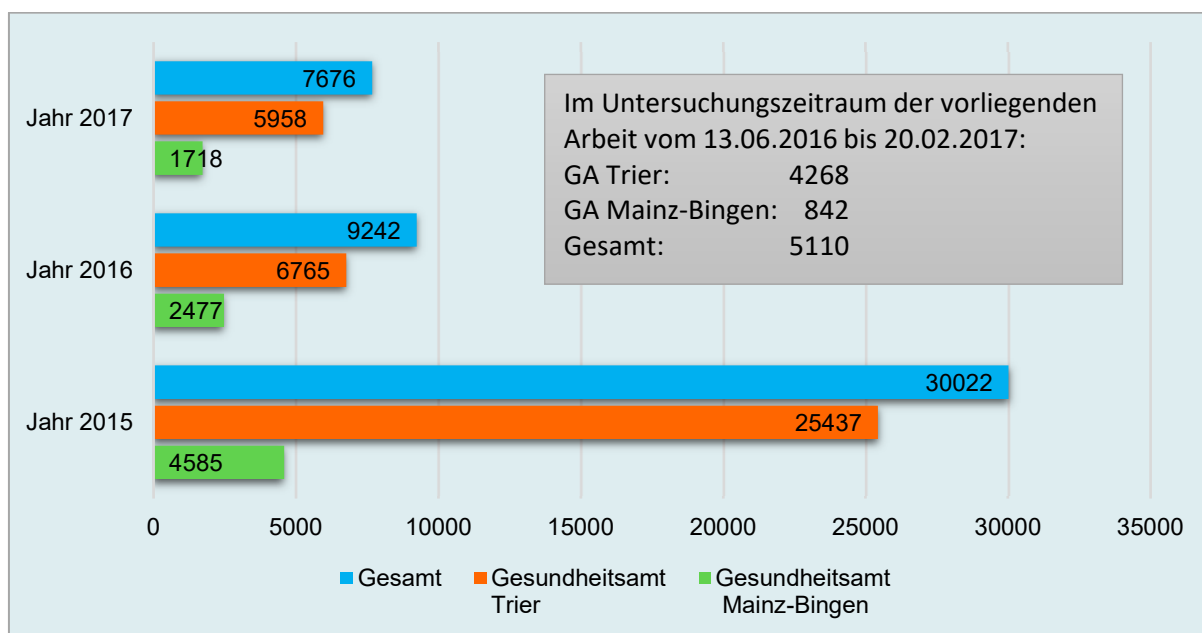


Abbildung 2: Anzahl der Untersuchungen nach § 62 AsylG (Zahlen der Gesundheitsämter Trier und Mainz-Bingen)

Für das Bundesland Rheinland-Pfalz regelt die Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Arbeit, Soziales und Gesundheit die Gesundheitsuntersuchung von Asylbegehrenden (9). Gemäß § 62 Abs. 1 Satz 2 des Asylverfahrensgesetzes in der Fassung vom 27. Juli 1993 (BGBl. I S. 1361), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 28. Oktober 1994 (BGBl. I S. 3186), wird folgendes bestimmt:

„(1) Ausländerinnen und Ausländer, die gemäß den §§ 47 oder 53 des Asylverfahrensgesetzes in einer Aufnahmeeinrichtung oder Gemeinschaftsunterkunft im Land Rheinland-Pfalz zu wohnen haben, sind binnen einer Woche nach ihrem erstmaligen Eintreffen dem zuständigen Gesundheitsamt vorzustellen und amtsärztlich auf übertragbare Krankheiten zu untersuchen. Sie sind nach § 62 Abs. 1 Satz 1 des Asylverfahrensgesetzes verpflichtet, diese Untersuchung zu dulden.“

„(2) 2.1. Die Untersuchung umfasst im Regelfall:

2.1.1 Eine orientierende körperliche Untersuchung auf Anzeichen von übertragbaren Krankheiten und Ektoparasiten.

2.1.2 Eine Röntgenaufnahme der Atmungsorgane bei Personen ab dem vollendeten 16. Lebensjahr. Bei Kindern und Jugendlichen bis zum vollendeten 16. Lebensjahr ist bei sich aus der Anamnese oder der körperlichen Untersuchung ergebendem konkreten Verdacht auf das Vorliegen einer Tuberkulose der Atmungsorgane zunächst ein Tuberkulintest durchzuführen und erst bei positivem Ergebnis eine Röntgenaufnahme der Atmungsorgane im Großformat zu fertigen. Zwei- bis sechsjährige Kinder sind zur Anfertigung einer erforderlichen Röntgenaufnahme der Atmungsorgane an speziell eingerichtete Röntgeninstitute zu überweisen. Bei Schwangeren sowie bei Kindern unter zwei Jahren ist im Rahmen der Untersuchung nach § 62 des Asylverfahrensgesetzes grundsätzlich von einer Röntgenaufnahme abzusehen; stattdessen soll ein geeigneter Tuberkulintest durchgeführt und das Ergebnis dokumentiert werden.

2.1.3 Eine Stuhluntersuchung auf Salmonellen, Shigellen und Wurmeier.

2.2 Bei begründetem Verdacht auf eine bestimmte übertragbare Krankheit sowie bei nicht nur vereinzelt auftretenden übertragbaren Krankheiten oder bei akuter Seuchengefahr können nach amtsärztlichem Ermessen weitere – insbesondere bakteriologische und serologische – Untersuchungen durchgeführt werden. Hierbei ist – unbeschadet der Bestimmungen des § 32 des Bundes-Seuchengesetzes – stets die Verhältnismäßigkeit der Mittel zu wahren.“

„(3) Die Untersuchungen sind von dem für die jeweilige Aufnahmeeinrichtung oder Gemeinschaftsunterkunft örtlich zuständigen Gesundheitsamt unter Beteiligung des örtlich zuständigen Instituts für Hygiene und Infektionsschutz des Landesuntersuchungsamts durchzuführen.“

Zudem gilt nach § 36 Infektionsschutzgesetz Absatz 1 für „... 4. Einrichtungen zur gemeinschaftlichen Unterbringung von Asylbewerbern, vollziehbar Ausreisepflichtigen, Flüchtlingen und Spätaussiedlern:

(4) Personen, die in eine Einrichtung nach Absatz 1 Nummer 2 bis 4 aufgenommen werden sollen, haben der Leitung der Einrichtung vor oder unverzüglich nach ihrer Aufnahme ein ärztliches Zeugnis darüber vorzulegen, dass bei ihnen keine Anhaltspunkte für das Vorliegen einer ansteckungsfähigen Lungentuberkulose vorhanden sind. Bei der erstmaligen Aufnahme darf die Erhebung der Befunde, die dem ärztlichen Zeugnis zugrunde liegt, nicht länger als sechs Monate zurückliegen, bei einer erneuten Aufnahme darf sie nicht länger als zwölf Monate zurückliegen. Bei Personen, die in eine Einrichtung nach Absatz 1 Nummer 4 aufgenommen werden sollen, muss sich das Zeugnis auf eine im Geltungsbereich dieses Gesetzes erstellte Röntgenaufnahme der Lunge oder auf andere von der obersten Landesgesundheitsbehörde oder der von ihr bestimmten Stelle zugelassene Befunde stützen. Bei Personen, die das 15. Lebensjahr noch nicht vollendet haben, sowie bei Schwangeren ist von der Röntgenaufnahme abzusehen; stattdessen ist ein ärztliches Zeugnis vorzulegen, dass nach sonstigen Befunden eine ansteckungsfähige Lungentuberkulose nicht zu befürchten ist.

(5) Personen, die in eine Einrichtung nach Absatz 1 Nummer 4 aufgenommen werden sollen, sind verpflichtet, eine ärztliche Untersuchung auf Ausschluss einer ansteckungsfähigen Lungentuberkulose einschließlich einer Röntgenaufnahme der Atmungsorgane zu dulden. Dies gilt nicht, wenn die betroffenen Personen ein ärztliches Zeugnis nach Absatz 4 vorlegen oder unmittelbar vor ihrer Aufnahme in einer anderen Einrichtung nach Absatz 1 Nummer 4 untergebracht waren und die entsprechenden Untersuchungen bereits dort durchgeführt wurden“ (10).

2.2 Aktuelle Flüchtlingszahlen

Um ein besseres Verständnis für Asylsuchende als Patientenkollektiv zu bekommen, soll im Folgenden ein kurzer Überblick über die Flüchtlingszahlen im Verlauf der vergangenen Jahre gegeben werden.

2.2.1 Globale Fluchtbewegungen

Weltweit nimmt in den letzten zehn Jahren die Zahl der zur Flucht gezwungenen Personen zu. Einen großen Anteil an dieser Zahl nehmen dabei stets die sog. Binnenflüchtlinge ein, welche auf ihrer Flucht keine Landesgrenze übertreten.

Im Jahr 2015 jedoch ist die Zahl der Asylsuchenden derart massiv angestiegen, dass man seitdem von einer Flüchtlingswelle spricht.

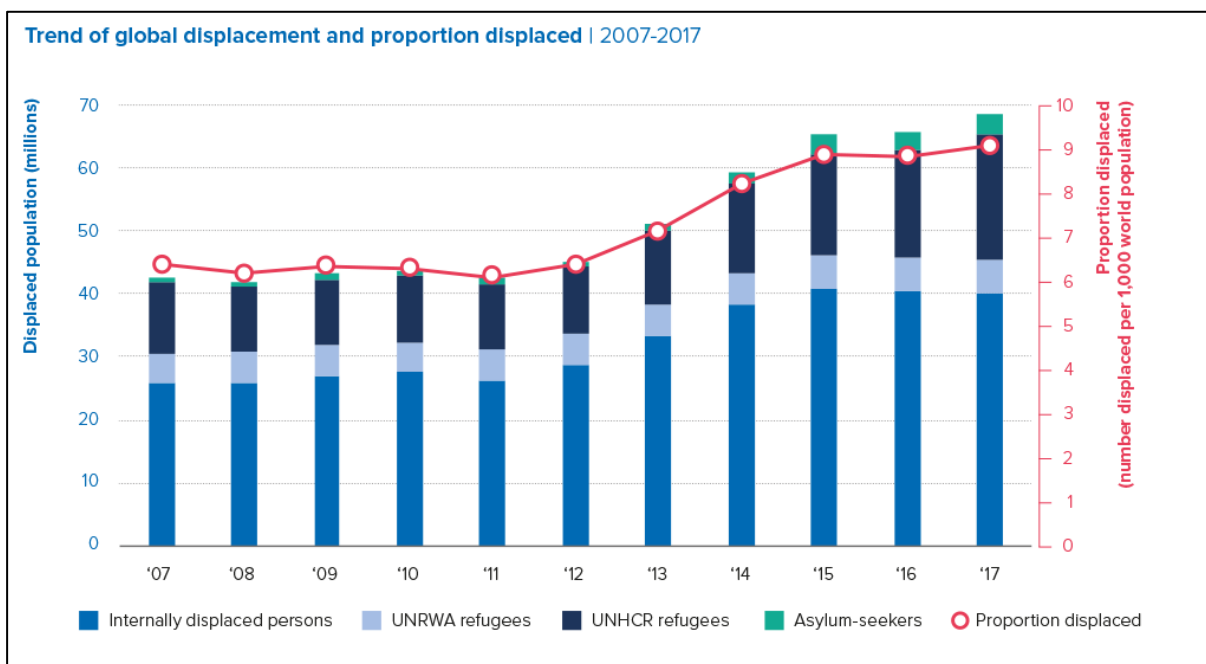


Abbildung 3: Weltweite Flüchtlingszahlen (UNHCR, Global Trends Forced Displacement Report 2017, S.6)

Laut dem UNHCR waren im Jahr 2015 65,3 Millionen Personen auf der Flucht vor Bürgerkriegen, Verfolgung und Menschenrechtsverletzungen und damit 5,8 Millionen mehr als im vorangegangenen Jahr (11).

In den folgenden Jahren stieg die Zahl der Flüchtenden weltweit auf 65,6 Millionen im Jahr 2016 (12) und auf 68,5 Millionen im Jahr 2017 (13) und erreichte damit zwei neue Jahreshochs in aufeinander folgenden Jahren.

2.2.2 Situation in Europa

Gerade in Europa rückte der Themenkomplex ‚Flucht und Asyl‘ zunehmend in den öffentlichen Fokus, da die Zahl der Asylbewerber in der Europäischen Union von 626.960 im Jahr 2014 auf 1.322.825 im Jahr 2015 anstieg, was einer Steigerung von 110 % entsprach (14).

Auch im Jahr 2016 blieb diese hohe Zahl mit 1.260.910 Asylbewerbern nahezu konstant, während sie im darauffolgenden Jahr nur noch bei 705.705 lag (14).

Zwar erhöhte sich die Zahl der Asylbewerber in der EU seit 2006 stetig, dennoch war es in den letzten zwanzig Jahren nie zu einem solch drastischen Anstieg gekommen (4, 5).

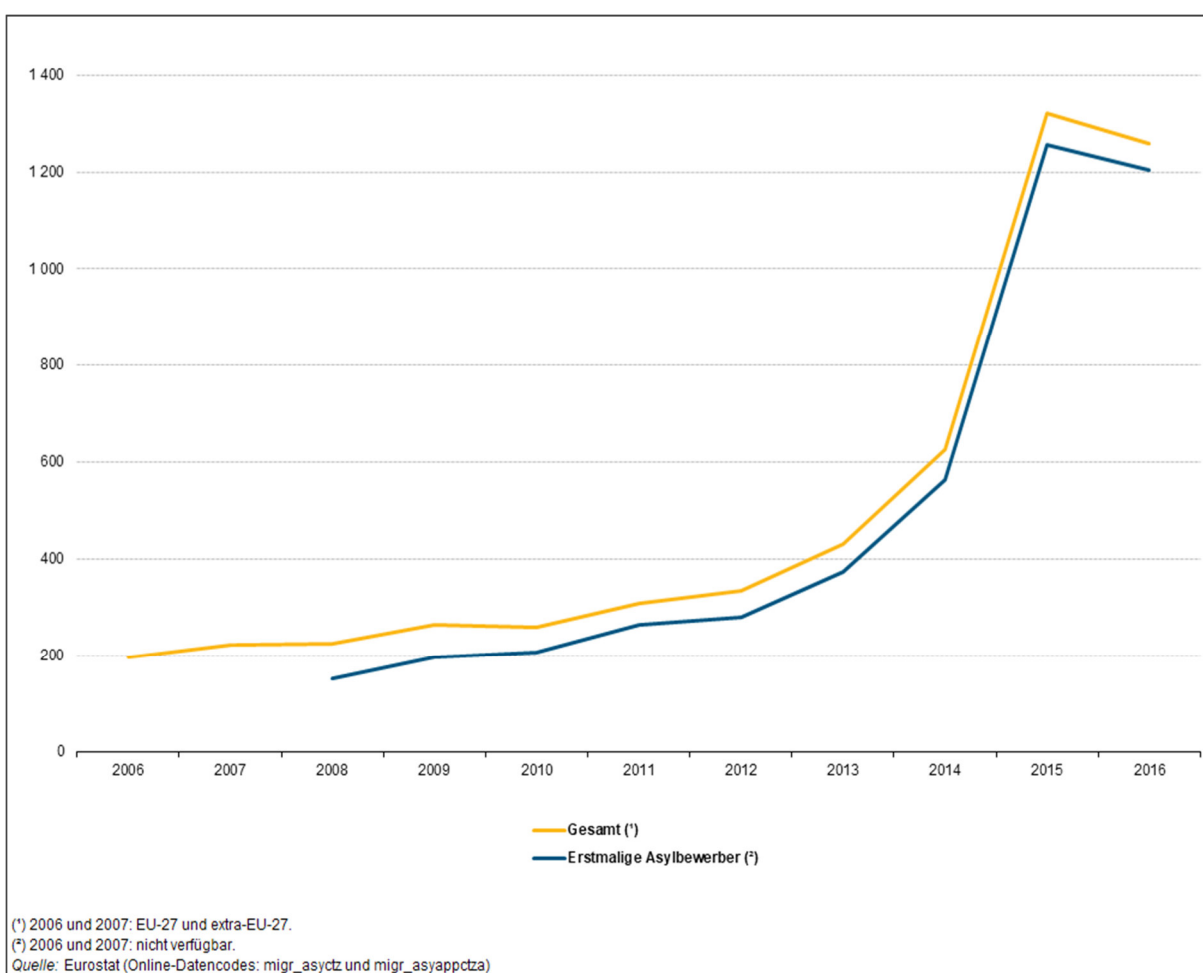


Abbildung 4: Asylanträge (Drittstaaten) in den Mitgliedstaaten der EU-28, 2006-2016 (Eurostat, Stand: 01.07.18)

Im Zuge des als sehr mangelhaft bewerteten Managements der EU mit diesem Thema prägte sich der Begriff „Flüchtlingskrise“ in der öffentlichen Diskussion.

2.2.3 Situation in Deutschland

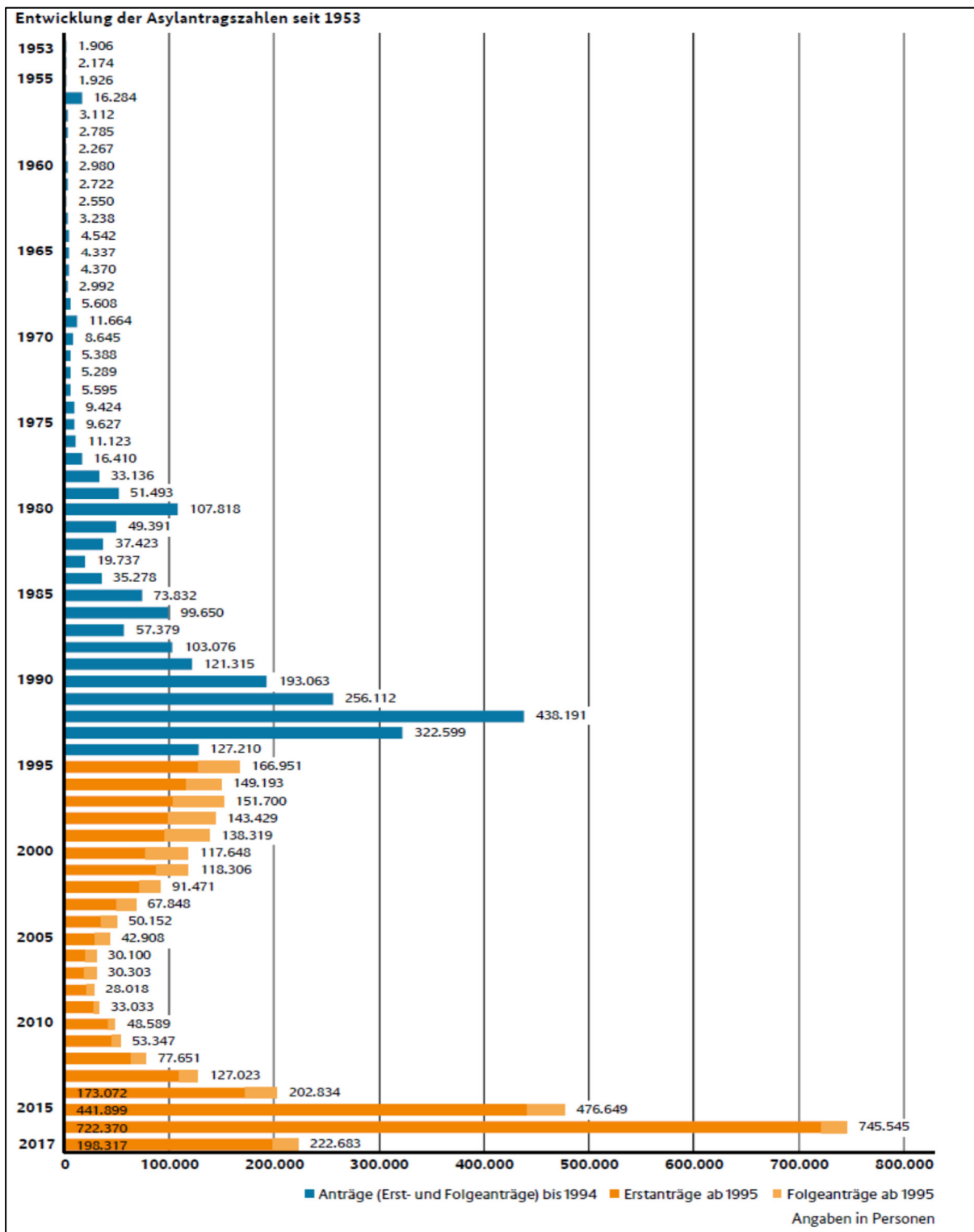


Abbildung 5: Entwicklung der Asylantragszahlen seit 1953 (Bundesamt in Zahlen 2017, S.9)

Aufgrund der, zu Beginn der Flüchtlingswelle praktizierten, „Politik der offenen Grenzen“ der deutschen Bundesregierung wurde Deutschland das beliebteste Ziel der Asylsuchenden, so dass in Deutschland 476.649 Asylanträge im Jahr 2015, 745.545 im Jahr 2016 und 222.683 im 2017 gestellt wurden (14, 15). Bis Mai 2018 wurden 78.026 Asylanträge gestellt (15). Insgesamt nahm Deutschland damit im Zuge der Flüchtlingskrise bis zum Jahr 2017 43,9 % der Asylbewerber in der gesamten EU auf, so viel wie kein anderes Mitgliedsland (14).

2.2.4 Situation in Rheinland-Pfalz

Für Rheinland-Pfalz ergab sich nach dem Königsteiner Schlüssel für die Jahre 2015-2017 eine Aufnahmequote von 4,8 % aller Asylsuchenden in Deutschland (16-18). Im Jahr 2015 wurde diese Quote mit 17.625 Asylerstanträge (3,9 %) noch nicht erfüllt, jedoch lag sie in den folgenden Jahren mit 36.985 Asylerstanträgen in 2016 bei 5,1 % und bei 6,5 % im Jahr 2017 durch 12.951 Asylerstanträge (16-18).

2.3 Zusammensetzung des Flüchtlingskollektivs in Deutschland

Um eine bessere Vergleichbarkeit zwischen denen in dieser Untersuchung erhobenen Daten zu Alter, Geschlecht und Herkunftsland der Asylsuchenden mit den gesamtdeutschen Daten der Jahre 2016/2017 zu erreichen, folgt hier eine kurze Darstellung der vom BAMF erhobenen Daten:

Jahr 2016

In absoluten Zahlen betrachtet ist Syrien - wie bereits im Vorjahr - das Land, aus dem die meisten Asylsuchenden kamen, gefolgt von Afghanistan (2015: Rang 4) und dem Irak (2015: Rang 5). Betrachtet man jedoch den relativen Zuwachs im Vergleich zum Vorjahr, so belegt der Iran den ersten Platz mit einem Zuwachs von 389,9 %, gefolgt von Afghanistan (+304,7 %), Irak (+222,7 %) und Nigeria (+144,1 %).

Insgesamt kamen 83,4 % der Asylerstantragsstellenden 2016 aus einem Land der zehn am stärksten vertretenen Nationen (17).

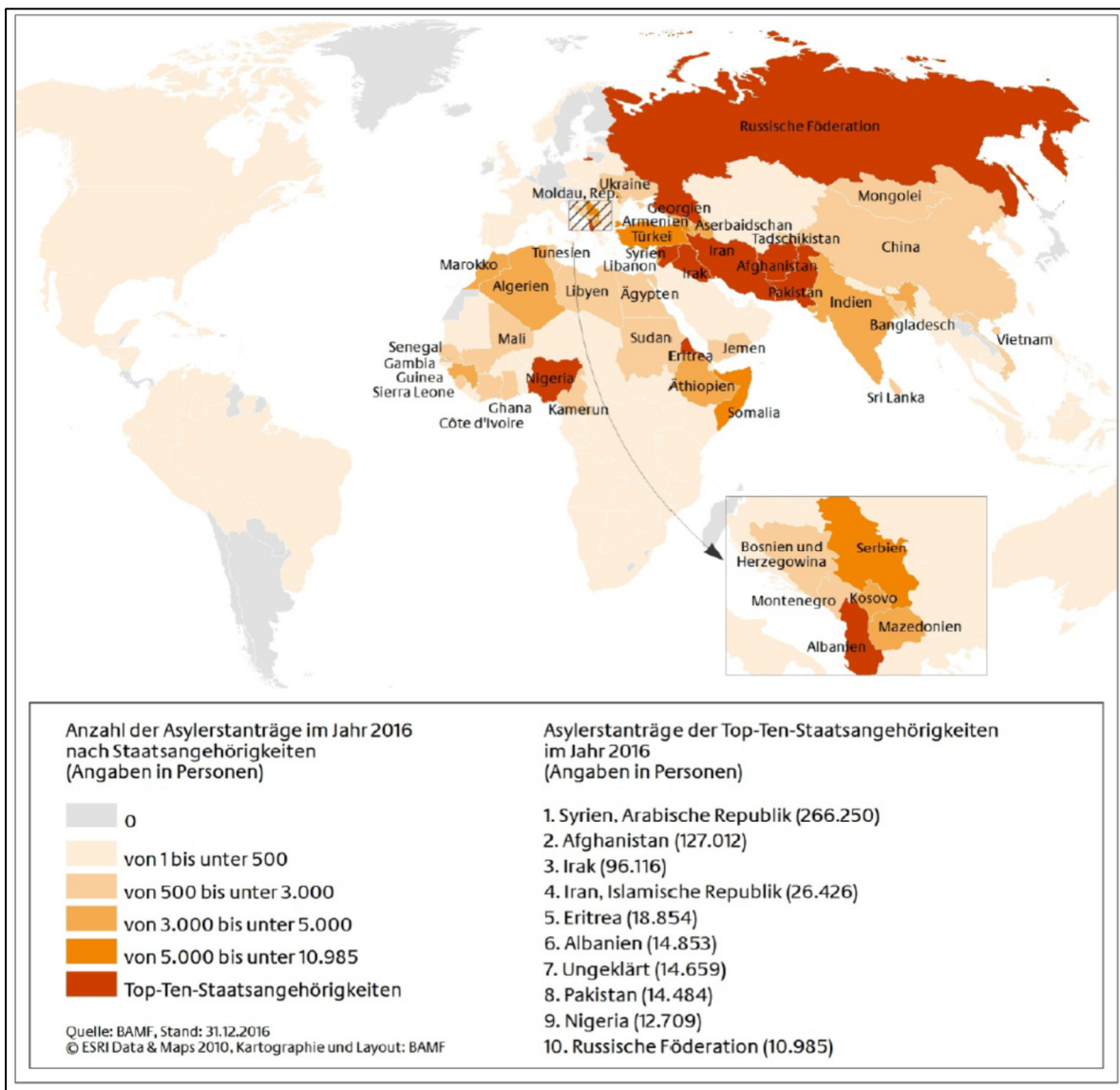


Abbildung 6: Asylerstanträge im Jahr 2016 nach Staatsangehörigkeit (Bundesamt in Zahlen 2016, S.12)

Die Mehrheit der Asylerstanträge mit 65,7 % wurde 2017 von männlichen Asylsuchenden gestellt. Der Anteil weiblicher Asylantragssteller war nur in der Gruppe der über 65-jährigen Asylsuchenden größer. Die größte Gruppe der Antragsstellenden war zwischen 18 und 25 Jahre alt (23,5 %), gefolgt von der Gruppe der 25- bis 30-Jährigen (14,1 %) und der Gruppe der unter 4-Jährigen (10,8 %).

Daraus ergibt sich, dass nahezu drei Viertel der Antragsstellenden (73,8 %) jünger als 30 Jahre waren und ein Anteil von 36,2 % sogar jünger als 18 Jahre alt war (17).

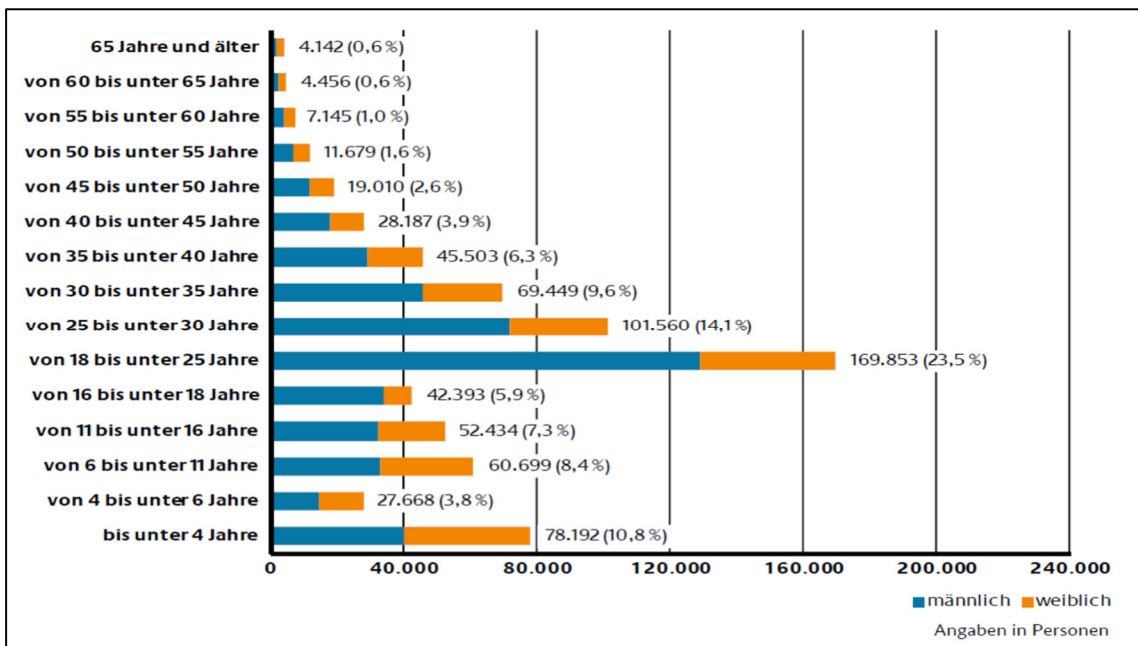


Abbildung 7: Asylersanträge im Jahr 2016 nach Geschlecht und Altersgruppen (Bundesamt in Zahlen 2016, S. 21)

Jahr 2017

Wie bereits in den Jahren 2015/2016, so kamen auch im Jahr 2017 die meisten Asylsuchenden aus Syrien. Die nachfolgenden Nationen tauschten ihre Position, so dass nun der Irak den zweiten Rang belegte, gefolgt von Afghanistan. Während alle anderen Nationen einen Rückgang zwischen 30,6 % (Somalia) und 87,1 % (Afghanistan) verzeichneten, zeigte einzig die Türkei einen Zuwachs von 49,1 % zum Vorjahr. Anders als im Vorjahr kamen jetzt auch nur noch 69,5 % der Antragsstellenden aus einem Land, der zehn am häufigsten vertretenen Nationen (16). Auch im Jahr 2017 überwog die Zahl der männlichen Asylantragsstellenden mit 60,5% und lediglich in der Gruppe der über 65-Jährigen überwog erneut der Anteil der weiblichen Antragsstellerinnen. Die größte Gruppe der Antragsstellenden bestand im Jahr 2017 aus den unter 4-Jährigen mit 23,2 % (46.096 Kindern), gefolgt von den 18- bis 25-Jährigen (18,9 %) und den 25- bis 30-Jährigen (11,4 %). Daraus ergibt sich, dass 45,0 % der Asylsuchenden jünger als 18 Jahre alt war und erneut drei Viertel aller Antragssteller (75,2 %) jünger als 30 Jahre alt war (16).

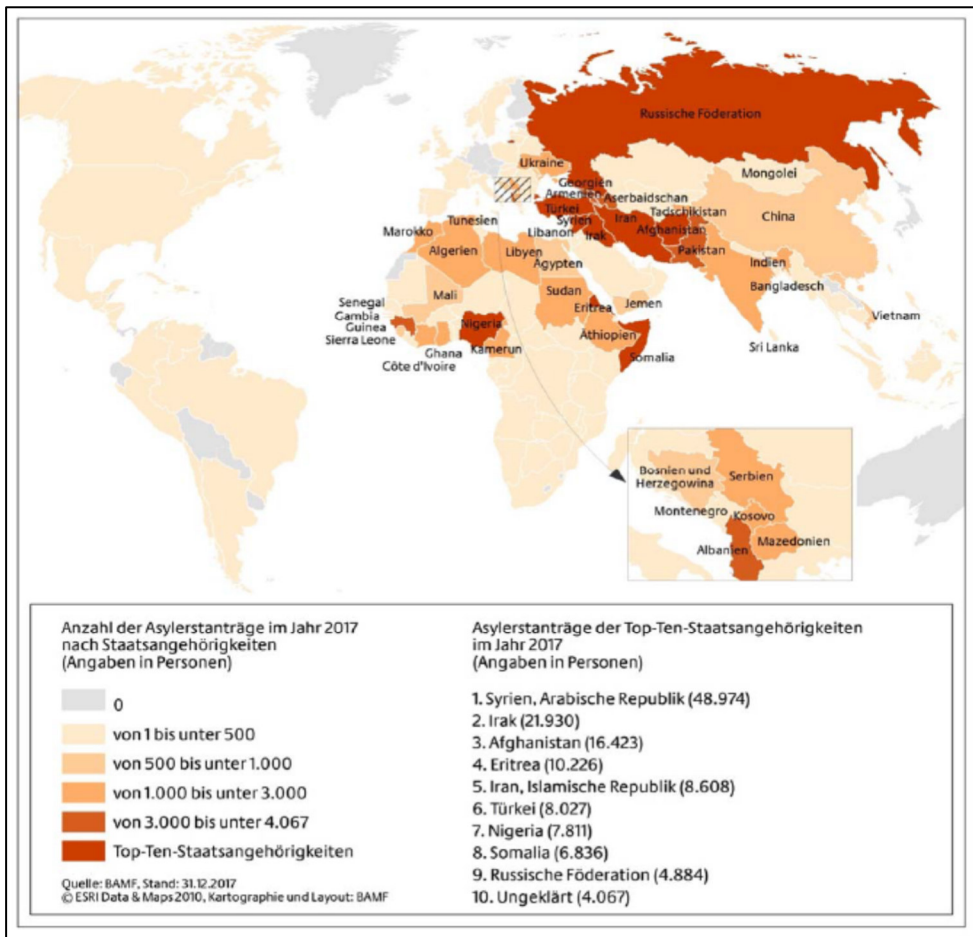


Abbildung 8: Asylerstanträge im Jahr 2017 nach Staatsangehörigkeit (Bundesamt in Zahlen 2017, S. 10)

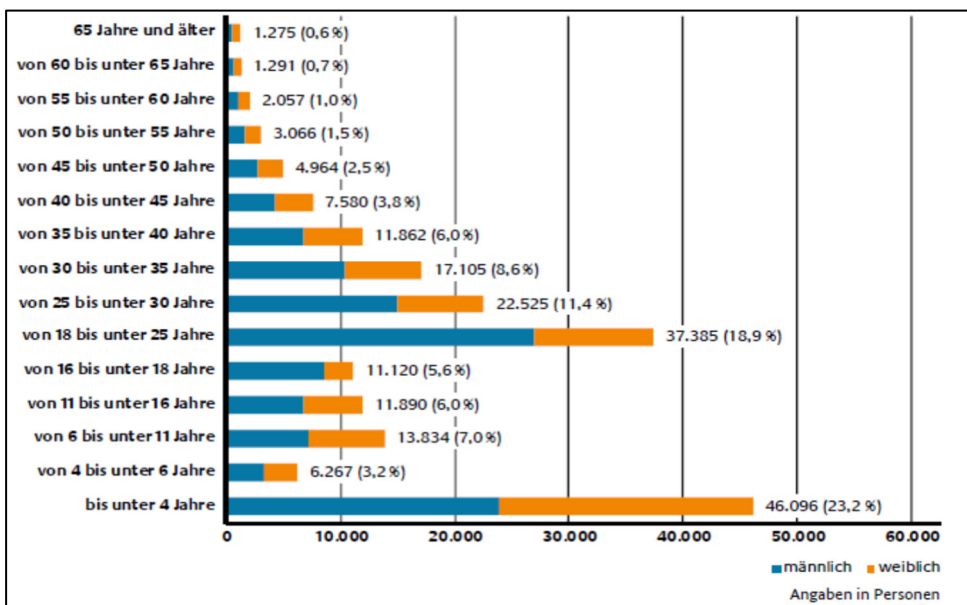


Abbildung 9: Asylerstanträge im Jahr 2017 nach Geschlecht und Altersgruppen (Bundesamt in Zahlen, S. 19)

2.3.1 Zusammensetzung des Flüchtlingskollektivs in Rheinland-Pfalz

Der Verteilungsmodus der Asylsuchenden auf die verschiedenen Bundesländer hatte zur Folge, dass sich das Kollektiv der Asylsuchenden in den einzelnen Bundesländern vom deutschen Durchschnitt unterschied. So ergaben sich für Rheinland-Pfalz folgende Zusammensetzungen.

Die genannten Zahlen beziehen sich auf die gestellten Asylanträge, deren Zahl deutlich niedriger ist als die tatsächliche Anzahl der Asylsuchenden, da nicht alle in einem Jahr gestellten Anträge im selben Jahr bearbeitet werden konnten.

Jahr 2016

Syrien und Afghanistan waren sowohl deutschlandweit als auch in Rheinland-Pfalz die beiden Länder, aus denen die meisten Asylsuchenden stammten. Während in der deutschen Gesamtstatistik der Irak den dritten Platz belegt hatte, teilten sich diesen in Rheinland-Pfalz Somalia, der Iran und Eritrea.

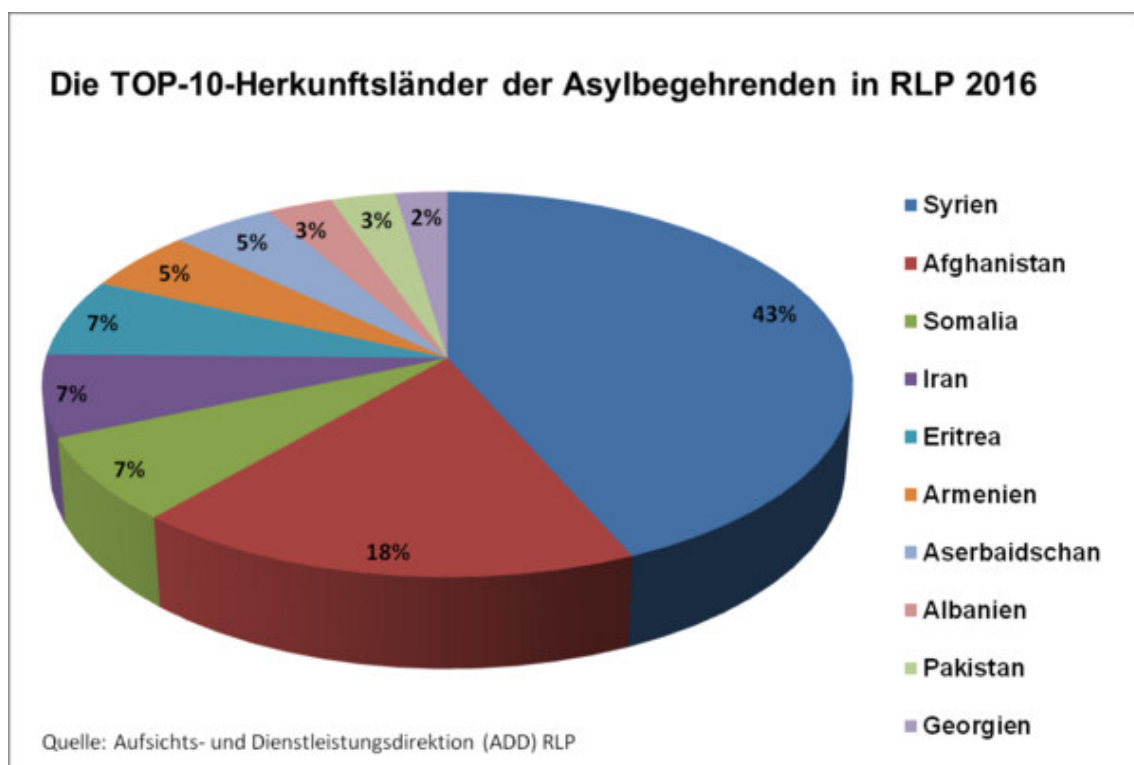


Abbildung 10: TOP-10-Herkunftsländer der Asylbegehrenden in Rheinland-Pfalz 2016 (19)

Auch in Rheinland-Pfalz war der Großteil der Asylsuchenden männlichen Geschlechts (69,9 %). Die Altersverteilung der Asylsuchenden im Bundesland Rheinland-Pfalz deckte sich mit derer aller Asylsuchenden in der gesamten Bundesrepublik.

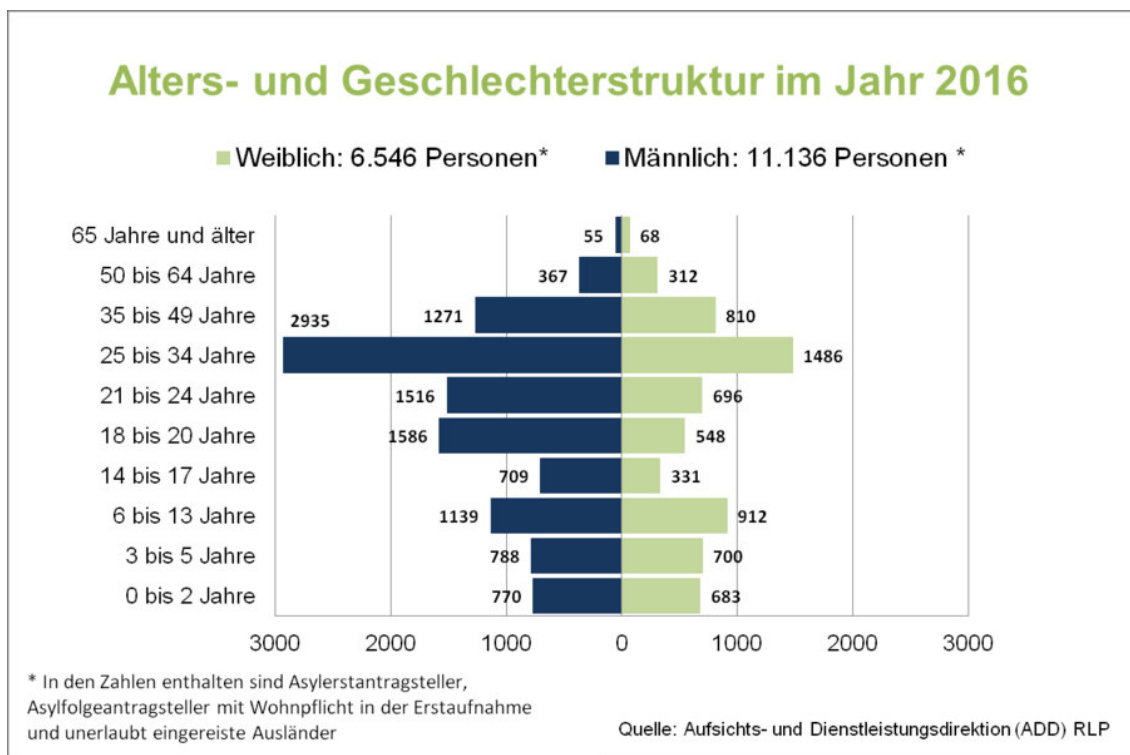


Abbildung 11: Alters- und Geschlechtsverteilung der Asylsuchenden in RLP 2016 (20)

Jahr 2017

In diesem Jahr nahm der Anteil an syrischen (43 % auf 25 %) und afghanischen (18 % auf 9 %) Asylsuchenden stark ab. Demgegenüber nahm der Anteil an somalischen, iranischen und eritreischen Asylsuchenden zu.

Auch in diesem Jahr überwog mit 63,7 % der Anteil an männlichen Asylsuchenden. Im Gegensatz zum Vorjahr nahm der Anteil an Kleinkindern deutlich zu, was dem Durchschnitt unter allen Asylsuchenden in Deutschland entsprach.

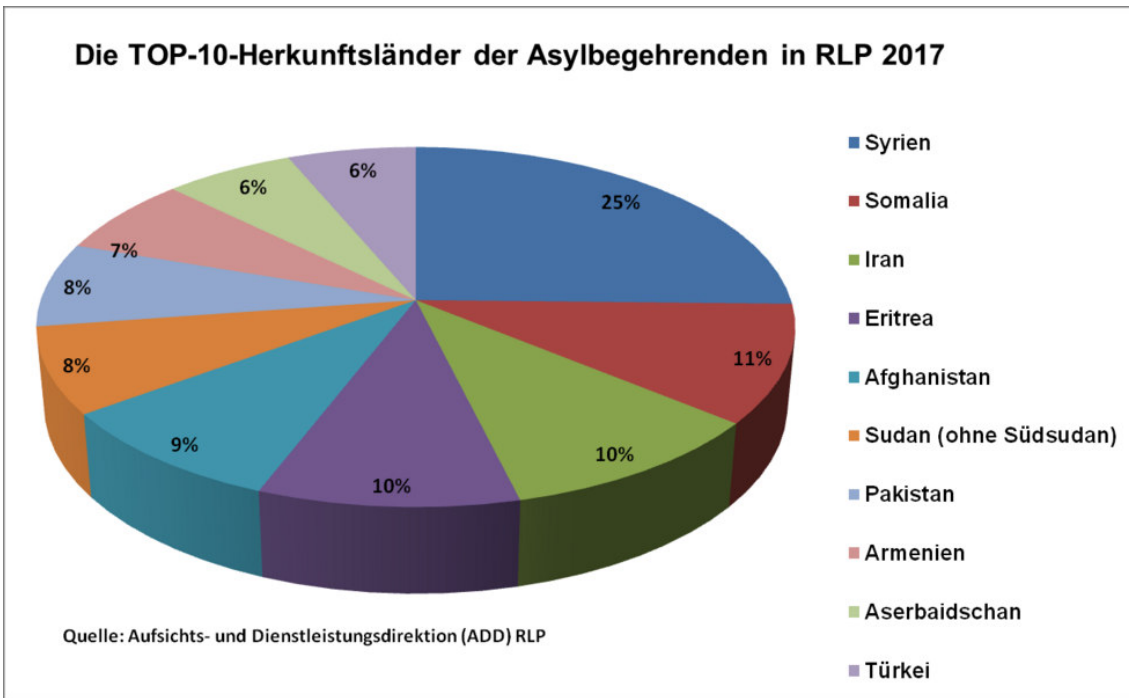


Abbildung 12: TOP-10-Herkunftsländer der Asylbegehrenden in RLP 2017 (21)

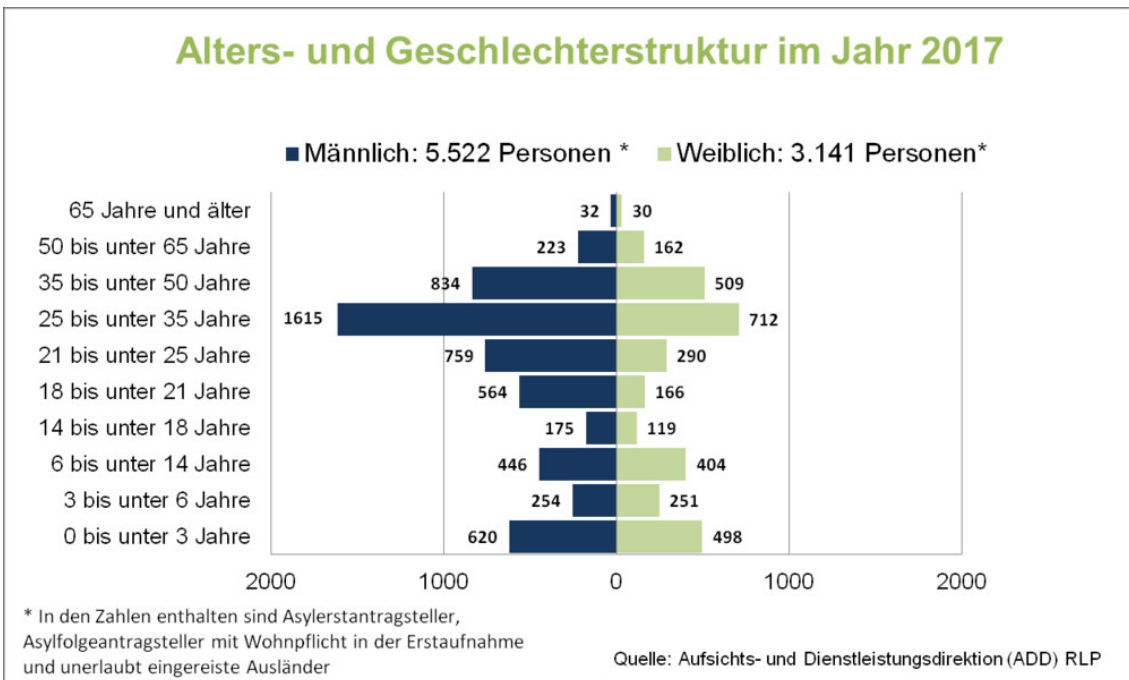


Abbildung 13: Alters- und Geschlechtsverteilung der Asylsuchenden in RLP 2017 (22)

2.4 Mikrobiologie und Epidemiologie

Wichtig für die vorliegende Arbeit ist der Unterschied zwischen einer Besiedlung („Kolonisation“) und einer Infektion durch Bakterien. Unter Kolonisation versteht man die klinisch asymptomatische Besiedlung der Körperoberfläche mit Mikroorganismen (z.B. Bakterien). Erst bei einer Infektion (lat. *inficere* = hineintun), also dem Eindringen der Bakterien durch die Epithel-/Endothelbarriere in den Körper und deren dortige Vermehrung, kommt es zur Entwicklung von klinisch manifesten Symptomen (23).

2.4.1 *Staphylococcus aureus*

S. aureus ist ein fakultativ-pathogenes Bakterium, das klinisch stumme Körperoberflächen wie die Haut und die Schleimhäute (vor allem des Oropharynx) des Menschen kolonisiert und durch Schmierinfektionen übertragen werden kann. Einer Kolonisation von Körperoberflächen, wie sie bei rund 20-30 % der Bevölkerung dauerhaft vorkommt, ist per se noch keine pathogene Bedeutung zuzumessen, jedoch besitzt *S. aureus* die größte Pathopotenzen der bekannten Staphylococcus-Stämme (24, 25). Unter bestimmten Voraussetzungen (z.B. bei Verletzungen der Hautbarriere) können eine Vielzahl von Infektionen hervorgerufen werden, die sich in drei Gruppen einteilen lassen (26, 27):

- Lokalinfektionen (oberflächlich und abszedierend)
- Sepsis
- Toxinbedingte Syndrome

So ist eine Infektion mit *S. aureus* ursächlich für 70–80 % aller Wundinfektionen, 50–60 % aller Osteomyelitiden, 15–40 % aller Gefäßprotheseninfektionen, 30 % aller Endokarditen und 10 % aller Pneumonien. Dazu kommen noch sowohl rund 30 % aller Fälle von Sepsis als auch die toxinbedingten Syndrome des „Toxic Shock Syndrome“ und „Staphylococcal Scalded Skin Syndrome“ sowie Erkrankungen durch Staphylokokken-Enterotoxine (27). *S. aureus* besitzt eine Vielzahl von Virulenzfaktoren, die auf die Prozesse der Adhäsion, Aggression, Invasion, Persistenz und Evasion der Immunabwehr wirken. Für die Anheftung (Adhärenz) hat *S. aureus* im Zuge der Koevolution mit seinen Wirten ein umfangreiches Repertoire

an Adhäsinen erworben. Zu den wichtigsten, als Virulenzfaktoren anzusehende Oberflächenproteine gelten das Protein A, das zur Bindung u.a. an Immunglobulin G dient, und Oberflächenadhäsine der sog. MSCRAMM-Gruppe (microbial surface components recognizing adhesive matrix molecules) sowie der fibrinogenbindende Clumping factor und andere Proteine, die zur Bindung an Kollagen dienen. Des Weiteren besitzt *S. aureus* verschiedene Toxine, wie pyrogene Superantigen-Toxine, Exfoliativtoxine, Hämolsine und Leukozidine. Zur Gruppe der Letzteren gehört das Panton-Valentine-Leukozidin (PVL), das mit schweren Verläufen einer *S. aureus*-Infektion in Verbindung gebracht werden kann und das zunehmend bei *caMRSA* Isolaten zu finden ist. Durch spezifische pyrogene Superantigen-Toxine wie das Toxic-Shock-Syndrom-Toxin-1 (TSST-1) oder Staphylokokken-Enterotoxine werden definierte *S. aureus* assoziierte Infektionen ausgelöst. Darüber hinaus exprimiert *S. aureus* verschiedene extrazelluläre Proteine wie Koagulase, hitzebeständige DNase, Hyaluronidase, die der Invasion, also dem Durchbrechen der epithelialen Barriere, dienen (26, 28).

Alle *S. aureus*-Stämme sind prinzipiell in der Lage, pyogene Infektionen zu verursachen. Abhängig vom Erregerstamm, der Infektionslokalisation und der Wirtsabwehr können diese Infektionen einen leichten bis schweren (ggfs. tödlichen) Verlauf nehmen (29). In Zeiten vor der Möglichkeit einer suffizienten antibiotischen Therapie lag die Mortalität bei Infektionen durch *S. aureus* bei über 80 % (30). Die Einführung von Penicillin G in den frühen 1940er Jahren steigerte die Überlebenschancen zunächst gravierend, jedoch gab es erste Berichte über resistente Stämme bereits im Jahre 1942 (31). Die Resistenz wurde durch die Bildung von β -Lactamase (Penicillinase) verursacht, einem bakteriellen Enzym, das den β -Lactamring der eingesetzten Antibiotika spaltete und diese somit inaktivierte. Heute besitzen knapp 90 % aller humanen *S. aureus*-Isolate eine Resistenz gegen β -Lactamase-empfindliche Penicilline (32). Es folgte die Entwicklung von β -Lactamase-festen Penicillinen, wie dem Methicillin und Flucloxacillin. Methicillin von Beecham (Handelsname Celbenin) kam 1959 auf den Markt, gefolgt von ersten Berichten über resistente Isolate im Oktober 1960 bei drei Personen (Patienten und Krankenschwester derselben Station) in einem Krankenhaus in der Nähe Londons. Bemerkenswert war, dass keiner der Patienten mit Methicillin antibiotisch behandelt wurde (32-34). Im Laufe der 1960er Jahre breitete sich der *Methicillin-resistente*

S. aureus (MRSA) auch in Ländern aus, in welchen Methicillin nicht zur Verfügung stand und ist nun weltweit anzutreffen (35-38). Von den *Methicillin-resistenten S. aureus*-Stämmen lassen sich *Methicillin-sensible S. aureus*-Stämme (MSSA) unterscheiden.

Obwohl Methicillin weder weiterhin im klinischen Gebrauch zu finden ist noch kommerziell produziert wird, blieb der Begriff „Methicillin-resistent“ erhalten und beschreibt heute die Resistenz von *Staphylococcus aureus* gegen alle β -Lactamantibiotika (mit Ausnahme der jüngsten Generation von Cephalosporinen wie dem Ceftarilon).

Da einige *Methicillin-resistente S. aureus*-Stämme noch weitere, für die Behandlung hoch relevante Antibiotikaresistenzen aufweisen, wird häufig (vor allem in der Presse) fälschlicherweise der Begriff „multiresistent“ verwendet.

2.4.2 Methicillin-resistenter *Staphylococcus aureus*

Die Resistenz von MRSA wird durch die Expressierung einer Geninformation, kodiert auf dem *mecA*-Gen (seltener *mecC*-Gen), hervorgerufen. Dadurch wird zusätzlich zu den normalen penicillinbindenden Proteinen (PBP) ein verändertes PBP2, das PBP2a/ PBP2' gebildet, das nur noch eine geringe Affinität zu β -Lactamantibiotika aufweist und somit keine Hemmung der Zellwandsynthese eintritt (32, 39, 40).

Als penicillinbindende Proteine werden Transpeptidasen bezeichnet, die für die Quervernetzung der Peptidoglykanseitenstränge in der bakteriellen Zellwand verantwortlich sind und durch β -Lactamantibiotika irreversibel inhibiert werden können, da die Regeneration von PBP langsamer ist als die Zellteilung der Bakterien. Dem Resistenzmechanismus von MRSA liegt eine verminderte Affinität des penicillinbindenden Proteins infolge einer strukturellen Veränderung zugrunde, dem von HARTMAN & TOMASZ als PBP2a (41) oder von UTSUI & YOKOTA auch als PBP2' (42) bezeichneten penicillinbindenden Protein. Die genetische Grundlage für die Bildung von PBP2a bildet das *mecA*-Gen, einem Teil des *mec*-Genkomplexes, welcher sich innerhalb eines mobilen genetischen Elements, der sogenannten „*Staphylococcus cassette chromosome mec* (SCC*mec*)“ befindet, von der bis dato 11 Haupttypen differenziert werden konnten (43). Die Zuordnung zu den SCC*mec*-Typen wird bei der epidemiologischen Surveillance genutzt.

Im Jahr 2007 wurden in Milchproben englischer Kühe *S. aureus*-Stämme isoliert, welche zwar eine Resistenz gegen Methicillin aufwiesen, in denen jedoch kein *mecA*-Gen isoliert werden konnte (44, 45). Die Proben trugen ein neues *mecA*-Gen Homolog, das *mecA_{LGA251}*, welches die Resistenz vermittelte. In einer retrospektiven Untersuchung konnten nicht nur in tierischen, sondern auch humanen Proben *S. aureus*-Stämme mit einer durch *mecA_{LGA251}* vermittelten Resistenz gefunden werden. Die älteste Probe, eine humane Blutprobe aus Dänemark, datiert auf das Jahr 1975. Im Jahr 2012 wurde das *mecA_{LGA251}* durch die „Working Group on the Classification of SCC“ in *mecC* umbenannt (43). Seit seiner Erstbeschreibung konnte das *mecC*-Gen auch in einigen anderen Länder, darunter auch Deutschland, beschrieben werden (46, 47).

In den frühen 1990er Jahren wurde bei Personen aus West-Australien, die nachweislich keinen vorausgegangenen Kontakt zu Krankenhäusern hatten, ein bis dato unbekannter *MRSA*-Stamm isoliert. Dies ließ den Schluss zu, dass es, zusätzlich zu den *hospital acquired MRSA (haMRSA)* Stämmen, auch noch von diesen unabhängige *community acquired MRSA (caMRSA)* Stämme geben musste (48). Diese *community acquired MRSA* zeichnen sich dadurch aus, dass sie meist junge Personen ohne Vorerkrankungen befallen und eine größere Virulenz als *hospital acquired MRSA* besitzen, was zu fulminanten Krankheitsverläufen führen kann (49). Dies steht oftmals im Zusammenhang mit dem Vorhandensein des Panton-Valentine-Leukozidin-Gens (*PVL*-Gen), das der Expression eines porenbildenden Toxins dient, welches Leukozyten befällt und deren Lyse verursacht (49, 50).

DeLEO et al. haben 2010 in ihrem im Lancet veröffentlichtem Bericht US-amerikanische heterogene Risikogruppen von ansonsten gesunden Personen für die Infektion mit *caMRSA* benannt: Häftlinge, Soldaten, Sportler, Kinder in Kindertagesstätten, homosexuelle Männer und darüber hinaus amerikanische Ureinwohner und pazifische Inselbewohner (49).

caMRSA wird, wie *S. aureus* auch, durch direkten oder indirekten Kontakt mit kolonisierten oder infizierten Patienten übertragen.

Die „Centers for Disease Control and Prevention“ in Atlanta, Georgia (USA) haben die „5C’s“ für die Übertragung von *MRSA* definiert (49):

- Crowding (Menschenansammlungen)

- frequent skin-to-skin Contact (regelmäßiger direkter Hautkontakt)
- Compromised skin integrity (verletzte Hautbarriere)
- Contaminated items (kontaminierte Gegenstände)
- lack of Cleanliness (mangelnde Sauberkeit)

Das sind Bedingungen, wie sie auch in jeder Asylbewerberunterkunft anzutreffen sind.

Im Jahr 2003 gab es erste Einzelfallberichte aus den Niederlanden, bei denen eine Übertragung und Infektion durch einen *MRSA*-Stamm (ST398), der vor allem bei Schweinen vorkommt, auf Menschen nachgewiesen werden konnte (51). Im Jahr 2007 wurde daraufhin eine Studie in 15 europäischen Ländern durchgeführt, in der der *livestock associated MRSA* ST398 in 8 von 15 Ländern nachgewiesen werden konnte. Nur in Proben aus den Niederlanden, Dänemark, Belgien, Österreich und aus Nordrhein-Westfalen (Deutschland) konnte *MRSA* ST398 in mehr als 2 % der humanen Proben isoliert werden. Dies beruht laut VAN CLEEF et al. darauf, dass der Anteil von *laMRSA* an humanen *MRSA*-Isolaten mit der Höhe der Nutztierdichte einer Region bezogen auf die Bevölkerungszahl in dieser Region korreliert (52).

Laut Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System (KISS) des Nationalen Referenzzentrums für die Surveillance nosokomialer Infektionen liegt für das Jahr 2018 der Anteil an nosokomial erworbenem *MRSA*, also *haMRSA*, bei 6,86 % aller *MRSA*-Fälle. Dies bedeutet wiederum, dass 93,14 % der *MRSA*-Fälle in einem Krankenhaus einen mitgebrachten *MRSA* aufwiesen.

Die Arbeitsgemeinschaft „Empfindlichkeitsprüfungen und Resistenz“ der Paul-Ehrlich-Gesellschaft erhebt seit 1975 regelmäßig Daten zur Antibiotikaresistenz bei Isolaten aus klinischen Materialien für wichtige Bakterienspezies, u.a. auch für *S. aureus*. Diese verzeichnen seit über zehn Jahren einen deutlichen Rückgang der *MRSA*-Rate bei *S. aureus*. Ebenso zeigt sich ein rückläufiger Trend der Resistenzhäufigkeit von *MRSA* gegenüber einiger Antibiotika, was den Rückgang breit resistenter Klone unter den *MRSA*-Klonen widerspiegelt. Dennoch besteht bei 88,7 % der *MRSA* Isolate für Ciprofloxacin, bei 73,4 % für Erythromycin und bei 60,5 % für Clindamycin eine zusätzliche Resistenz (53).

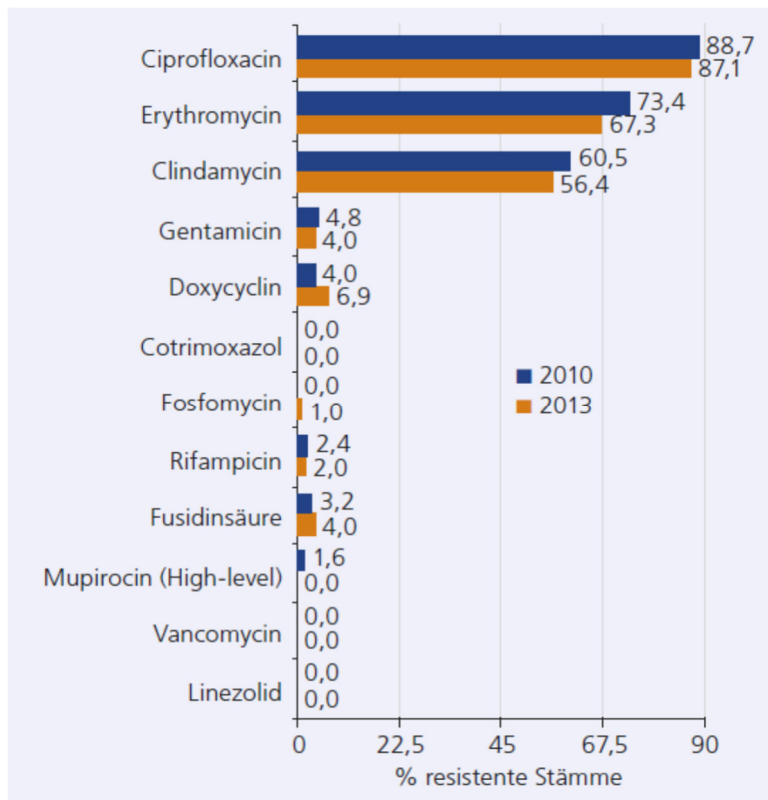


Abbildung 14: Ko-Resistenzen gegen wichtige Substanzen bei *MRSA*; Daten aus den Resistenzstudien der Paul-Ehrlich-Gesellschaft (2010 und 2013) (53)

Betrachtet man isoliert die Zahlen des „Nationalen Referenzzentrums (NRZ) für Staphylokokken und Enterokokken“ für *haMRSA*, so ergeben sich andere Trends in der Resistenzentwicklung. Die untenstehende Tabelle fasst die Häufigkeiten des Auftretens von Resistenzen gegen Indikator-Substanzen verschiedener Antibiotikagruppen zusätzlich zur Resistenz gegen β -Laktamantibiotika bei *MRSA* zusammen.

Antibiotikum	2013 (%)	2014 (%)	2015 (%)	2016 (%)	2017 (%)	2018 (%)
Ciprofloxacin	81,8	80,0	79,7	75,5	72,80	68,81
Moxifloxacin	80,8	79,3	79,2	74,5	68,01	67,82
Erythromycin	58,9	58,2	56,3	56,6	49,34	46,76
Clindamycin	50,6	50,3	48,4	47,0	37,58	33,72
Gentamicin	5,0	6,6	5,4	5,1	5,78	9,88
Tetracyclin	7,2	8,6	10,9	13,5	15,07	13,90
Rifampicin	0,8	1,5	0,79	0,88	0,81	0,86
Cotrimoxazol	0,4	0,8	0,95	0,48	0,38	0,43
Fusidinsäure-Natrium	4,0	4,7	4,6	5,0	5,55	7,66
Fosfomycin	0,2	0,5	0,45	0,24	1,42	2,22
Linezolid	0,1	0,03	0,11	0,16	0,09	0,00
Tigecyclin	0,04	0,23	0,23	0	0,09	0,19
Daptomycin	2,7	2,9	3,2	2,4	3,84	2,47
Mupirocin	6,2*	I: 5,8/ R: 1,2	I: 4,1/ R: 1,2	I: 4,6/ R: 0,96	I: 3,79/ R: 1,04	I: 3,15/ R: 2,16
Vancomycin	0,04	0,03	0,04	0,04	0,05	0,19
Teicoplanin	0,3	0,13	0,04	0,16	0,05	0,12

Abbildung 15: Ko- Resistenzen von *haM*RSa gegen Antibiotika von stationär aufgenommenen Patienten 2013 – 2018 (außer Aufnahmescreening); I (intermediär) + R (resistent) erst ab 2014 differenziert erfasst (54)

Der Trend sinkender Resistenzraten für Ciprofloxacin/Moxifloxacin, Erythromycin und Clindamycin setzt sich über die letzten Jahre fort. Dahingegen steigt die Rate Gentamicin-resistenter *M*RSa im Jahr 2018 deutlich gegenüber den Vorjahreszahlen. Ebenso steigt die Zahl der Tetracyclin-resistenten *M*RSa, wobei nur die Hälfte der Isolate dem *laM*RSa-Klon zuzuordnen sind, was vorherigen Untersuchungen widerspricht, die eine Tetracyclinresistenz als diagnostischen Marker für *laM*RSa beschrieben hatten. Die Resistenz gegenüber Mupirocin, das bei der Dekolonisation Verwendung findet, ist weiterhin niedrig, nimmt jedoch über die letzten Jahre zu (54). Anders als bei Untersuchungen der Paul-Ehrlich-Gesellschaft lassen sich beim NRZ für den Zeitraum 2013 Resistenzen gegenüber Vancomycin, Linezolid und Cotrimoxazol nachweisen (53, 54).

2.5 Prävalenz von *MRSA*

Die *MRSA*-Prävalenz ist das epidemiologische Maß, welches die Häufigkeit *MRSA*-positiver Individuen (z.B. Patienten, Asylsuchende) in einer Population zu einem gegebenen Zeitpunkt beschreibt. Daraus ergibt sich die Wahrscheinlichkeit, dass ein Individuum in der untersuchten Population *MRSA* positiv ist (29).

$$\text{Prävalenz}_{MRSA} = \frac{\text{Anzahl } MRSA \text{ positiver Individuen}}{\text{Anzahl untersuchter Individuen}}$$

2.5.1 Prävalenz von *MRSA* in Europa

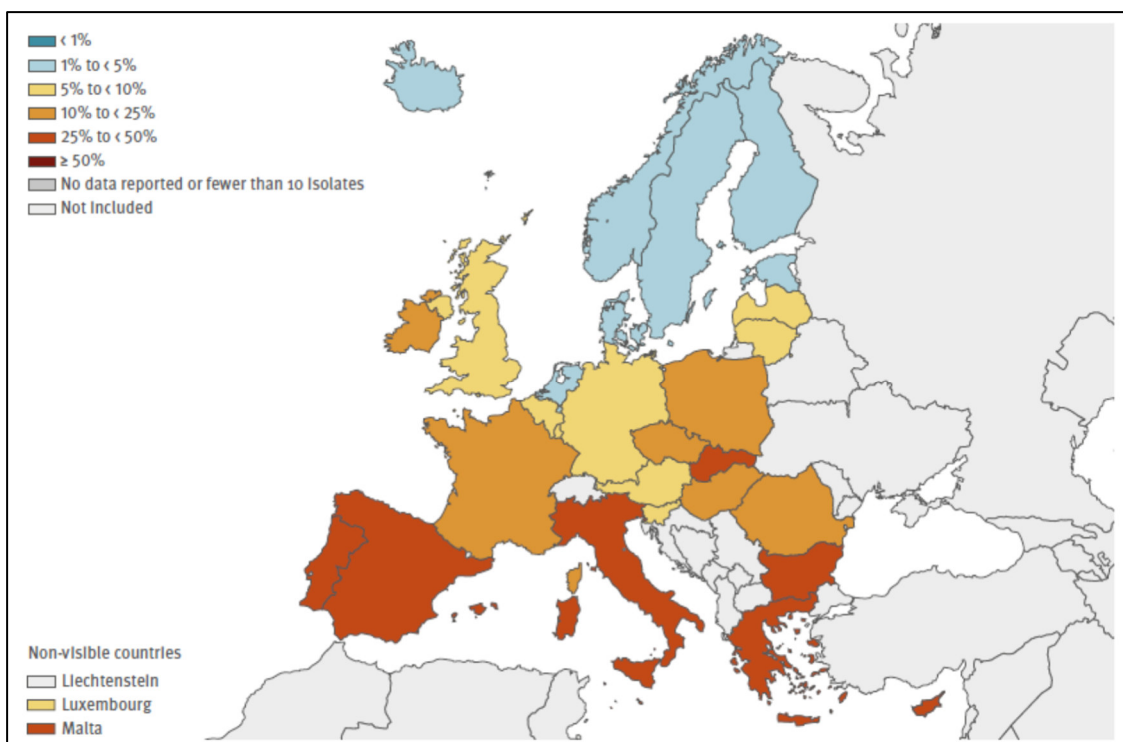


Abbildung 16: Prävalenz von *MRSA* positiven *S. aureus*-Proben in Ländern der EU, 2017 (55)

Das europäische Zentrum für die Prävention und Kontrolle von Krankheiten (European Center for Disease Prevention and Control, ECDC) stellt in seinem aktuellen Bericht zur Antibiotikaresistenz in Ländern der EU einen Rückgang des an der Bevölkerungszahl gewichteten durchschnittlichen *MRSA*-Prozentsatzes in Ländern der Europäischen Union seit 2014 fest (55).

So lag im Jahr 2014 die Prävalenz der *MRSA*-positiven Befunde unter den getesteten *S. aureus*-Proben europaweit bei 19,6 % und sank bis zum Jahr 2017 auf 16,9 %. Es lässt sich hierbei ein deutliches Nord-Süd-Gefälle zwischen den verschiedenen Ländern der EU ausmachen (55).

Gerade die beiden für Flüchtende wichtigen Transitländer Italien und Griechenland fallen durch ihre hohe Prävalenz von *MRSA* mit 33,9 % bzw. 38,4 % auf, wohingegen beispielsweise Norwegen nur eine Prävalenz von 1,0 % aufweist (siehe Abbildung 60 im Anhang).

Eine Resistenz gegen eines oder mehrere Antibiotika wiesen 19,4 % der 2017 getesteten *S. aureus*-Proben auf. Bei mehr als der Hälfte der Proben konnte festgestellt werden, dass es sich um *MRSA* handelte, der zusätzlich gegen die Gruppe der Fluorchinolone resistent war.

Resistance pattern	Number of Isolates	Percentage (%) of total**
Fully susceptible	40 088	81.1
Single resistance (to indicated antimicrobial group)		
Total (any single resistance)	3940	8.0
<i>MRSA</i>	1094	2.2
Fluoroquinolones	2665	5.4
Rifampicin	181	0.4
Resistance to two antimicrobial groups		
Total (any two-group combinations)	5187	10.5
<i>MRSA</i> + fluoroquinolones	5133	10.4
Other resistance combinations	54	0.1
Resistance to three antimicrobial groups		
<i>MRSA</i> + fluoroquinolones + rifampicin	209	0.4

Only resistance combinations >1 % of the total are specified.
 * Only data from isolates tested against all three antimicrobial groups were included in the analysis.
 ** Not adjusted for population differences in the reporting countries.

Abbildung 17: Antibiotikaresistenzen von *S. aureus* in der EU, 2017 (55)

Den Rückgang der *MRSA*-Prävalenz führt das ECDC auf die nationalen Bemühungen zurück, die in ihren Richtlinien und Handlungsempfehlungen sowohl die Prävention als auch den Missbrauch von Antibiotika im Fokus haben.

2.5.2 Prävalenz von *MRSA* in der deutschen Allgemeinbevölkerung

Bei Aussagen zur Allgemeinbevölkerung in Deutschland wird zumeist auf Studien zu Aufnahmescreenings bei stationären Krankenhausaufenthalten verwiesen, um orientierende Zahlen zu erhalten. Hierbei sollte beachtet werden, dass überproportional viele Risikopatienten eingeschlossen sein dürften.

Nur bei einer geringen Anzahl der Studien erfolgt die Probandenakquise außerhalb des Medizinsektors.

Zeitraum	Probandenzahl	Prävalenz <i>MRSA</i>	Design	Studie
1999-2000	627	0,7 %	Arztpraxen; ab 40 Jahren	LIETZAU et. al (56)
2002-2004	1.895	0,2 %	Schuleingangstest; Kinder 5-7 Jahre	FLUEGGE et al. (57)
2006	23.566	1,6 %	Aufnahmescreening	KÖCK et al. (58)
2010	6.985	1,4 %	Aufnahmescreening; Akut- & Rehakliniken;	GRABE et al. (59)
2010	13.855	0,77 %	nur Akutkliniken Aufnahmescreening	POHLE et al. (60)
2011-2012	1.878	0,7 %	Ambulant, Schüler, Studenten	KÖCK et al. (61)
2008-2012	3.981	0,34 %	Zufallsstichproben; schriftliche Einladung	HOLTFRETER et al. (62)
2012	389	1,29 %	Zufallsstichproben; schriftliche Einladung	MEHRAJ et al. (63)
2012-2013	1.530	0,458 %	7 Arztpraxen; Ab 18 Jahren, Personal	BROY et al. (64)
2013	20.027	2,2 %	Aufnahmescreening	HERRMANN et al. (65)
2015-2016	495	1,4 %	Aufnahmescreening ICU und IMC	REINHEIMER et. al (66)

Abbildung 18: Studienauswahl zur Prävalenz von *MRSA* in der deutschen Allgemeinbevölkerung

LIETZAU et al. untersuchten im Zeitraum von 1999-2000 insgesamt 627 Probanden ab 40 Jahren, welche Allgemeinarztpraxen in Ulm besuchten und freiwillig an der Studie teilnahmen. Bei jedem Probanden wurde ein Nasenabstrich entnommen und es war ein Fragebogen zu den Risikokonstellationen, wie z.B. Antibiotikaeinnahme,

auszufüllen. Lediglich eine Probe einer Person, die im letzten Jahr Kontakt zu Krankenhäusern und Altenheimen hatte, konnte positiv auf *MRSA* getestet werden. Die Autoren schlussfolgerten, dass *MRSA* vor allem ein Problem der stationären Patientenversorgung ist; eine Ausbreitung auf die Allgemeinbevölkerung möglich, aber nur bei Hochrisikokonstellationen wahrscheinlich ist (56).

FLUEGGE et al. verglichen in ihrer Studie im Zeitraum von 2002-2004 die Prävalenz von *MRSA* bei Kindern aus drei verschiedenen Gruppen. Es wurden verglichen, stationär wie ambulant behandelte Kinder an der Universitätsklinik Freiburg, bei niedergelassenen Kinderärzten behandelte Kinder und bei Schuleingangstests erfasste Kinder. Von den 1.895 bei den Schuleingangstests genommenen Proben wies lediglich eine Probe *MRSA* auf. Dies entspricht einer Prävalenz von 0,2 %. Bei keinem der bei einem niedergelassenen Pädiater getesteten Kind (n=124) konnte *MRSA* nachgewiesen werden. Von den 842 erhobenen Proben bei Kindern an der Universitätsklinik in Freiburg waren drei positiv auf *MRSA* getestet worden, was einer Prävalenz von 0,4 % entspricht (57).

KÖCK et al. untersuchten die Einmonatsprävalenz von *MRSA* im Jahr 2006 bei Krankenhausaufnahme im Münsterland im Rahmen einer grenzüberschreitenden Studie in Deutschland und in den Niederlanden. Im Zuge des Aufnahmescreenings wurden auf deutscher Seite 23.566 Patienten in die Studie eingeschlossen, bei denen 1,6 % mit *MRSA* kolonisiert waren. Auf niederländischer Seite ergab sich bei 1.974 Patienten eine Prävalenz von 0,5 % (58).

GRABE et al. führten ein flächendeckendes einmonatiges *MRSA*-Prävalenzscreening in Akut- und Rehakliniken im Raum Siegen-Wittgenstein im Jahr 2010 durch. Hierbei ergab sich bei insgesamt 6.985 getesteten Patienten und 95 *MRSA*-positiven Proben eine Gesamtprävalenz von 1,4 %. Betrachtet man nur das Aufnahmescreening in Akutkrankenhäusern, so ergab sich eine Prävalenz von 1,2 %.

Die Autoren schlussfolgerten, dass Screenings auf *MRSA* häufig deshalb im Vorhinein abgelehnt würden, da die zu erwartende *MRSA*-Prävalenz von den Verantwortlichen oft deutlich überschätzt würde. Auch stellten sie fest, dass bei niedriger *MRSA*-Prävalenz die Ressourcen durch die Pflege der, aufgrund von *MRSA* isolierten Patienten, nicht überfordert würde (59).

POHLE et al. führten im Jahr 2010 im Zeitraum von acht Wochen ein *MRSA*-Prävalenzscreening in neun Krankenhäusern in Südbrandenburg durch. Bei den so getesteten 13.855 Patienten konnten 107 *MRSA* Träger identifiziert werden. Dies entspricht einer Gesamtprävalenz von 0,77 %. Die Schlussfolgerung der Autoren war es, dass ein Alter der Patienten über dem Altersmedian von 63 Jahren und/oder ein *MRSA*-Nachweis in der Vorgeschichte bei Patienten ≤ 63 Jahre ein geeigneter Indikator für die Detektion einer *MRSA*-Kolonisation bei der stationären Aufnahme seien (60).

KÖCK et al. untersuchten ab dem Jahr 2011 die Nasenabstriche von 1.878 Personen aus dem Gebiet Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen auf das Vorhandensein von *S. aureus* (61). Bei 13 Probanden konnte eine Besiedlung mit *MRSA* nachgewiesen werden, was einer Prävalenz von 0,7 % entspricht.

Die Probanden wurden in (Zahn-) Arztpraxen, Schulen und Universitäten rekrutiert, wo ihnen im Abstand von wenigstens vier Monaten insgesamt drei Nasenabstriche von Studierenden der Human- oder Zahnmedizin entnommen wurden und standardisierte Fragebögen von den Teilnehmern auszufüllen waren.

Im Labor erfolgte zunächst die kulturelle Anzucht, bevor eine massenspektrometrische (MALDI-TOF) Zuordnung zur Bakterienklasse erfolgte.

Die Antibiotikaresistenztestung erfolgte mittels des automatisierten Systems Vitek2. Alle *S. aureus*-Proben wurden auf das Vorhandensein von *nuc* und *mecA* Gen hin untersucht, bei Cefoxitinresistenz wurde zusätzlich auf das *mecC* Gen hin getestet. Eine Probe galt als *MRSA* positiv, wenn sie Cefoxitin resistent war und das *mecA* Gen enthielt. Die Autoren der Studie wunderte, dass zwei *S. aureus*-Proben Cefoxitin resistent waren und dabei weder das *mecA* noch das *mecC* Gen exprimierten und auch eine Überproduktion vom β -Laktamase ausgeschlossen war, womit der Resistenzmechanismus unklar blieb.

In der Auswertung des Fragebogens stellte sich heraus, dass Teilnehmer mit gelegentlichem Kontakt zu Nutztieren ein 31fach erhöhtes Risiko für die Besiedlung mit *MRSA* hatten. Ebenso erhöhte die Einnahme von antidepressiv oder neuroleptisch wirksamen Medikamenten die Wahrscheinlichkeit für *MRSA* in den Abstrichen.

In Rahmen der SHIP-TREND-0 Studie (Study of Health in Pomerania), einer bevölkerungsbezogenen und epidemiologischen Studie in Mecklenburg-Vorpommern, wurden im Zeitraum von 2008-2012 insgesamt 3.981 Probanden auf das Vorhandensein von *MRSA* in Nasenabstrichen von HOLTGRETER et al. untersucht (62). Bei zehn positiven Proben ergab sich dabei eine Prävalenz von 0,34 %. Ein nach Alter (5-Jahres-Altersklassen) und Geschlecht geschichtetes Stichprobenverfahren diente hierbei zur Gewinnung einer repräsentativen Zufallsstichprobe aus den Daten der Einwohnermeldeämter von 20- bis 79-jährigen Männern und Frauen, die per Anschreiben um eine Teilnahme an der Studie ersucht wurden. Von den 10.000 zunächst ausgewählten Probanden waren vor Einladungsbeginn bereits 323 Personen verstorbenen und 851 Personen verzogen, so dass letztendlich 8.826 Probanden um die Teilnahme ersucht wurden. Von diesen nahmen 4.420 an der Studie teil, wobei sich 3.981 gültige Proben ergaben. Die Proben wurden von geschulten Untersuchern aus beiden Nasenvorhöfen entnommen. Im Labor erfolgte die Identifizierung von *S. aureus* mittels kultureller Anzucht und anschließendem Katalase- und Koagulase-Test. Daraufhin erfolgte die weitere Einordnung durch die *spa* Genotypisierung, die Antibiotikaresistenztestung mittels des Vitek2-Systems und eine PCR-basierte Testung auf Virulenz- (u.a. *toxic shock syndrome toxin*, Enterotoxine) und Resistenz-Gene (u.a. *mecA*, *mecC*).

Neun Proben waren als *haMRSA* einzustufen und einmalig ließ sich *laMRSA* bei einem Tierpfleger nachweisen. Ein Nachweis von *caMRSA* erfolgte dahingegen nicht, woraus die Autoren schlussfolgerten, dass *caMRSA* in Deutschland nicht endemisch sei. Die Antibiotikaresistenztestung ergab, dass die meisten *MRSA* resistent waren gegen Levofloxacin (8/10), Clindamycin (6/10) und Erythromycin (6/10). Ein kleiner Teil war zudem resistent gegen Tobramycin, Tetracyclin und Co-Trimoxazol. Eine Vanomycinresistenz konnte nicht festgestellt werden. Alle Proben waren sensibel auf Glycopeptide, Linezolid, Tigecycline, sowie auf Mupirocin und andere in der *MRSA*-Dekolonisation verwendeten Antibiotika.

Die meisten der *MRSA* positiven Probanden (7/10) hatten in den letzten 24 Monaten Kontakt zum Gesundheitswesen gehabt, entweder als Patient, Arbeitnehmer oder Besucher.

MEHRAJ et al. untersuchten Proben von 389 Personen aus Braunschweig einmal monatlich im Zeitraum von Juli bis September 2012 in einer Studie zur Prävalenz und zu Risikofaktoren für eine Kolonisation mit *S. aureus* und *MRSA* im Nasopharynx

(63). In fünf Proben ließ sich *MRSA* nachweisen, was einer Prävalenz von 1,29 % entspricht. Die 2.026 Probanden wurden zufällig über das Einwohnermeldeamt ausgewählt und schriftlich zur Teilnahme an der Studie eingeladen. Sie wurden gebeten, sich einmal monatlich einen Nasenabstrich zu entnehmen und diesen zusammen mit einem Fragebogen, welcher demographische Parameter und Fragen zu Risikofaktoren beinhaltete, per Post zurückzusenden. Dieser Bitte kamen 405 Personen (20 %) nach und in die Studie konnten 389 gültige Proben eingeschlossen werden. Das mittlere Alter der Probanden lag bei 49 Jahren und mit 61 % war der Anteil der weiblichen Teilnehmer größer als der der männlichen Probanden. Im Labor erfolgte die kulturelle Anzucht der Proben und die Testung auf *S. aureus* mittels Koagulase. Alle Proben, welche *S. aureus* aufwiesen, wurden anschließend mittels PCR auf das Vorhandensein des *spa* und *mecA* Genes hin untersucht und die Antibiogramme mittels des Vitek2-Systems erstellt. Von den fünf positiv getesteten Proben auf *MRSA* stammten drei von Frauen. Das Alter der *MRSA*-Träger variierte von 28-64 Jahren. Alle fünf positiven Probanden hatten in der Vorgeschichte eine Infektion der oberen Atemwege und einen weiteren Risikofaktor. Vier der fünf hatten in den letzten 12 Monaten ein Antibiotikum verordnet bekommen. Alle *MRSA*-Proben wiesen eine Resistenz gegen Penicillin und Fluorchinolone auf. Zudem war eine *MRSA*-Probe gegen Erythromycin und Clindamycin resistent. Es fiel auf, dass sich in den *MRSA*-Proben *spa* Genotypen finden ließen, welche zu den *hospital-acquired MRSA* gezählt werden, was eine Ausbreitung dieser Stämme auf die Allgemeinbevölkerung vermuten lässt.

BROY et al. erhoben die Prävalenz von *MRSA* bei Patienten, welche im Zeitraum von Juli 2012 - April 2013 eine allgemeinmedizinische oder radiologische Praxis im Rhein-Main Gebiet aufgesucht hatten. Bei sieben der getesteten 1.530 Probanden konnte eine *MRSA*-Trägerschaft nachgewiesen werden, was einer Prävalenz von 0,458 % entsprach. Es wurde erhoben, dass die von der KRINKO empfohlenen Screeningparameter dazu geführt hätten, dass rund ein Drittel der Studienpopulation getestet und dabei zwei Drittel der tatsächlichen *MRSA*-Träger entdeckt worden wären. Lediglich für die Faktoren 'positive *MRSA*-Anamnese' und 'Ulkus' konnte eine signifikante Korrelation zwischen den empfohlenen Screeningparametern und der *MRSA*-Trägerschaft nachgewiesen werden (64).

HERRMANN et al. führten ein einmonatiges Prävalenzscreening auf *MRSA* im Jahr 2010 in allen 24 Akutkliniken im Bundesland Saarland durch. Bei 436 der über 20.000 gescreenten Patienten konnte *MRSA* nachgewiesen werden, was einer Prävalenz von 2,2 % entspricht. Die Autoren raten dringend dazu, die Anzahl der Risikofaktoren, die entscheiden, ob ein Screening durchgeführt wird, zu verringern und den vor Ort gegebenen Strukturen anzupassen (65).

2.5.3 Prävalenz von *MRSA* in Risikogruppen

Die Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) des Robert Koch-Institutes definiert im Bundesgesundheitsblatt von 2014 (29) acht Kriterien, bei denen ein erhöhtes Risiko für die Kolonisation mit *MRSA* bei Aufnahme in ein Krankenhaus besteht:

1. Patienten mit bekannter *MRSA* Anamnese,
2. Patienten aus Regionen/Einrichtungen mit bekannt hoher *MRSA*-Prävalenz (z.B. Einrichtungen in Ländern mit hoher *MRSA*-Prävalenz oder Einrichtungen mit bekannt hoher *MRSA*-Prävalenz in Deutschland),
3. Dialysepatienten,
4. Patienten mit einem stationären Krankenhausaufenthalt (> 3 Tage) in den zurückliegenden 12 Monaten (in einem Krankenhaus in Deutschland oder in anderen Ländern),
5. Patienten, die regelmäßig (beruflich) direkten Kontakt zu *MRSA* haben, wie z.B. Personen mit Kontakt zu landwirtschaftlichen Nutztieren (Schweine, Rinder, Geflügel),
6. Patienten, die während eines stationären Aufenthaltes Kontakt zu *MRSA* Trägern hatten (z. B. bei Unterbringung im gleichen Zimmer),
7. Patienten mit chronischen Hautläsionen (z.B. Ulkus, chronische Wunden, tiefe Weichgewebeeinfektionen),
8. Patienten mit chronischer Pflegebedürftigkeit (z.B. Immobilität, Störungen bei der Nahrungsaufnahme/Schluckstörungen, Inkontinenz, Pflegestufe) und einem der nachfolgenden Risikofaktoren:
Antibiotikatherapie in den zurückliegenden 6 Monaten oder liegende Katheter (z.B. Harnblasenkatheter, PEG-Sonde, Trachealkanüle).

Punktprävalenz Akutkrankenhaus

Bei Untersuchungen zur Punktprävalenz, bei denen zu einem bestimmten Zeitpunkt alle sich stationär im Krankenhaus befindlichen Patienten in die Studie eingeschlossen werden, sind Risikogruppen überdurchschnittlich häufig zu erfassen.

Zeitraum	Einrichtungen	Probanden	Prävalenz <i>MRSA</i>	Studie
2005	1	509	5,30 %	CHABERNY et al. (67)
2006	5	494	3,40 %	WOLTERING et al. (68)
2010	9	3.411	1,80 %	KRAMER et al. (69)
2010	17	3.013	3,90 %	CHABERNY et. al (70)
2011	16	5.433	1,50 %	POPP et al. (71)
2012	56	12.968	1,53 %	WEGNER et al. (72)
2014	329	73.983	1,64 %	HÜBNER et al. (73)

Abbildung 19: Studienauswahl Punktprävalenz Akutkrankenhäuser

Alten- und Pflegeheime

In den vorliegenden Studien konnte ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Kolonisation mit *MRSA* und einer positiven *MRSA*-Anamnese (74-77), dem Vorliegen von Wunden oder Dekubiti (74, 77-79), einliegender Katheter (74, 76-79) und hoher Pflegebedürftigkeit sowie Immobilität (77, 79) nachgewiesen werden. Des Weiteren konnte eine Hämodialyse (68), Klinikaufenthalte in den letzten sechs Monaten (79), Einnahme von Antibiotika in den letzten drei Monaten (76) und die Unterbringung im selben Zimmer mit einer *MRSA*-positiven Person (77) als signifikanter Risikofaktor identifiziert werden.

Zeitraum	Einrichtungen	Probanden	Prävalenz <i>MRSA</i>	Studie
2006	6	265	2,3 %	WOLTERING et al. (68)
2006-2007	8	178	9,0 %	GRUBER et al.(74)
2009	32	1.827	7,6 %	PFINGSTEN- WÜRZBURG et al. (79)
2012	8	184	9,2 %	HEUDORF et al. (75)
2013	26	690	6,5 %	HOGARDT et al. (76)
2013-2014	65	2.858	4,8 %	NILLIUS et al. (77)
2014-2015	19	422	5,5 %	PETERS et al. (78)

Abbildung 20: Studienauswahl *MRSA*-Prävalenz Alten- und Pflegeheime

Ambulante Pflegedienste

Die Patienten, welche von ambulanten Pflegediensten versorgt wurden, wiesen eine geringere *MRSA*-Prävalenz auf als Patienten in Alten- und Pflegeheimen.

In allen vorliegenden Studien konnten die Signifikanz für den Risikofaktor der positiven *MRSA*-Anamnese bestätigt werden. (74, 80, 81)

Zeitraum	Einrichtungen	Probanden	Prävalenz <i>MRSA</i>	Studie
2006-2007	2	64	4,7 %	GRUBER et al. (74)
2011-2012	1	174	3,4 %	DOMHÖVER et. al (80)
2014	10	269	3,7 %	NEUMANN et al. (81)

Abbildung 21: Studienauswahl ambulante Pflegedienste

Ambulante Dialyse

Obwohl Dialysepatienten aufgrund ihrer Grunderkrankung und dem damit verbundenen häufigen Kontakt zu medizinischen Einrichtungen ein erhöhtes Risiko für die Kolonisation und Infektion mit *MRSA* haben, liegen momentan für Deutschland nur wenige Studien zu diesem Thema vor.

Zeitraum	Einrichtungen	Probanden	Prävalenz <i>MRSA</i>	Studie
2005-2006	1	136	12,0 %	LEDERER et al. (82)
2009-2012	9	714	3,6 %	FIGIEL et al. (83)
2012	22	1.097	3,3 %	DAWSON et al. (84)

Abbildung 22: Studienauswahl ambulante Dialyse

2.5.4 Prävalenz von *MRSA* bei Asylsuchenden

Zeitraum	Probanden- zahl	Prävalenz <i>MRSA</i>	Design	Studie
Screening als Bestandteil der Gesundheitsuntersuchung nach §62 AsylG				
Juni 2016- Februar 2017	504	4,78 %	Gesundheitsamt Mainz	Vorliegende Arbeit
Aufnahmescreening Krankenhaus				
Dezember 2015- März 2016	325	9,8 %	Aufnahmescreening; 6 Kliniken Rhein- Main Gebiet	HEUDORF et al. (85)
Januar – Juni 2016	117	10,3 %	Aufnahmescreening; Universitätsklinikum Frankfurt am Main	REINHEIMER et al. (66)
Juni – Dezember 2015	143	5,6 %	Aufnahmescreening; Universitätsklinikum Frankfurt am Main	REINHEIMER et al. (86)
Februar – August 2015	96	4,2 %	Aufnahmescreening; Klinikum Ingolstadt	STEGER et al. (87)
April 2014- September 2015	130	7,7 %	Aufnahmescreening; Universitätsklinikum Groningen (Niederlande)	RAVENSBERGEN et al. (88)
Vor 2014	89	8,7 %	Aufnahmescreening; Israel	PERETZ et al. (89)
Aufnahmescreening Flüchtlingslager				
Oktober 2015	48	8,3 %	Syrische Flüchtlinge in italienischem Flüchtlingslager	ANGELETTI et al. (90)

Abbildung 23: Studienauswahl zur Prävalenz von *MRSA* unter Asylsuchenden in Aufnahmescreenings

Das größte Problem bei Aussagen zum Gesundheitszustand der Asylsuchenden ist die Tatsache, dass bis dato keine repräsentativen Daten vorliegen und sich bestehende Studien auf heterogene, lokal begrenzte Gruppen mit geringer Fallzahl beschränken, was keine Vergleichbarkeit der Studien zulässt (91, 92).

Zwar werden im Rahmen der Gesundheitsuntersuchung nach § 62 AsylG und § 36 Infektionsschutzgesetz (IfSG) Daten zum Gesundheitszustand der Asylsuchenden

erhoben, jedoch gibt das Robert-Koch-Institut hierzu lediglich Empfehlungen zum Mindeststandard der Untersuchungen ab. Die Entscheidung über den tatsächlichen Umfang der Untersuchungen liegt aber im Ermessen der obersten Landesgesundheitsbehörde des jeweiligen Bundeslandes. Was zur Folge hat, dass die erhobenen Daten nur schwer vergleichbar sind, da eine flächendeckende Auswertung nicht möglich ist (91).

HEUDORF et al. untersuchten im Zeitraum von Dezember 2015 bis März 2016 Asylsuchende bei Aufnahme in einer von sechs Kliniken im Rhein-Main Gebiet auf multiresistente Keime. Hierbei ergab sich eine Prävalenz für *MRSA* von 9,8 % (32/325). Die Autoren schließen aus den Zahlen, dass die Prävalenz vom *MRSA* unter den Asylsuchenden in einem Vergleich mit sog. „Risikogruppen“ für *MRSA*, wie bspw. Bewohnern von Alten- und Pflegeheimen, erhöht und ein Aufnahmescreening zu empfehlen sei (85).

REINHEIMER et al. verglichen 2016 in ihrer Studie die Prävalenz von u.a. *MRSA* zwischen Asylsuchenden, im Ausland vorbehandelten Patienten und einheimischen Patienten am Universitätsklinikum Frankfurt am Main. Hierbei ergab sich eine Prävalenz von *MRSA* für die Gruppe der Asylsuchenden von 10,3 %. Diese unterschied sich deutlich von der Prävalenz der im Ausland vorbehandelten (4,8 %) und insbesondere der Prävalenz der einheimischen Patienten (1,4 %). Die Autoren sprachen deshalb die Empfehlung zur Testung auf *MRSA* bei stationärer Aufnahme und eine vorsorgliche Isolation aus, sowohl für die Gruppe der Asylsuchenden als auch für die Gruppe der bereits im Ausland vorbehandelten Patienten, wozu auch beispielsweise im Ausland vorbehandelte, deutsche Touristen zu zählen seien (66).

Bereits im Jahr 2015 hatten REINHEIMER et al. die Prävalenz von Asylsuchenden und einheimischen Patienten auf Intensiv- und IMC-Stationen am Universitätsklinikum Frankfurt am Main verglichen.

Hier ergab sich ein Wert von 5,6 % für die Asylsuchenden, welcher deutlich höher ausfiel als der Wert von 1,2 % für die Gruppe der einheimischen Patienten.

Auch hier wurde eine Testung auf *MRSA* und vorsorgliche Isolierung als best medical care angesehen (86).

STEGER et al. testeten im Jahr 2015 insgesamt vier von 96 Asylsuchenden bei Aufnahme in das Klinikum Ingolstadt positiv auf *MRSA*, was einer Prävalenz von 4,2 % entspricht. Den Autoren fiel dabei auf, dass einer der positiv Getesteten zwar eine superinfizierte Scabies-Wunde aufwies, jedoch der Nasenabstrich negativ ausgefallen war. Sie schlussfolgerten aus ihren Ergebnissen, dass keine Gefahr für die lokale Bevölkerung bestand und empfahlen keine generelle Testung bei stationärer Aufnahme (87).

RAVENSBERGEN et al. erhoben in einer retrospektiven Studie die Daten zu Asylsuchenden, die im Universitätsklinikum Groningen (Niederlande) im Zeitraum von April 2014 bis September 2015 behandelt wurden. 130 Patienten wurden aufgrund von Infektionskrankheiten eingewiesen und erhielten deshalb einen Abstrich auf *MRSA*. Hierbei fielen zehn Proben positiv aus, was einer Prävalenz von 7,7 % entspricht. Die Autoren sprachen sich für ein Aufnahmescreening auf MDRO für Patienten aus Hochrisikogebieten aus (88).

PERETZ et al. fassten in ihrer Publikation die Testergebnisse auf MDRO von 89 asylsuchenden Syrern (29 Kinder, 60 Erwachsenen), welche in zwei israelischen Krankenhäusern vor 2014 behandelt wurden, zusammen. Es ergab sich hierbei eine Prävalenz von 13,5 %. Die Autoren sahen in einer vorsorglichen Isolierung und Testung die höchste Wichtigkeit zur Verhinderung einer Ausbreitung der Erreger (89).

ANGELETTI et al. beschreiben die Untersuchung von 48 syrischen Flüchtlingen bei Aufnahme in ein italienisches Flüchtlingslager (Castelnuovo di Porto) im Oktober 2015 auf verschiedenste mikrobielle Erreger. Hierbei ergab sich bei vier positiven Proben auf *MRSA* eine Prävalenz von 8,3 % (90).

2.6 Praktische Umsetzung der Erkenntnisse zu *MRSA* am Beispiel der Universitätsmedizin Mainz

Im „Leitfaden *MRSA*“ legt die Krankenhaushygiene der Universitätsmedizin Mainz die Handlungsanweisungen zum Thema *MRSA* fest (93). Darin wird festgelegt, welche Patienten einem Screening unterzogen werden und wie dieses Screening zu erfolgen hat.

Einem Screening haben sich alle Patienten zu unterziehen, die:

- eine bekannte *MRSA*-Anamnese haben,
- in einem Land/ Region mit bekannt hoher *MRSA*-Prävalenz leben bzw. sich mehr als 4 Wochen in den letzten 12 Monaten in einem der folgenden Länder/ Regionen aufgehalten haben: z.B. Portugal, Italien; Rumänien, Slowakei, Griechenland, Türkei, Zypern, Malta, Israel, Nord-Afrika, Japan, Russland, USA, Land in Vorder-, Mittel-, Ost- oder Südostasien oder in einem Kriegs- oder Krisengebiet,
- in einer Einrichtung mit bekannt hoher *MRSA*-Prävalenz leben,
- einen stationären Aufenthalt von mehr als 3 Tagen in den letzten 12 Monaten hatten,
- die während ihres stationären Aufenthaltes Kontakt zu einem *MRSA*-Träger hatten, z.B. durch Unterbringung im gleichen Zimmer (sog. Kontaktpatienten),
- Dialysepatienten sind,
- beruflich direkten Kontakt zu *MRSA* haben, z.B. Personen mit Kontakt zu landwirtschaftlichen Nutztieren (Schweine, Rinder, Geflügel) bzw. die in der direkten Patientenversorgung arbeiten,
- eine chronische Hautläsion haben (z.B. Ulkus, chronische Wunden, tiefe Weichgewebeinfektionen) und
- eine chronische Pflegebedürftigkeit haben bspw. durch Immobilität, Schluckstörungen, Inkontinenz, Pflegegrad oder einen der nachfolgenden Risikofaktoren haben:
 - Antibiotikatherapie in den letzten 6 Monaten
 - liegende Katheter (z.B. Harnblasenkatheter, PEG-Sonde, Trachealkanüle)

Bei konsequenter Umsetzung der Vorgaben, müssten somit nahezu alle Asylsuchenden einem Screening unterzogen werden, da auf sie der zweite Punkt „...in einem Kriegs- oder Krisengebiet“ zutrifft. Zu diskutieren wäre somit nur das Screening bei reinen „Wirtschaftsflüchtlingen“, die sich nicht in einem Land mit bekannt hoher *MRSA*-Prävalenz (wie oben aufgeführt) aufgehalten hatten und für die keiner der anderen Punkte zutrifft.

Um ermitteln zu können, ob der Patient einen der hier genannten Risikofaktoren aufweist, soll der Fragebogen für das *MRSA*-Screening bei Aufnahme verwendet werden, welcher in Abbildung Nr. 49 im Anhang zu sehen ist.

Für das Aufnahmescreening und das Screening bei Kontaktpatienten werden Abstriche von Nase/Rachen und Wunden bzw. nicht intakten Hautstellen (z.B. Ekzem, Gangrän, Dekubitus, Kathetereinstichstellen) genommen. Kontaktpatienten, die länger als 24 Stunden Kontakt zu einem *MRSA*-Träger hatten, werden protektiv bis zum Vorliegen eines Screening-Ergebnisses isoliert. Bei Patienten, die einem Aufnahmescreening unterzogen wurden, erfolgt die Isolierung erst bei Vorliegen eines positiven *MRSA*-Nachweises. Eine Isolierung bedeutet, dass der Patient in einem Einzelzimmer mit eigener Nasszelle untergebracht werden muss. Eine Kohortenisolierung von mehreren *MRSA*-positiven Patienten ist möglich, wenn alle Pflegeutensilien patientenbezogen verwendet werden. Zudem muss jedes Isolierzimmer als solches gekennzeichnet werden.

Bei direktem Patientenkontakt, Kontakt zur Patientenumgebung und/oder zu kontaminierten Gegenständen und Flächen sind ein Schutzkittel, Einmalhandschuhe und ein Mund-Nasenschutz zu tragen. Wird hingegen das Zimmer betreten, ohne Kontakt zum Patienten oder evtl. kontaminierten Gegenständen/Flächen zu haben, so darf das Zimmer ohne Schutzkleidung betreten werden.

Der Patient darf in Absprache der Pflegeschichtleitung sein Zimmer verlassen, wenn er compliant ist und folgende Schutzmaßnahmen beachtet:

- Wunden müssen abgedeckt sein
- Händedesinfektion vor Verlassen des Zimmers
- Schutzkittel anziehen
- Tragen eines Mund-Naseschutzes

- kein Aufenthalt in Gemeinschaftseinrichtungen des Krankenhauses, z.B. Cafeteria, kein Benutzen von Gemeinschaftstoiletten
- kein direkter Körperkontakt (Händeschütteln, Umarmen) zu anderen Patienten
- Hygienische Händedesinfektion bei Rückkehr ins Gebäude der Unterbringung des Patienten

Es sind gesonderte Vorschriften für die Reinigung des Isolierzimmers und die Ver- und Entsorgung von Gegenständen im Isolierzimmer zu beachten.

Nach Erhalt eines positiven Aufnahmescreenings kann sofort mit den Dekolonisationsmaßnahmen zur Entfernung des *MRSA* von Haut und Schleimhäuten begonnen werden.

Übersicht der Dekolonisationsmaßnahmen:

Was	Wann	Womit	Wie
Nase	2x täglich 5 Tage	Octenisan® Nasengel	Mittels Stieltupfer auf die Flächen der Nasenvorhöfe auftragen. Durch seitliches Zusammendrücken der Nasenflügel eine gleichmäßige Verteilung des Gels gewährleisten.
Mund,- Rachen	3x täglich 5 Tage	Octenidol®	Gurgeln für ca. 30 Sekunden
Duschen incl. Haare	1x täglich 5 Tage	Octenisan® - Waschlotion	Beim Haarewaschen/Duschen Octenisan® Waschlotion wie handelsübliche Präparate verwenden. Auf die Körperoberfläche und die Haare auftragen und 1 Minute einwirken lassen; danach erst abduschen
Körperwaschung und Haare waschen	1x täglich 5 Tage	Octenisan® - Waschlotion Ggf. antibakterielle Kopfwaschhaube als Sonderanforderung bei Apotheke bestellen	Octenisan® Waschlotion unverdünnt auf feuchten Waschlappen geben und auf die Körperoberfläche auftragen. 1 Minute einwirken lassen und anschließend abwaschen. <u>Das Gleiche gilt für die Haare.</u> Für die Haare ggf. antibakterielle Kopfwaschhaube als Sonderanforderung (Patientenname, MRSA-Sanierung) bei Apotheke anfordern.
Wunden bzw. Hautläsionen	1x täglich 5 Tage	z. B. Octenisept® - Wund-/Schleimhaut- antiseptikum	Octenisept® gleichmäßig und gründlich auf die zu behandelnden Schleimhaut- und Hautpartien im Anwendungsbereich auftragen.

Abbildung 24: Übersicht Dekolonisationsmaßnahmen

Um eine Rekontamination zu vermeiden, muss nach der Leibeswaschung die gesamte Leib- und Bettwäsche gewechselt werden und die patientennahe Umgebung desinfizierend gereinigt werden.

Es wird keine systemische Antibiotikatherapie zur Dekolonisierung empfohlen.

Zur Überprüfung des Erfolges der Dekolonisierung wird, nachdem fünf Tage lang saniert wurde, am sechsten Tag der erste Kontrollabstrich genommen, es sei denn der Patient stand unter *MRSA*-wirksamer Antibiose, dann wird erst am dritten Tag nach Beendigung der Antibiose der erste Kontrollabstrich genommen.

Beim Kontrollabstrich werden folgende Lokalisationen abgestrichen:

- Nasenvorhöfe (1 Tupfer für beide Nasenvorhöfe)
- Rachen
- Leisten (1 Tupfer für beide Leisten) oder Perineum
- alle beim Erstnachweis positiv getesteten Stellen
- alle Wunden und nicht intakte Hautstellen

Eine Beendigung der Isolierungsmaßnahmen kann erfolgen, wenn drei negative Abstrichscreenings an drei aufeinanderfolgenden bzw. verschiedenen Tagen vorliegen.

Eine Meldung an das Gesundheitsamt muss nach § 7 Abs. 1 Nr. 24 IfSG erfolgen, wenn der direkte Nachweis von *MRSA* im Liquor oder Blut vorliegt oder bei einem Ausbruchsgeschehen nach § 6 Abs.1 Satz 1 Nr.1 IfSG.

3 Material und Methoden

3.1 Datenerhebung

Die Daten wurden in dem Zeitraum vom 13.06.2016 bis zum 20.02.2017 durch die Verfasserin dieser Arbeit selbst am Gesundheitsamt Mainz-Bingen erhoben.

Zur Datenerhebung wurde von den Asylsuchenden ein Abstrich des Rachens und beider Nasenvorhöfe als gepoolter Test entnommen, zudem galt, es einen Fragebogen auszufüllen. Es wurden von 503 Asylsuchenden Abstriche entnommen und weitere Daten per standardisiertem Fragebogen erhoben sowie Abstriche von 7 Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen des Gesundheitsamtes Mainz-Bingen entnommen. Es ergaben sich 502 gültige Datensätze der Asylsuchenden, da ein Abstrichtupfer nach der Entnahme beim Transport ins Labor verloren ging. Die mikrobiologische Auswertung fand am Landesuntersuchungsamt Rheinland-Pfalz im Standort Koblenz statt.

3.1.1 Das Untersuchungskollektiv

Das Untersuchungskollektiv bestand aus Asylsuchenden, die in dem Zeitraum der Datenerhebung zur Gesundheitsuntersuchung nach § 62 AsylG am Gesundheitsamt Mainz-Bingen vorstellig wurden. In dem genannten Zeitraum konnten am Gesundheitsamt Mainz-Bingen mit 502 von dort 842 vorstelligen Asylsuchenden knapp 60 % der Asylsuchenden auf die Kolonisation mit *MRSA* hin untersucht werden. An den beiden Gesundheitsämtern Trier und Mainz-Bingen wurden im betrachteten Zeitraum insgesamt 5.110 Asylsuchende untersucht (siehe Abbildung 2), so dass in der vorliegenden Arbeit knapp 10 % aller Asylsuchenden eingeschlossen werden konnten. Dem Untersuchungskollektiv gehörten auch unbegleitete minderjährige Asylsuchende (UMAs) an, bei welchen sich die Datenerhebung für die vorliegende Arbeit nicht von jener der anderen Asylsuchenden unterschied. Bei der behördlichen Gesundheitsuntersuchung von unbegleiteten minderjährigen Asylsuchenden erhalten diese zusätzlich einen Seh- und Hörtest. Minderjährige Asylsuchende, die von ihren Eltern begleitet werden, erhalten wiederum keinen Seh- und Hörtest.

Zudem wurden im Rahmen der Qualitätssicherung sieben Mitarbeiter/innen untersucht, welche hauptamtlich die Gesundheitsuntersuchungen bei den Asylsuchenden durchführten.

3.1.2 Der Untersuchungsablauf

Nachdem die körperliche Untersuchung, die Blutentnahme und die konventionell radiologische Diagnostik des Thorax (bei Personen > 15 Jahre) abgeschlossen waren, erfolgte die Untersuchung für die vorliegende Arbeit. Es wurde dabei ein Abstrich des Rachens und beider Nasenvorhöfe nach der Empfehlung des Robert-Koch-Institutes entnommen (94). Mit dem Abstrichtupfer wurde zuerst der Rachen abgestrichen und anschließend mit demselben Tupfer beide Nasenvorhöfe.

Bei den Abstrichwattetupfern handelte es sich um COPAN Transssystem® Produkte mit einem Amies Agar Gel Transport Medium ohne Holzkohle. Die Proben wurden mit fortlaufenden Nummern versehen, die denen des anonymisierten Fragebogens entsprachen. Anschließend wurde der Fragebogen ausgefüllt.

3.1.3 Der Fragebogen

Der für diese Arbeit erstellte Fragebogen lehnt sich an den Fragebogen an, welcher an der Universitätsmedizin Mainz (Abbildung Nr. 49 im Anhang) verwendet wird, um die Notwendigkeit eines Screenings auf multiresistente Bakterien bei stationär aufgenommenen Patienten zu eruieren. Der erstellte Fragebogen gliedert sich in einen obligatorischen und einen fakultativen Teil.

Der obligatorische Teil erfasst folgende Merkmale:

- Geschlecht
- Alter
- Heimatland

Der fakultative Teil erhebt folgende Merkmale:

- Beruf
- Aufenthaltsdauer in Deutschland
- Aufenthalt in einem Krankenhaus im Heimatland, auf der Flucht oder in Deutschland

- Einnahme von Antibiotika im Heimatland oder auf der Flucht und gegebenenfalls Beschaffungsweg
- Aufenthalt in einer Gemeinschaftsunterkunft
- Vorhandensein schlecht heilender Wunden

Die für den obligatorischen Teil benötigten Daten hat die Untersucherin selbst den sogenannten Hausausweisen entnommen. Diese Hausausweise werden den Asylsuchenden in den Erstaufnahmeeinrichtungen nach der melderechtlichen Erfassung ausgeteilt und enthalten neben der Angabe des Namens, Geburtsdatums und Herkunftslands weitere Informationen bspw. zu Schlafplätzen, Essenszuteilungen und Ausgabe von Hygienepaketen. Ebenfalls auf diesen Ausweisen vermerkt wird die durchgeführte Gesundheitsuntersuchung. Die Erfassung des Alters erfolgte zur besseren Vergleichbarkeit in Clustern von 4 Jahren, ebenso wie das bei den Statistiken des Robert-Koch-Institutes zur Bekanntgabe meldepflichtiger Infektionskrankheiten Asylsuchender in Deutschland der Fall ist (95).

Der fakultative Teil lag in folgenden 4 Fremdsprachen vor (siehe Abbildungen 50 - 53 im Anhang):

- Englisch
- Arabisch
- Afghanisch (Amtssprache: Dari)
- Somalisch

Die Asylsuchenden wurden gebeten, den Fragebogen im Wartezimmer auszufüllen. Das größte Problem hierbei war, dass viele der Asylsuchenden offenbar nicht lesen und schreiben konnten. Ebenfalls hinderlich war die Tatsache, dass viele Afghanen der Amtssprache Dari nicht kundig waren. Auch hatte es den Anschein, dass viele Asylsuchende davor zurückschreckten, konkrete Angaben zu ihrer Fluchtroute und den Unterbringungen zu machen. Diese Angst konnte ihnen leider auch nach erklärenden Gesprächen - soweit es die Sprachbarriere überhaupt möglich machte - nicht genommen werden.

Probanden #:

**Fragebogen zur Untersuchung der Prävalenz von MRSA-Keimträgern
unter den Asylsuchenden in Rheinland- Pfalz**

Zu Ihrer Person:

- Geschlecht: männlich weiblich
- Alter: 0-4 Jahre 5-9 Jahre 10-14 Jahre 15-19 Jahre 20-24 Jahre
 25-29 Jahre 30-34 Jahre 35-39 Jahre 40-44 Jahre 45-49 Jahre
 50-54 Jahre 55-59 Jahre 60-64 Jahre 65-69 Jahre 70-74 Jahre
 älter
- Heimatland: Syrien Afghanistan Irak Iran Pakistan
 Somalia Eritrea Äthiopien
 Albanien Serbien Rumänien anderes

Zutreffendes bitte ankreuzen

Fragen:

1. Ihr Beruf: Arzt/ Ärztin Zahnarzt/ -ärztin Krankenpfleger/ Krankenschwester
 sonstige medizinische/ pflegerische Berufe öffentlicher Nah- und Fernverkehr
 Landwirt/ in mit Tierhaltung Landwirt/ in ohne Tierhaltung
 Lehrer/ in Student/ in anderer Beruf: _____
2. Wie lange sind Sie bereits in Deutschland?
 unter 3 Monate 4-6 Monate 7-9 Monate 10-12 Monate mehr als 12 Monate
3. Waren Sie in Ihrem Heimatland schon einmal stationär im Krankenhaus oder in einer ähnlichen medizinischen Einrichtung?
 ja nein
4. Waren Sie in Ihrem Heimatland in den letzten 12 Monaten länger als 3 Tage stationär in einem Krankenhaus oder in einer ähnlichen medizinischen Einrichtung?
 ja nein
5. Haben Sie in Ihrem Heimatland schon einmal Antibiotikum eingenommen und wenn ja, wie haben Sie das Antibiotikum erhalten (von Arzt, Apotheke etc.)?
 ja, von nein
 Arzt Apotheke Einkaufsladen
 Hilfsorganisator andere: _____
6. Waren Sie während Ihrer Flucht länger als 3 Tage im Krankenhaus oder in einer ähnlichen medizinischen Einrichtung und wenn ja, in welchem Land?
 ja, in Kroatien Österreich nein
 Griechenland Türkei Libanon
 Libyen Ägypten Serbien
 Rumänien Mazedonien Ungarn
7. Haben Sie während Ihrer Flucht ein Antibiotikum eingenommen und wenn ja, wie haben Sie das Antibiotikum erhalten (von Arzt, Apotheke, Hilfsorganisation etc.)?
 ja, von nein
 Arzt Apotheke Hilfsorganisation
 andere: _____
8. Haben Sie während Ihrer Flucht in einem Lager/einer Gemeinschaftsunterkunft gelebt und wenn ja, in welchem Land?
 ja, in Kroatien Österreich nein
 Griechenland Türkei Libanon
 Libyen Ägypten Serbien
 Rumänien Mazedonien Ungarn
9. Waren Sie in Deutschland in den letzten 12 Monaten länger als 3 Tage stationär im Krankenhaus?
 ja nein
10. Haben Sie eine schlecht heilende Wunde?
 ja nein

Abbildung 25: Fragebogen in deutscher Sprache

3.2 Erhebung der mikrobiologischen Daten

Der Nachweis von *Methicillin-resistenten Staphylococcus aureus (MRSA)* Stämmen mittels kultureller Verfahren fand am Institut für Hygiene und Infektionsschutz des Landesuntersuchungsamtes Koblenz statt. Die dazu entnommenen Abstrichproben wurden unter Raumtemperatur per Post an das Landesuntersuchungsamt Koblenz am Tag der Probennahme versandt. Im Folgenden erfolgt eine Verfahrensbeschreibung der Prüfmethode für Erstisolate am Landesuntersuchungsamt, welche in den Abbildungen 54 - 59 im Anhang einzusehen ist (96).

3.2.1 Benötigte Materialien

Geräte:

- sterile Einmal-Ösen
- sterile Tupfer
- sterile Pinzetten
- Sicherheitswerkbank der Klasse II
- Inkubator 30°C
- Inkubator 37°C
- Vitek® II compact

Nährmedien und Reagenzien:

- Brilliance™ *MRSA*-Agar (Fa. Oxoid™)
- Columbia-Agar mit Schafblut
- DNase-Agar
- Staphaurex® (Fa. Remel)
- Slidex® *MRSA*-Detection Latex- Test (PBP2-Test) (Fa. BioMerieux)
- 1 N HCl
- 0,45 %-ige NaCl-Lösung
- Vitek® II GP-Karten
- Vitek® II AST-Karten
- Schrägagarröhrchen für die Anlage und den Versand von Kulturen

3.2.2 Arbeitsschritte

Eingangsverarbeitung/Anlegen der Probe

Das Abstrichmaterial wird als Verdünnungsausstrich auf Brilliance™ *MRSA*-Agar, einem selektivem Differenzierungsmedium für den direkten qualitativen Nachweis der Kolonisierung durch *MRSA* sowie auf einen Columbia-Blutagar aufgebracht und bei 36°C aerob für 18-24 Std bebrütet. Zudem wird arbeitstäglich ein *MRSA*-Kontrollstamm (ATCC 43300) auf *MRSA*-Selektivagar mitgeführt.

Proben-Weiterverarbeitung und Differenzierung

Bilden sich auf dem hier verwendeten Brilliance™ *MRSA*-Agar dunkelblaue Kolonien, so sind diese als präsumtive *MRSA*-Kolonien zu werten (97) und unterlaufen einem weiteren Test zur Differenzierung zwischen *S. aureus* und anderen *Staphylokokken*. Die Differenzierung erfolgt mittels DNase-Testung und im Zweifelsfalle mit dem Staphaurex®-Test oder ähnlichem nach IFU des Herstellers. Für die DNase-Testung erfolgt die Beimpfung einer DNase-Platte mit einer der präsumtiven *MRSA*-Kolonien. Anschließend wird die Platte mit Salzsäure behandelt, welche die polymerisierte DNA ausfällt und das Medium opak macht. Der DNase Test wird dann als positiv angesehen, wenn DNA abbauende Organismen eine klare, den Wachstumsbereich umgebende Zone geschaffen haben, während das vom dicken Impfstrich weiter entfernte Medium auf Grund der polymerisierten DNA weiterhin ein opakes und weißliches Erscheinungsbild zeigt (98).

Zudem erfolgt die Beimpfung einer Columbia-Agar Platte mit Schafblut für weiterführende Untersuchungen. Diese werden, ebenso wie der arbeitstäglich mitgeführte *S. aureus*-Kontrollstamm ATCC 29213, bei 36°C für 18-24 Std bebrütet. Anschließend erfolgt die Untersuchung einer typischen Kolonie mit dem Slidex® *MRSA* Detection Latex-Test (PBP2-Test). Hierbei wird das bei *MRSA* veränderte Penicillin-Bindungs-Protein 2a (PBP2a) über eine Bindung an antikörperbeschichtete Latexpartikel nachgewiesen (99).

Kommt es bei diesem Test zur Agglutination, so erfolgt bei Erstisolaten die Bestätigung der Identifizierung mittels des Vitek® II compact-Systems, durch welches

auch die Minimale Hemmkonzentration (MHK) für grampositive Kokken inklusive der Austestung von Fusidinsäure als einen Hinweis auf ein *caM*RSA-Isolat erfolgt. Bei Vitek® II compact und der zugehörigen Software handelt es sich um ein automatisiertes und standardisiertes System zur Identifizierung *gram-positiver* Bakterien sowie deren Empfindlichkeitstestung gegenüber verschiedenen Antibiotika (100, 101). Im Anschluss an die Bestätigung eines *M*RSA-Erstisolates wird der Stamm als Dauerkultur in Bouillon eingefroren und ggf. auf Schrägagar (Stammröhrchen) angelegt und ggfs. zur Feintypisierung weitergeleitet.

3.3 Beschreibung der angewandten statistischen Methoden

Zunächst wurden die Daten der Fragebögen und Antibiogramme in das Programm Microsoft® Excel Office 365 übertragen, bevor die statistische Auswertung mit Hilfe von SPSS für Windows, Version 24.0 (SPSS Inc., U.S.A.) durchgeführt wurde.

Die kategorisierten bzw. nominalen Daten wurden als absolute und relative Häufigkeit angegeben. Die kategorisierten bzw. nominalen Daten wurden mit Hilfe des Chi-Quadrat-Tests bzw. des exakten Tests nach Fisher ausgewertet.

Zur Bestimmung des Risikos bezüglich des Auftretens eines Ereignisses wurde die odds ratio (OR) bestimmt. Diese beschreibt das Risiko für das Auftreten eines Ereignisses (z.B. einer Krankheit) beim Vorliegen einer bestimmten Bedingung (z.B. eines Risikofaktors) im Vergleich zu einem Kollektiv ohne diesen Risikofaktor.

Die odds ratio berechnet sich folgendermaßen:

	Krankheit		Gesamt
	ja	nein	
Risiko	a	b	
Kein Risiko	c	d	
Gesamt			

$$\text{OR für die Risikogruppe: } \frac{a \times d}{c \times b}$$

4 Ergebnisse

4.1 Auswertung der Daten aller Asylsuchenden

Zunächst werden die Daten aller untersuchten Asylsuchenden dargestellt, bevor eine genaue Analyse der *MRSA*-positiv getesteten Asylsuchenden erfolgt.

4.1.1 Demographische Parameter

Die Mehrzahl der untersuchten Asylsuchenden war mit 68,5 % männlichen Geschlechts, wohingegen nur 31,5 % der untersuchten Personen weiblich waren.

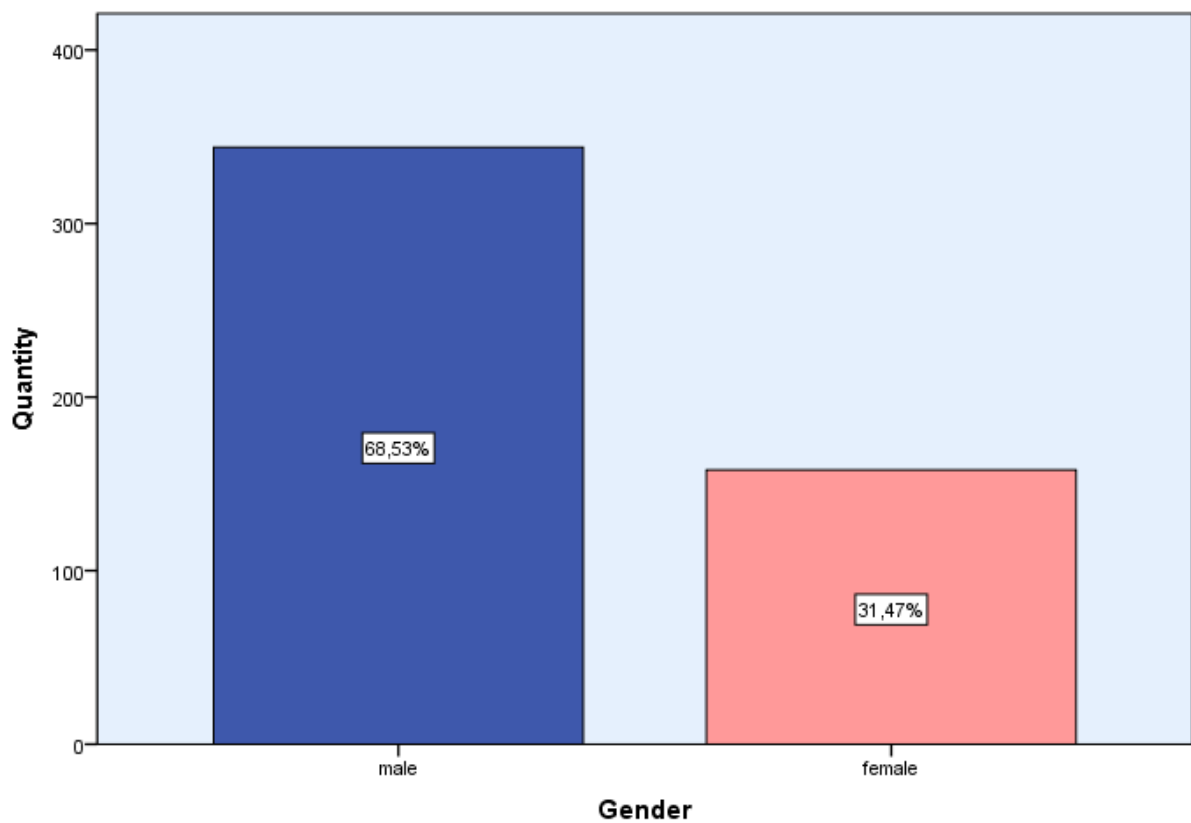


Abbildung 26: Geschlechtsverteilung aller untersuchten Asylsuchenden

Mit 21,3 % bildete die Gruppe der 15- bis 19-Jährigen den größten Anteil aller untersuchten Asylsuchenden, gefolgt von den 25- bis 29-Jährigen mit 19,5 % und der Gruppe der 20- bis 24-Jährigen mit 18,3 %.

Knapp drei Viertel (73,1 %) der Untersuchten war jünger als 30 Jahre und der Anteil der Minderjährigen am Gesamtkollektiv lag bei rund 35,2 %.

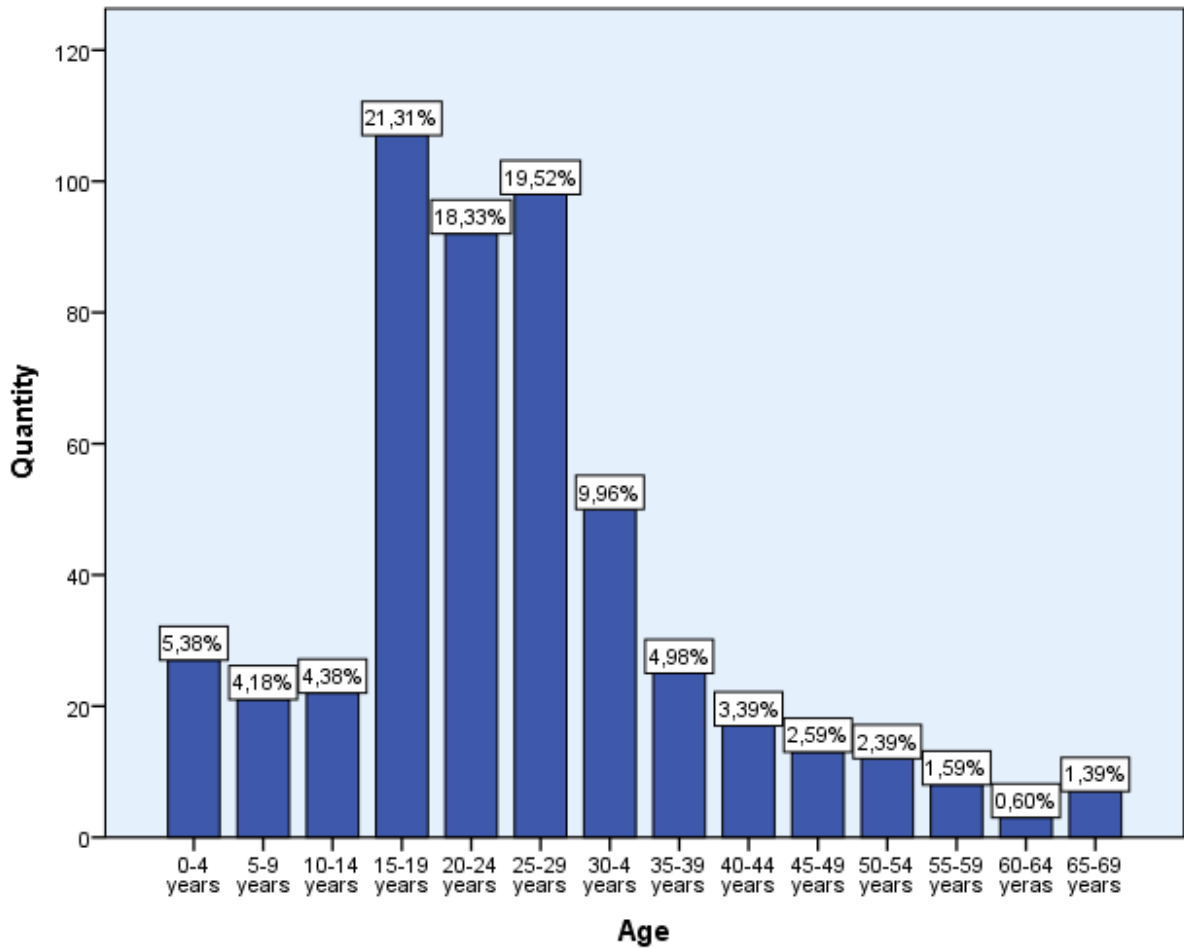


Abbildung 27: Alter aller untersuchten Asylsuchenden

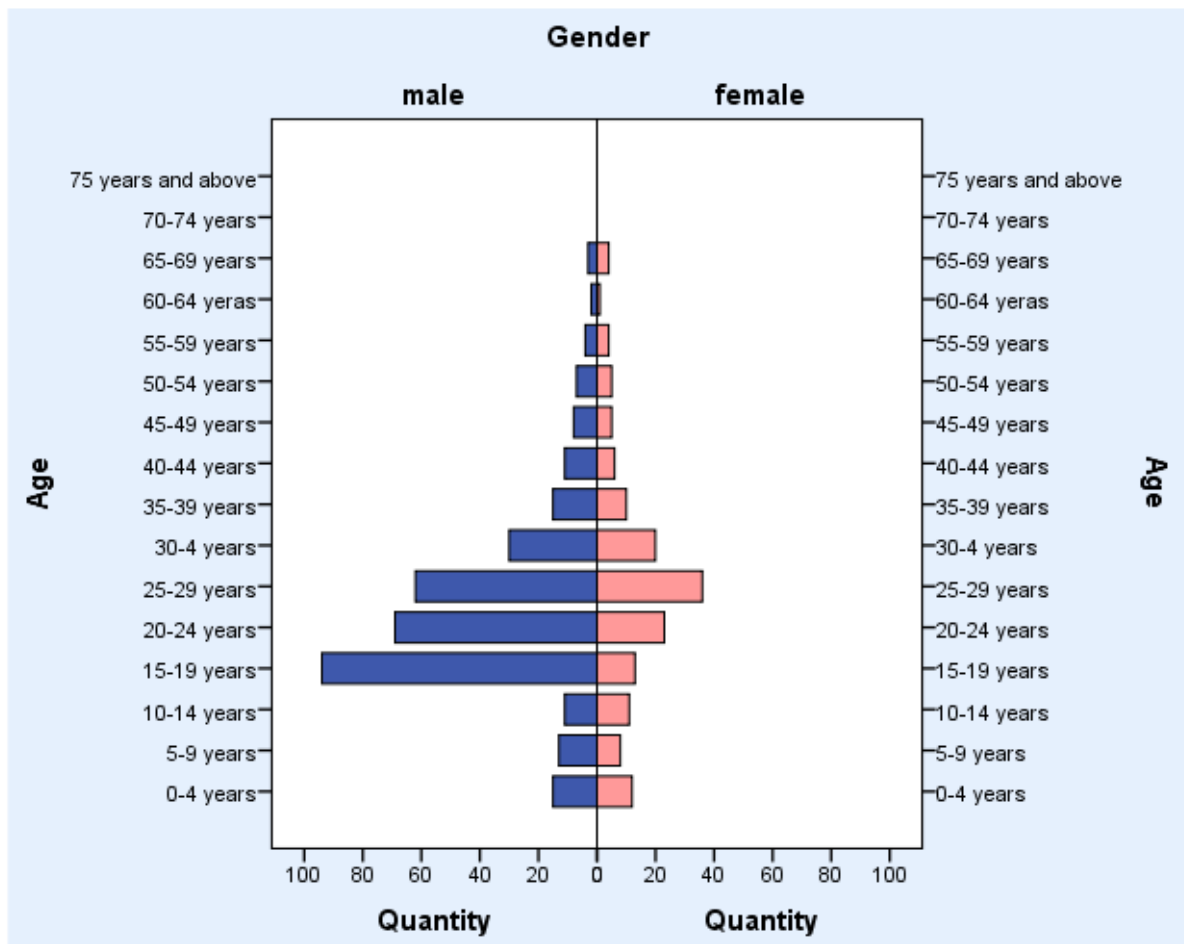


Abbildung 28: Populationsdiagramm Asylsuchende

Die Asylsuchenden stammten insgesamt aus 21 verschiedenen Nationen. Die meisten kamen mit 25,5 % aus Somalia, gefolgt von Personen aus Syrien (23,7 %) und Eritrea (17,3 %).

Lediglich bei der Gruppe der Personen aus dem Iran, aus Mazedonien und aus dem Jemen war der Anteil der weiblichen Asylsuchenden etwas größer als der männliche Anteil.

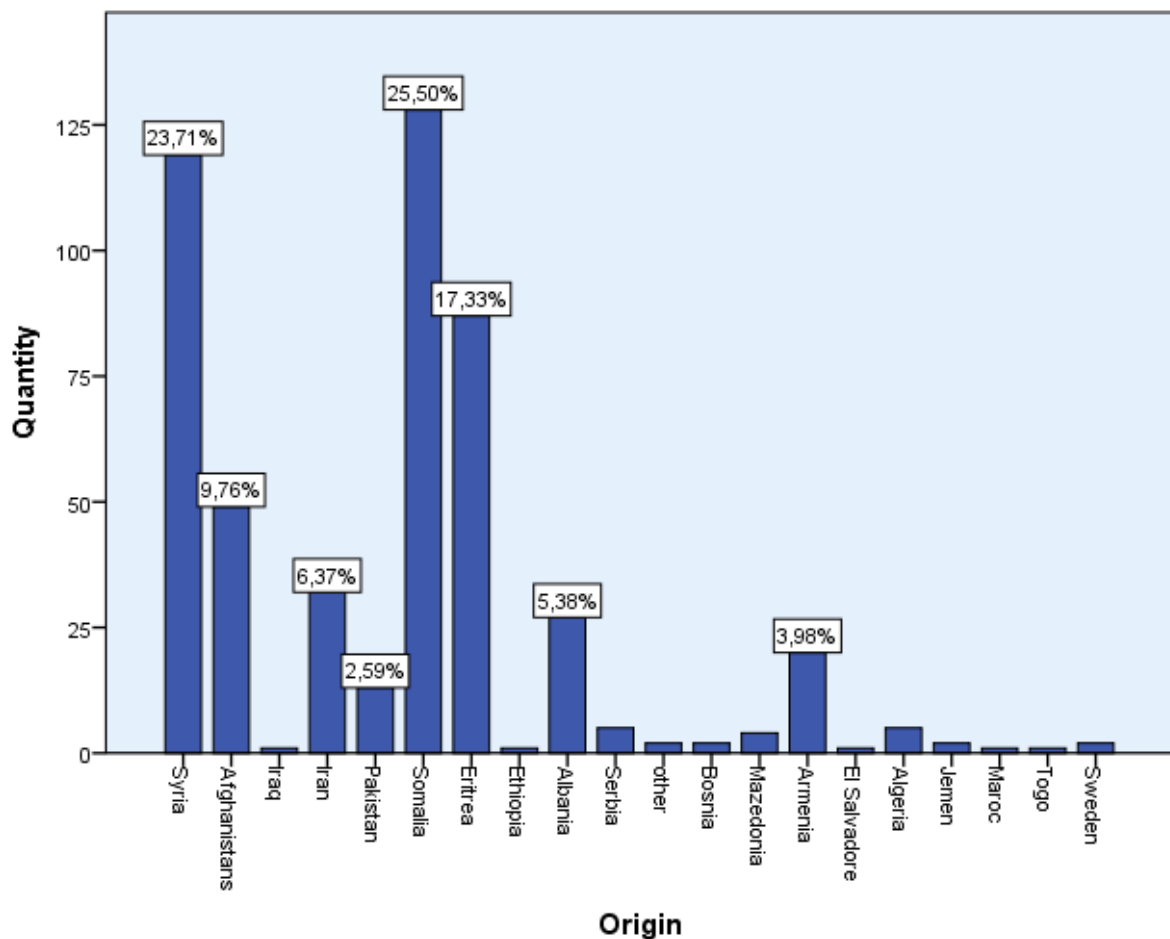


Abbildung 29: Herkunftsländer aller Studienteilnehmer

4.1.2 Auswertung des fakultativen Teils des Fragebogens

Beruf

Insgesamt wurden Angaben zu zehn Berufsgruppen gemacht. So gaben zwei Personen an, ärztlich und fünf Personen, zahnärztlich tätig gewesen zu sein. Drei Personen arbeiteten als Krankenpfleger und vier Personen in anderen medizinischen Berufen. Im öffentlichen Nah- und Fernverkehr waren zehn Personen beschäftigt. In der Landwirtschaft waren insgesamt 12 Personen beschäftigt, davon sieben mit und fünf ohne Viehhaltung. Als Lehrer arbeiteten 13 Asylsuchende. 85 Personen gaben an, noch die Schule bzw. eine weiterführende Bildungseinrichtung besucht zu haben. Acht Asylsuchende gehörten dem Militär an. Einer anderen als den hier genannten

Beschäftigungen gingen 108 Asylsuchende nach. Keine Angabe zu einer Beschäftigung machten 254 Personen.

Aufenthaltsdauer in Deutschland

Laut eigener Aussage hielten sich 261 Personen weniger als drei Monate im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland auf. Zwischen drei und sechs Monaten hielten sich fünf Personen in Deutschland auf. Weitere drei Personen waren bis zu neun Monate in Deutschland. Zwischen neun und zwölf Monaten betrug die Aufenthaltsdauer bei zwei Personen und über zwölf Monate waren 21 Personen in Deutschland.

212 Asylsuchende machten zur Aufenthaltsdauer in Deutschland keine Angaben.

Krankenhausaufenthalt im Heimatland und Dauer

Von 58 Asylsuchenden wurde angegeben, dass sie in ihrem Heimatland stationär in einem Krankenhaus oder einer ähnlichen medizinischen Einrichtung gewesen waren. 258 Personen verneinten dies und 188 Asylsuchende machten hierzu keine Angabe. Sich in den letzten 12 Monaten länger als drei Tage stationär befunden zu haben, gaben 23 Asylsuchende an. 288 Personen verneinten dies und 193 machten hierzu keine Angabe.

Antibiotikaeinnahme im Heimatland

In ihrem Heimatland ein Antibiotikum eingenommen zu haben, gaben 119 Personen an. 74 Personen bekamen dieses durch einen Arzt, 31 Personen über eine Apotheke, sieben Personen durch eine Hilfsorganisation und weitere sieben Asylsuchende über eine andere Bezugsquelle als die hier genannten. 199 Asylsuchende hatten in ihrem Heimatland kein Antibiotikum erhalten und 186 Personen machten hierzu keine Angabe.

Krankenhausaufenthalt während der Flucht

Während ihrer Flucht wurden nach eigenen Angaben 24 Asylsuchende länger als drei Tage in einem Krankenhaus oder ähnlichen medizinischen Einrichtung betreut. Davon wurden acht Personen in Griechenland, vier Personen in Italien, drei der Personen in Libyen, zwei Personen in der Türkei, zwei Personen in Rumänien und eine Person in Kroatien versorgt. Drei Asylsuchende wurden in anderen als den hier

angegeben Ländern stationär versorgt. 287 Personen verneinten die Frage nach einem Krankenhausaufenthalt während der Flucht und 193 machten hierzu keine Angabe.

Antibiotikaeinnahme auf der Flucht

Es erhielten insgesamt 35 Asylsuchende auf der Flucht ein Antibiotikum. 17 Personen erhielten dieses durch einen Arzt, zehn Personen in einer Apotheke, zwei Personen durch eine Hilfsorganisation und sechs Personen durch andere als die hier angegebenen Möglichkeiten. 191 Asylsuchende machten dazu keine Angabe.

Aufenthalt in Lager/Gemeinschaftsunterkunft während der Flucht

Bei der Nennung der Länder, in welchen sich die Asylsuchenden während der Flucht aufgehalten hatten, ist zu beachten, dass Mehrfachnennungen möglich waren. In Griechenland hatten sich 58 Asylsuchende in einer Gemeinschaftsunterkunft aufgehalten, 27 Asylsuchende in Libyen, jeweils acht Asylsuchende in Italien und Ungarn. Weitere sieben Asylsuchende hielten sich in Serbien auf, jeweils weitere vier in Rumänien und Mazedonien und drei in Österreich. Hinzukamen jeweils noch zwei Asylsuchende, die angegeben hatten, sich in Belgien in einer Gemeinschaftsunterkunft aufgehalten zu haben sowie jeweils eine Person in Schweden und in Äthiopien. Weitere sieben Personen gaben an, sich in einer Gemeinschaftsunterkunft aufgehalten zu haben, nannten jedoch kein Land und 196 Asylsuchende machten zu dieser Frage keinerlei Angabe.

Krankenhausaufenthalt in Deutschland

Zu dieser Frage gaben 10 Asylsuchende an, in den letzten zwölf Monaten länger als drei Tage in einem Krankenhaus in Deutschland stationär versorgt worden zu sein. 302 Asylsuchende verneinten diese Frage und 192 machten keine Angabe.

Schlecht heilende Wunden

32 Asylsuchende bejahten die Frage nach schlecht heilenden Wunden. 284 Asylsuchende verneinten dies und 188 machten dazu keine Angabe.

4.2 Analyse der *MRSA*-positiven Befunde

Es konnten 24 Asylsuchende der 502 gültigen Proben positiv auf *MRSA* getestet werden, was einem prozentualen Anteil von 4,78 % entspricht.

4.2.1 Demographische Parameter

Geschlecht

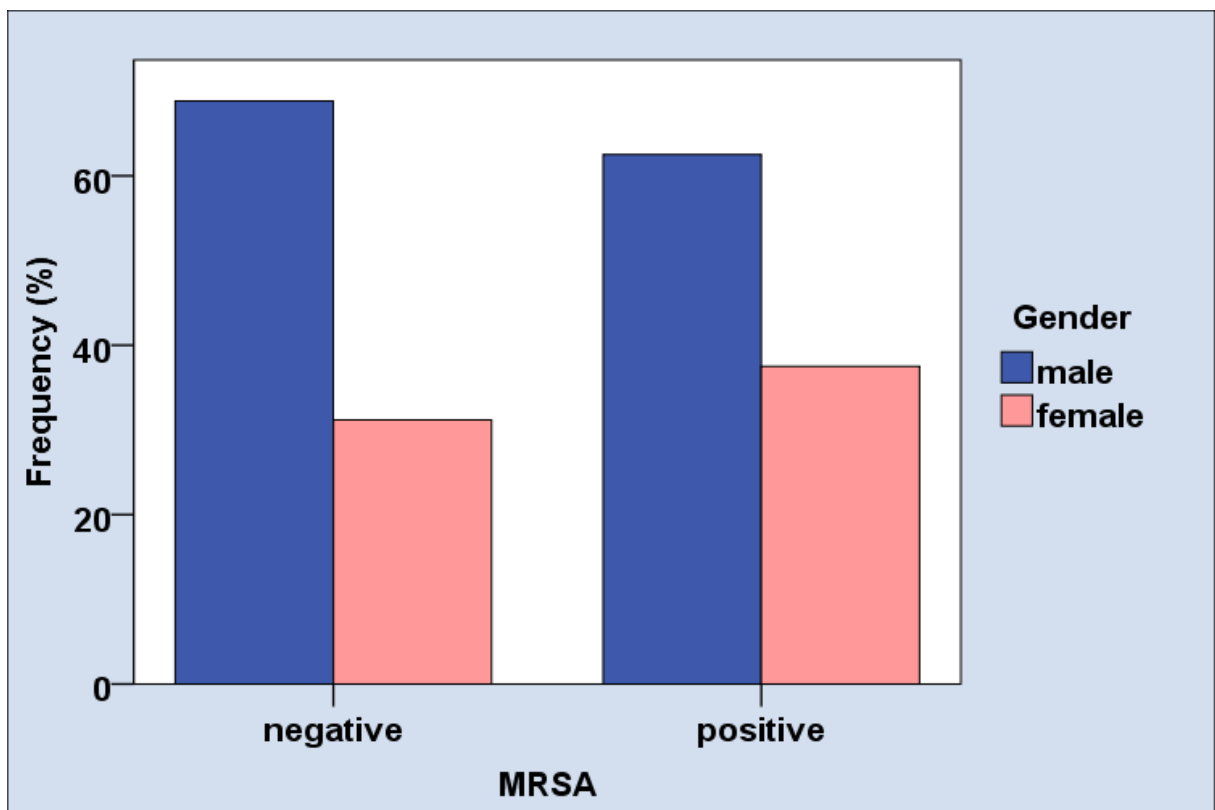


Abbildung 30: Balkendiagramm Geschlecht**MRSA*

Der absolute Anteil an *MRSA*-positiven Individuen war mit 62,5 % männlichen Geschlechts ($n=15$), der relative Anteil betrug 4,4 %. Bei den weiblichen Individuen betrug der absolute Anteil zwar lediglich 37,5 % ($n=9$), was jedoch einem relativen Anteil von 5,7 % entspricht.

			MRSA		Total
			negative	positive	
Gender	male	Count	329	15	344
		% within Gender	95,6%	4,4%	100,0%
		% within MRSA	68,8%	62,5%	68,5%
	female	Count	149	9	158
		% within Gender	94,3%	5,7%	100,0%
		% within MRSA	31,2%	37,5%	31,5%
Total		Count	478	24	502
		% within Gender	95,2%	4,8%	100,0%
		% within MRSA	100,0%	100,0%	100,0%

Abbildung 31: Kreuztabelle Geschlecht*MRSA

Alter

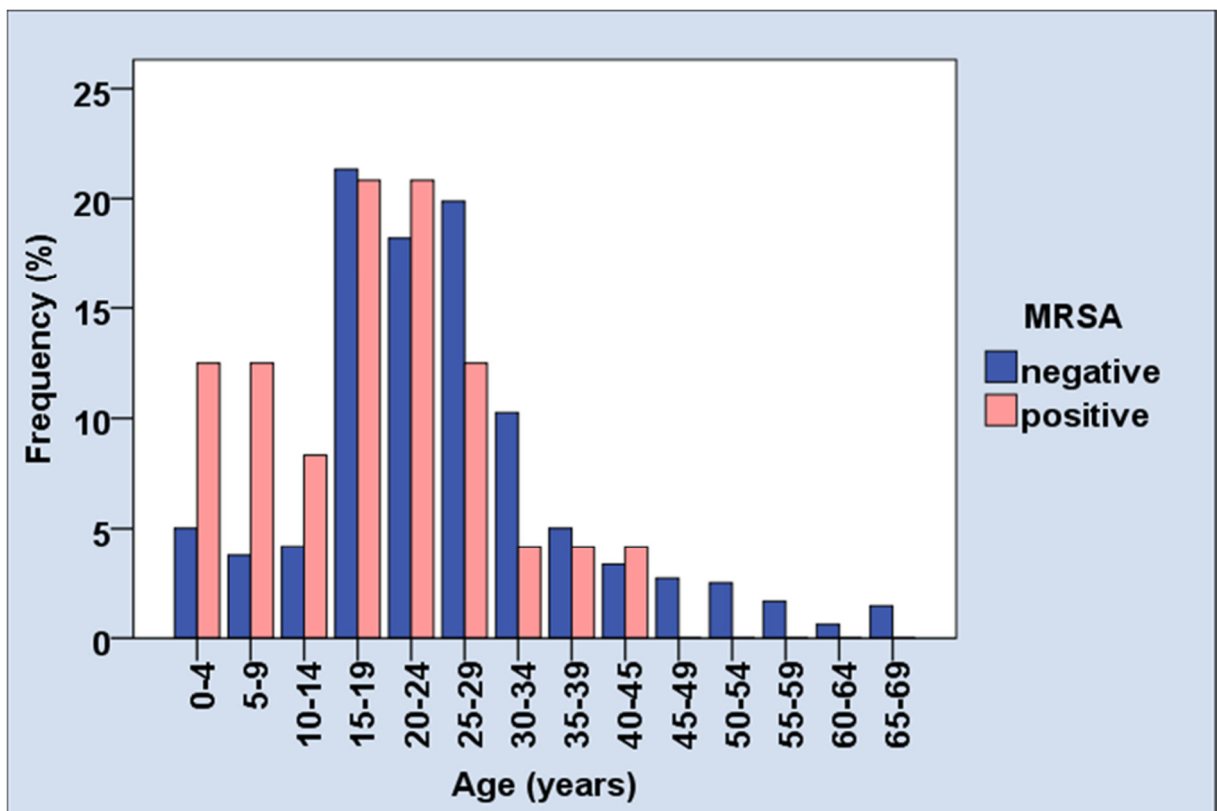


Abbildung 32: Balkendiagramm Alter*MRSA

Die relative Mehrheit der *MRSA*-Positiven mit jeweils 5 Personen bildeten mit jeweils 20,8 % die Gruppe der 15- bis 19-Jährigen und die der 20- bis 24-Jährigen. In den jeweiligen Altersgruppen hatte sie aber nur einen Anteil von 4,7 % bzw. 5,4 %. Den größten relativen Anteil an *MRSA*-positiven Individuen in ihrer Altersgruppe hatten mit 14,3 % die 5- bis 9-Jährigen, gefolgt von den 0- bis 4-Jährigen mit 11,1 % und den 10- bis 14-Jährigen mit 9,1 %. Insgesamt waren mit 87,5 % Prozent die Mehrheit der positiv auf *MRSA* getesteten Personen jünger als 30 Jahre und hatten einen Anteil an 5,7 % in dieser Altersspanne.

			MRSA		Total
			negative	positive	
Age (years)	0-4	Count	24	3	27
		% within Age (years)	88,9%	11,1%	100,0%
		% within MRSA	5,0%	12,5%	5,4%
	5-9	Count	18	3	21
		% within Age (years)	85,7%	14,3%	100,0%
		% within MRSA	3,8%	12,5%	4,2%
	10-14	Count	20	2	22
		% within Age (years)	90,9%	9,1%	100,0%
		% within MRSA	4,2%	8,3%	4,4%
	15-19	Count	102	5	107
		% within Age (years)	95,3%	4,7%	100,0%
		% within MRSA	21,3%	20,8%	21,3%
	20-24	Count	87	5	92
		% within Age (years)	94,6%	5,4%	100,0%
		% within MRSA	18,2%	20,8%	18,3%
	25-29	Count	95	3	98
		% within Age (years)	96,9%	3,1%	100,0%
		% within MRSA	19,9%	12,5%	19,5%
	30-34	Count	49	1	50
		% within Age (years)	98,0%	2,0%	100,0%
		% within MRSA	10,3%	4,2%	10,0%
	35-39	Count	24	1	25
		% within Age (years)	96,0%	4,0%	100,0%
		% within MRSA	5,0%	4,2%	5,0%
	40-45	Count	16	1	17
		% within Age (years)	94,1%	5,9%	100,0%
		% within MRSA	3,3%	4,2%	3,4%
Total		Count	478	24	502
		% within Age (years)	95,2%	4,8%	100,0%
		% within MRSA	100,0%	100,0%	100,0%

Abbildung 33: Kreuztabelle Alter**MRSA*

Herkunftsland

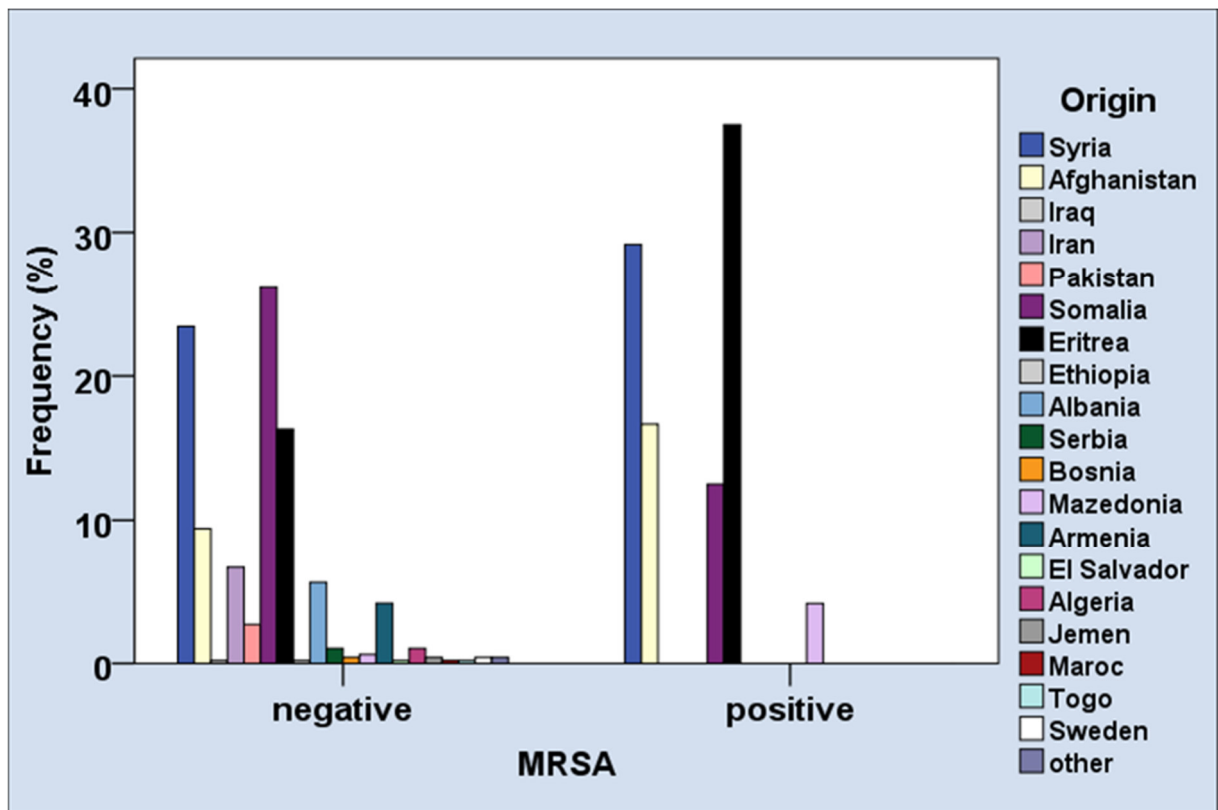


Abbildung 34: Balkendiagramm Herkunftsland**MRSA*

Die größte Gruppe der *MRSA*-Positiven mit 37,5 % ($n = 9$) stammten aus Eritrea mit einem relativen Anteil von 10,3 % ($9/87$) innerhalb dieses Herkunftslandes. Gefolgt von Syrien mit einem Anteil von 29,2 % ($n = 7$) an allen *MRSA*-Fällen, aber nur einem relativen Anteil von 5,9 % ($7/119$) innerhalb der Personen dieses Landes. Aus Afghanistan stammten 16,7 % ($n = 4$) der Personen, die positiv auf *MRSA* getestet wurden, was aber 8,2 % ($4/49$) aller Afghanen entsprach. Den größten Anteil an *MRSA* positiven Individuen ($1/4$) innerhalb eines Herkunftslandes hatte Mazedonien, welches aber nur einen Anteil von 0,8 % an allen Probanden ausmachte.

			MRSA		Total
			negative	positive	
Origin	Syria	Count	112	7	119
		% within Origin	94,1%	5,9%	100,0%
		% within MRSA	23,4%	29,2%	23,7%
	Afghanistan	Count	45	4	49
		% within Origin	91,8%	8,2%	100,0%
		% within MRSA	9,4%	16,7%	9,8%
	Somalia	Count	125	3	128
		% within Origin	97,7%	2,3%	100,0%
		% within MRSA	26,2%	12,5%	25,5%
	Eritrea	Count	78	9	87
		% within Origin	89,7%	10,3%	100,0%
		% within MRSA	16,3%	37,5%	17,3%
	Mazedonia	Count	3	1	4
		% within Origin	75,0%	25,0%	100,0%
		% within MRSA	,6%	4,2%	,8%
Total		Count	478	24	502
		% within Origin	95,2%	4,8%	100,0%
		% within MRSA	100,0%	100,0%	100,0%

Abbildung 35: Kreuztabelle Herkunftsland*MRSA

4.2.2 Auswertung des fakultativen Teils des Fragebogens

Sechs Asylsuchende gaben an, noch die Schule zu besuchen.

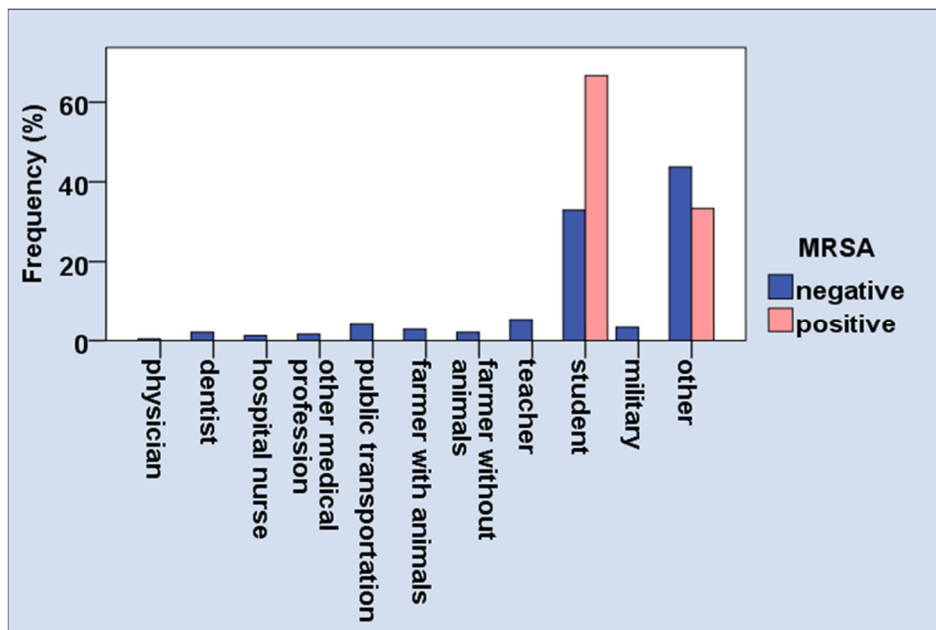


Abbildung 36: Balkendiagramm Beruf*MRSA

Zehn Personen gaben an, dass ihre Aufenthaltsdauer in Deutschland weniger als drei Monate beträgt.

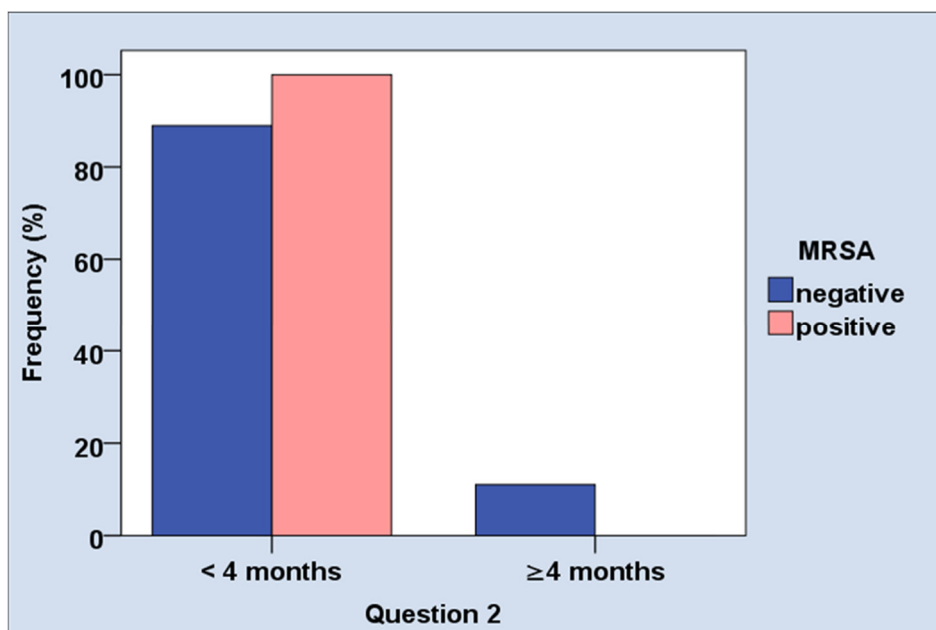


Abbildung 37: Balkendiagramm Aufenthaltsdauer in Deutschland*MRSA

Zwei Asylsuchende gaben an, in ihrem Heimatland stationär in einem Krankenhaus versorgt worden zu sein, wohingegen elf diese Frage verneinten.

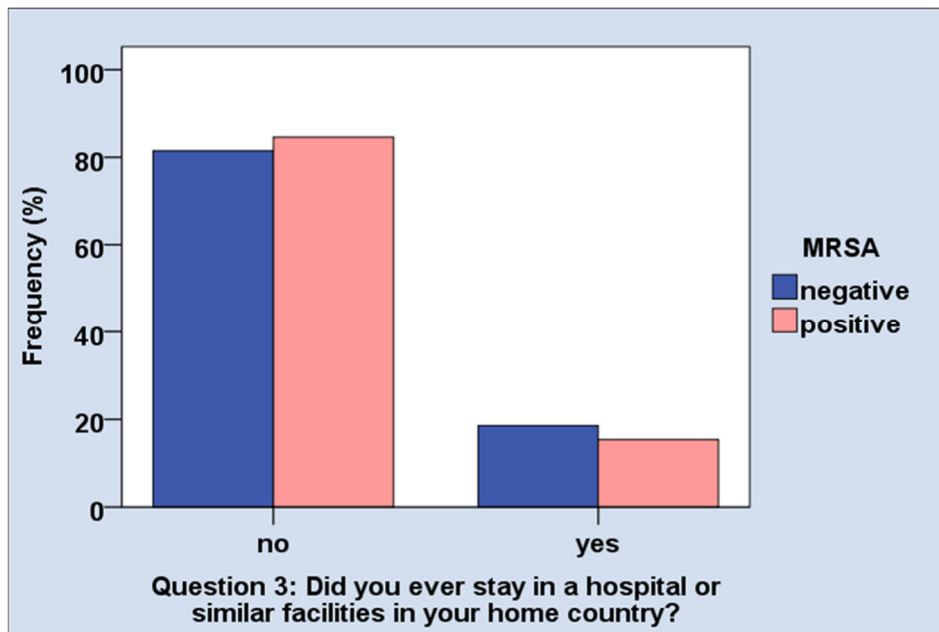


Abbildung 38: Balkendiagramm Krankenhausaufenthalt im Heimatland*MRSA

Davon gab ein Asylsuchender an, in den letzten zwölf Monaten länger als drei Tage stationär gewesen zu sein.

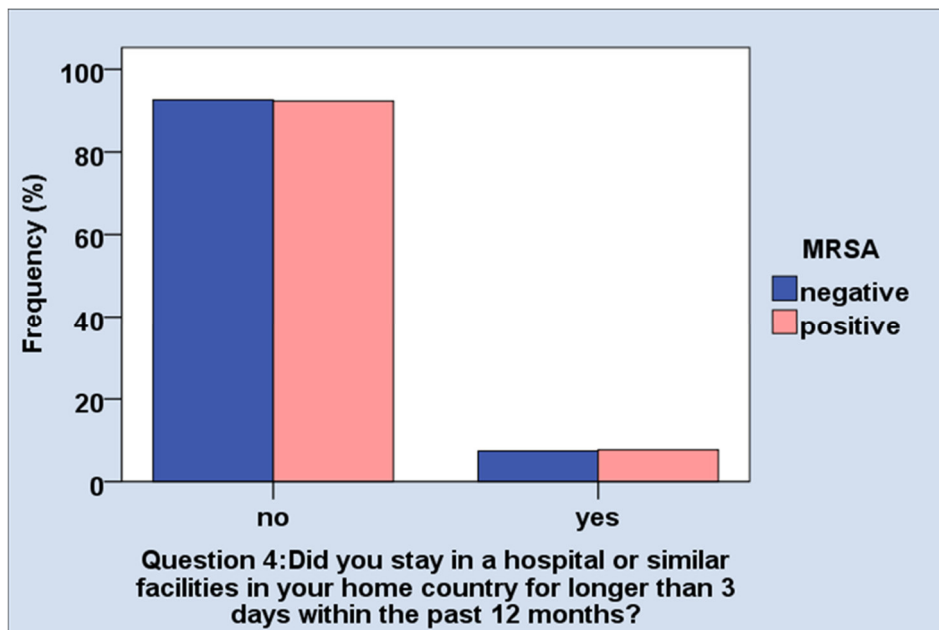


Abbildung 39: Balkendiagramm Krankenhausaufenthalt im Heimatland größer drei Tage*MRSA

Vier Asylsuchende hatten in ihrem Herkunftsland ein Antibiotikum durch einen Arzt erhalten. Zehn Asylsuchende hatten noch nie ein Antibiotikum erhalten.

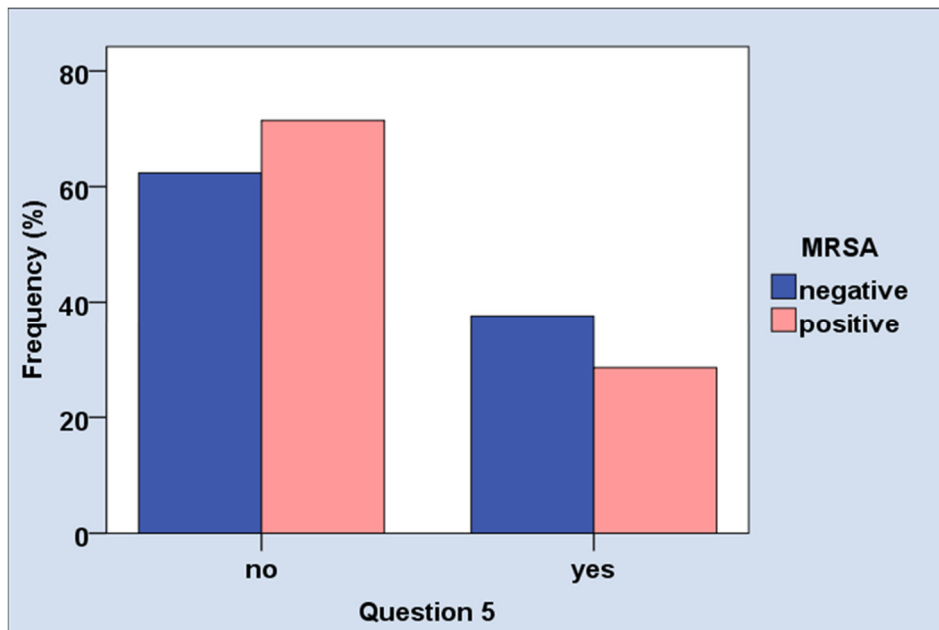


Abbildung 40: Balkendiagramm Antibiotikaeinnahme im Heimatland*MRSA

Ein positiv auf *MRSA* getesteter Asylsuchender gab an, in Griechenland stationär im Krankenhaus versorgt worden zu sein.

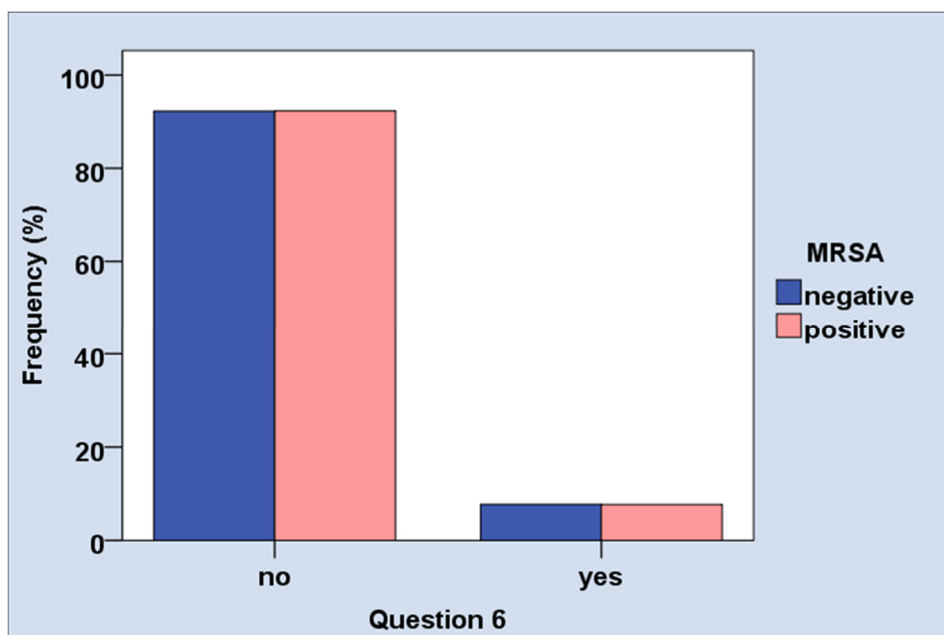


Abbildung 41: Balkendiagramm Krankenhausaufenthalt während der Flucht*MRSA

Zwei der positiv Getesteten gaben an, in Griechenland in einer Gemeinschaftsunterkunft gelebt zu haben und eine Person in Libyen.

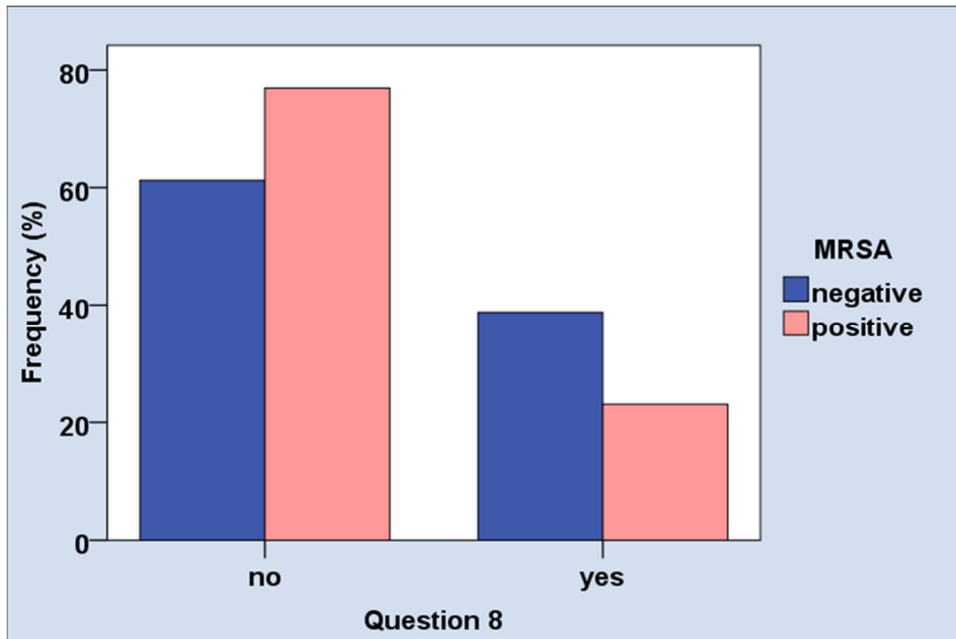


Abbildung 42: Balkendiagramm Aufenthalt in Gemeinschaftsunterkunft während der Flucht*MRSA

Keiner der positiv auf *MRSA* getesteten Personen hatte sich in den letzten zwölf Monaten länger als drei Tage in einem deutschen Krankenhaus aufgehalten.

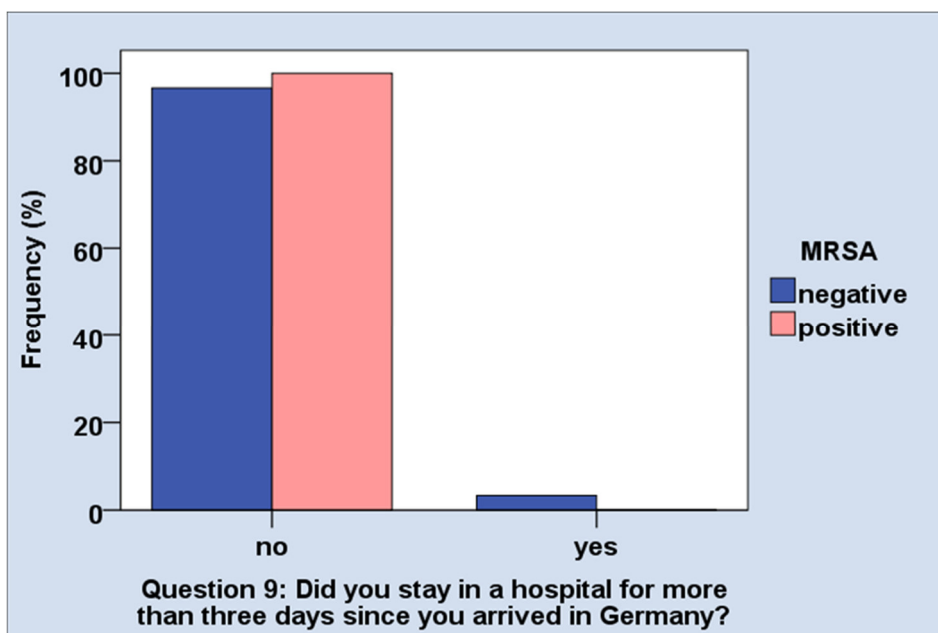


Abbildung 43: Balkendiagramm Krankenhausaufenthalt in Deutschland*MRSA

Keine Person mit positivem *MRSA*-Nachweis hatte auf ihrer Flucht ein Antibiotikum erhalten oder eine schlecht heilende Wunde.

Bei der Auswertung wurden nur solche Fragebögen berücksichtigt, auf welchen die Asylsuchenden freiwillige Angaben machten.

4.2.3 Antibiogramm

Die folgende Abbildung fasst das Antibiogramm aller 24 Asylsuchenden zusammen, deren Proben eine Resistenz gegen Oxacillin aufwiesen und somit definitionsgemäß als *MRSA*-positiv gewertet wurden.

Besondere Beachtung sollten hierbei die vier Proben finden, die eine Resistenz gegen Fusidinsäure aufweisen, da sich diese Resistenz zunehmend unter den *caMRSA* ausbreitet und somit auf eine Übertragung außerhalb des Medizinsektors hinweisen kann (102-104). Alle Proben sind auf Mupirocin, Rifampicin, Fosfomycin, Linezolid, Vancomycin und Teicoplanin sensibel. Mupirocin ist hierbei von besonderem Interesse, da es zur Eradikation von *MRSA* Verwendung findet.

Wirkstoff	Proband-Nr.																								
	14	17	47	74	82	125	163	180	196	197	251	267	268	289	290	293	325	328	382	383	440	466	473	474	
Benzylpenicillin	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Oxacillin	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Gentamicin	S	S	S	S	R	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
Tobramycin	S	S	S	S	R	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
Ciprofloxacin	S	S	S	S	R	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	R	S	S	S	R	S	S	S	
Levofloxacin	S	S	S	S	R	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	R	S	S	S	R	S	S	S	
Moxifloxacin	S	S	S	S	i	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	R	S	S	S	R	S	S	S	
Erythromycin	S	S	S	S	S	S	R	S	S	S	R	S	S	R	R	S	S	R	S	S	R	R	S	S	
Clindamycin	S	S	S	S	S	S	R	S	S	S	R	S	S	R	R	S	S	R	S	S	S	R	S	S	
Teicoplanin	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
Vancomycin	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
Tetracyclin	R	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R	S	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	S	S	
Sulfamethoxazol/ Trimethoprim	S	S	S	R	S	R	S	S	S	S	R	S	R	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	R	
Linezolid	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
Fosfomycin	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
Fusidinsäure	S	S	R	S	S	R	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	R	S	S	S	R	S	S	S	
Rifampicin	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
Mupirocin	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	

Abbildung 44: Antibiotikaresistenzen (R = resistent, i = intermediär, S = sensibel)

4.3 Auswertung der Proben der Mitarbeiter

Es wurden insgesamt sieben Mitarbeiter des Gesundheitsamtes Mainz-Bingen, die unmittelbar an den Eingangsuntersuchungen beteiligt waren, auf die Kolonisation mit *MRSA* im Nasen-/Rachenraum getestet. Keiner der sieben Mitarbeiter konnte positiv auf *MRSA* getestet werden.

5 Diskussion

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, die Trägerschaft von *MRSA* unter Asylsuchenden in Rheinland-Pfalz am Beispiel der Gesundheitsuntersuchungen nach § 62 AsylG am Gesundheitsamt Mainz-Bingen zu erheben. Die so erfassten Zahlen sollten mit denen anderer Studien zu Asylsuchenden und zur deutschen Allgemeinheit verglichen werden. Es sollte herausgearbeitet werden, ob der alleinige Umstand, dass eine Person als „Flüchtling“ nach Deutschland gekommen war, als Risikofaktor für eine *MRSA*-Kolonisation zu sehen ist, oder ob hier nach spezifischeren Merkmalen für die Einordnung als Risikofaktor gesucht werden sollte.

5.1 Datenlage zu Asylsuchenden in Deutschland

Generell lässt sich feststellen, dass die große Anzahl der Asylsuchenden, die innerhalb kürzester Zeit in Deutschland einen Asylantrag gestellt haben, eine große Herausforderung für etablierte Systeme darstellten, die dieser zum Teil nicht gerecht werden konnten.

5.1.1 Zahlen zu Asylsuchenden

Bei den Berichten zu Zahlen von Asylsuchenden muss stets klar darin unterschieden werden, ob Personen oder gestellte Asylanträge gezählt wurden. In einigen Berichten fasst die dort genannte Fallzahl Asylerstantragsteller, Asylfolgeantragsteller (mit oder ohne Wohnpflicht in der Erstaufnahmeeinrichtung) sowie unerlaubt eingereiste Asylsuchende zusammen oder die berichtete Zahl besteht aus einer beliebigen Kombination der Zahlen.

So fällt für das Bundesland Rheinland-Pfalz beispielsweise auf, dass in dem Bericht des Bundesamtes für Migration und Flüchtlinge „Das Bundesamt in Zahlen 2016“ 36.985 Asylerstantragsteller (2017: 12.951) ausgewiesen werden, wohingegen auf der Homepage des zuständigen Ministeriums für Familie, Frauen, Jugend, Integration und Verbraucherschutz des Landes Rheinland-Pfalz die Zahl der EASY-Zugänge nur mit 16.094 (2017: 7.922) benannt ist. Laut einer Stellungnahme des Ministeriums ist „die erhebliche Abweichung bei den beiden genannten Zahlen darin

begründet, dass im Jahr 2015 das BAMF nicht alle Asylanträge der nach Rheinland-Pfalz kommenden Personen entgegennehmen konnte. Somit haben sich die Antragstellungen in das Jahr 2016 verschoben. Daher wurden in 2016 mehr Asylanträge gestellt als tatsächlich Personen nach Rheinland-Pfalz kamen, die Zahl der Asylerstantragsteller im Jahr 2016 liegt daher deutlich über der Zahl der in EASY ausgewiesenen Zugänge für Rheinland-Pfalz.“ (Carina Utfeld, Abteilung Integration und Migration, Referat 724 - Flüchtlingspolitik und Erstaufnahme von Asylbegehrenden)

5.1.2 Heterogene Zusammensetzung der Asylsuchenden

Der größte Unterschied der untersuchten Kohorte zu den für Gesamtdeutschland erhobenen Daten liegt in den Herkunftsländern der Asylsuchenden. Während im untersuchten Zeitraum sowohl deutschlandweit als auch in Rheinland-Pfalz die meisten Asylsuchenden aus Syrien stammten, belegte in der vorliegenden Arbeit Somalia Platz eins der Herkunftsländer (24,4 %). Syrien nahm in dieser Arbeit mit 23,7 % den zweiten Platz, gefolgt von Eritrea (18,9 %) auf Platz drei, ein. Mit Somalia und Eritrea stammten somit fast die Hälfte aller Untersuchten aus Ost-Afrika.

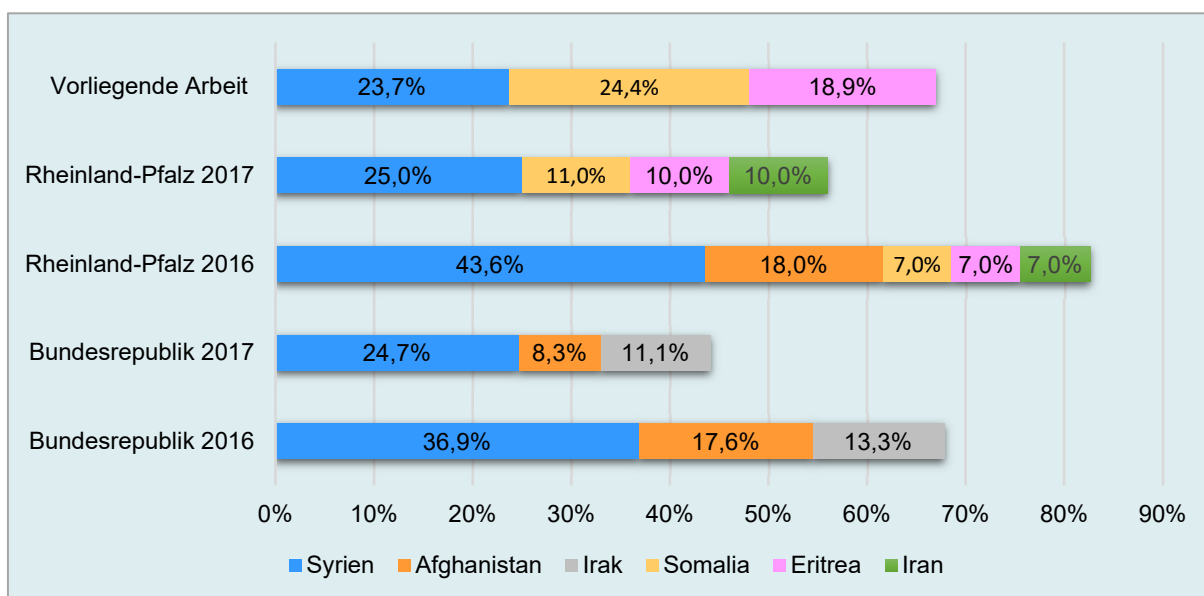


Abbildung 45: Balkendiagramm TOP 3 Herkunftsländer

Der Anteil an männlichen Asylsuchenden war mit über 60 % in allen Erhebungen größer als der Anteil der weiblichen Asylsuchenden.

In allen Untersuchungen lag das Alter der Asylsuchenden größtenteils zwischen 18 und 30 Jahren. Mit nur 5,35 % machte der Anteil an Kleinkindern unter 4 Jahren in der vorliegenden Arbeit einen deutlich geringeren Anteil aus, als er das bundesweit (bis zu 23,2 %) und landesweit (bis zu 16,6 %) tat.

5.2 Vergleich der *MRSA*-Prävalenz

Die in der vorliegenden Arbeit erhobene *MRSA*-Prävalenz lag bei 4,78 %.

5.2.1 Vergleich der *MRSA*-Prävalenz zu Studien bei Asylsuchenden

Der Großteil der Studien zu Asylsuchenden und *multi drug resistant organisms* (MDRO) schließt nur solche Asylsuchenden ein, welche zur stationären Behandlung in ein Krankenhaus aufgenommen wurden. Es handelte sich also hier um Personen, die ernstzunehmender erkrankt oder verletzt waren, was zum einen vermuten lässt, dass hier ein engerer Kontakt zu medizinischen Einrichtungen stattgefunden hatte, und zum anderen, dass bei erkrankten Personen möglicherweise von einer reduzierten Immunabwehr ausgegangen werden kann.

Zudem wurde nicht unterschieden, ob es sich um neu eingetroffene Asylsuchende, welche erst seit Kurzem in den Aufnahmeeinrichtungen untergebracht waren, handelte oder um bereits seit Längerem in Deutschland lebenden Asylsuchenden. Bei den Letztgenannten ist davon auszugehen, dass sie in den Aufnahmeeinrichtungen längere Zeit auf beengtem Raum mit wechselnder Belegung, aus Personen, die unter anderem über Hochinzidenzländer wie beispielsweise Griechenland eingereist waren, gewohnt hatten.

Bei keiner anderen Studie, als der hier Vorliegenden, wurde die *MRSA*-Prävalenz zu einem früheren Zeitpunkt erfasst, da auch bei ANGELETTI et al. nicht spezifiziert wird, an welchem Tag nach Aufnahme die Erhebung stattfand und sie für diese Arbeit nach § 62 AsylG binnen sieben Tage nach Einreise zu erfolgen hatte. Es ist somit anzunehmen, dass es durch die Auswahl solcher Studienteilnehmer zu einer Stichprobenverzerrung gekommen ist.

Lediglich ANGELETTI et al. führten ein Aufnahmescreening in einem Flüchtlingslager durch und konnten somit diese oben genannte Stichprobenverzerrung weitestgehend vermeiden, hatten jedoch nur eine kleine Stichprobengröße (n=48). In dieser Untersuchung lag die *MRSA*-Prävalenz bei 8,3 % (90).

Bei den Untersuchungen von RAVENSBERGEN et al. und PERETZ et al. handelte es sich um Aufnahmescreenings in ausländischen Krankenhäusern (Niederlande bzw. Israel) und der Untersuchungszeitraum lag zum Teil noch vor der großen Fluchtbewegung Richtung Europa ab dem Jahr 2015. Bei RAVENSBERGEN et al. stammten 36,5 % der Untersuchten aus Eritrea, 18,6 % aus Syrien und 12,2 % waren in den Niederlanden geborene Kinder ohne Spezifizierung der Herkunft der Eltern. Bei PERETZ et al. handelte es sich ausschließlich um syrische Zivilisten. Mit einer Prävalenz von 7,7 % bzw. 8,7 % lagen die Zahlen deutlich über der in der vorliegenden Arbeit erhobenen Prävalenz von 4,78 % (88, 89).

Nur bei STEGER et al., welche ein Aufnahmescreening am Klinikum Ingolstadt im Jahr 2015 vornahmen, lag die Prävalenz mit 4,2 % unter der hier erhobenen Prävalenz von 4,78 %. Die Stichprobe umfasste mit 96 Teilnehmern jedoch auch in diesem Fall deutlich weniger als die vorliegende Arbeit mit 504 Proben. Was die Herkunft der Asylsuchenden betrifft, so wird bei STEGER et al. lediglich zwischen afrikanisch (58 %) und asiatisch (37 %) unterschieden, ohne jedoch eine genauere Herkunft zu nennen, wodurch sich keine weiterführenden Schlüsse hinsichtlich einer Risikogruppe treffen lassen (87).

REINHEIMER et al. führten im zweiten Halbjahr 2015 und im ersten Halbjahr 2016 Aufnahmescreenings am Universitätsklinikum Frankfurt am Main durch und erhielten bei 143 bzw. 117 Probanden deutlich unterschiedliche Prävalenzen von 5,6 % bzw. 10,3 %. Weder die Art der Probengewinnung noch deren Auswertung unterschieden sich in den beiden Studien. Bei der Zusammensetzung der Herkunftsländer fiel auf, dass der Anteil an syrischen Asylsuchenden bei der Studie im Jahr 2016 (Prävalenz 10,3 %) mit nur 24,8 % deutlich geringer ausfiel als bei der Studie im Jahr 2015 (Prävalenz 5,6 %) mit 43 %. Der Anteil an afghanischen Teilnehmern (29 % bzw. 25,6 %) war nahezu gleich (66, 86).

Mit 325 Probanden aus sechs verschiedenen Kliniken im Zeitraum von vier Monaten 2015/2016 führten HEUDROF et al. die größte Studie bei Klinikaufnahme im Rhein-Main-Gebiet durch. Hierbei ermittelten sie eine Prävalenz von 9,8 %. Aus Syrien stammten mit 40-50 % der Großteil an Probanden, gefolgt von Afghanen mit 20-30 %, was laut Autoren der Zusammensetzung der umgebenden Asylunterkünfte entsprach (85).

Außer der Tatsache, dass es sich bei den untersuchten Probanden um Personen auf bzw. nach der Flucht aus Ländern mit bekannt hoher *MRSA*-Rate handelte, konnte keine weitere Gemeinsamkeit gefunden werden.

5.2.2 Vergleich der *MRSA*-Prävalenz zu Studien bei Risikogruppen

Bei diesen Studien variieren sowohl die Anzahl der vorliegenden Arbeiten, die Anzahl der Probanden und teilnehmenden Einrichtungen als auch die Ergebnisse hinsichtlich der *MRSA*-Prävalenzen stark voneinander.

Die aussagekräftigste Studie hinsichtlich der Punktprävalenz an einem Akutkrankenhaus aus den letzten 15 Jahren dürfte sicherlich die Studie von HÜBNER et al. sein, die 73.983 Probanden aus 329 Einrichtungen einschloss und eine Prävalenz von 1,64 % erheben konnte (73). Diese Prävalenz deckt sich mit der zwei Jahre zuvor erhobenen Punktprävalenz an 56 Akutkrankenhäusern bei 12.968 Probanden durch WEGNER et al. mit einer Prävalenz von 1,53 % (72).

Eingeschränkt wird die Aussagekraft beider Studien dadurch, dass zunächst jeweils 1.550 Einrichtungen zur Teilnahme eingeladen wurden, jedoch lediglich 21 % bzw. 3,6 % der Einrichtungen letztendlich Daten zur Verfügung stellten, die eingeschlossen werden konnten. Dies lässt die Frage aufkommen, was diese Einrichtungen zur Teilnahme bewogen hatte: entweder ein großes Interesse an der Fragestellung oder das Wissen um eine niedrige Prävalenz durch eigene vorangegangene Testungen und Behandlungen. Hier ist somit eine Stichprobenverzerrung denkbar.

Bei den Studien zur *MRSA*-Prävalenz in Alten- und Pflegeheimen fällt zum einen auf, dass nur eine überschaubare Anzahl an Untersuchungen vorliegt und zum anderen, dass die ermittelten Prävalenzen sich stark voneinander unterscheiden (2,3-9,2 %).

Jedoch konnte in diesen Studien ein signifikanter Zusammenhang zwischen den in den Risikobewertungsbögen abgefragten Risikofaktoren und der tatsächlichen *MRSA* -Kolonisation bestätigt werden.

Zu den anderen Risikogruppen der ambulanten Pflegedienste und Dialyse liegen nur sehr wenige belastbare Daten vor. Was diesen jedoch zu entnehmen ist, dass die dortige Prävalenz sich in Bereichen der Werte von Alten- und Pflegeheimen bewegt und die zuvor genannten Punktprävalenzen der Akutkrankenhäuser meist um mindestens das Doppelte übersteigt.

Die in der vorliegenden Arbeit erhobene Prävalenz von 4,78 % übersteigt also deutlich die Punktprävalenz in Akutkrankenhäusern. Die Werte aus dem Bereich der Alten- und Pflegeheime liegen lediglich bei einer der berücksichtigten Arbeiten unter der hier beschriebenen Prävalenz, bei den restlichen Studien wird diese Prävalenz zum Teil deutlich überschritten. Bei den Erhebungen in der ambulanten Pflege und Dialyse liegen die Prävalenzen zumeist nur rund 1 % unter dem hier ermittelten Wert.

5.2.3 Vergleich der *MRSA*-Prävalenz zu Studien zur deutschen Allgemeinbevölkerung

Wie bereits beschrieben liegt das Problem bei Aussagen zur Allgemeinbevölkerung an der Zusammensetzung der Untersuchungskohorten und an der Anzahl der Probanden. Lediglich in der SHIP-TREND-0 Studie und bei MEHRAJ et al. wurden die Daten durch Zufallsstichproben vollkommen unabhängig vom Kontakt der Probanden zum medizinischen Bereich ermittelt, wobei nur die SHIP-TREND-0 Studie auch tatsächlich repräsentative Zufallsstichproben zog. Beide Studien luden über das Einwohnermeldeamt schriftlich zur Teilnahme ein. KÖCK et al. sprechen in ihrer Studie davon, die Prävalenz der Allgemeinbevölkerung bestimmen zu haben, wobei ungeklärt bleibt, wie sehr die Allgemeinbevölkerung durch Patienten aus Arztpraxen und Schülern/Studierenden abgebildet wird. Alle drei Studien zusammen umfassen lediglich 6.248 Personen, bewegen sich aber in sehr niedrigen Prävalenzbereichen von 0,34-1,29 % (61-63). Ausgehend von einer Bevölkerungszahl von 83,1 Millionen (*Statistisches Bundesamt, Stand: 05. Oktober 2020*), wird durch diese Studien nur 0,0075 % der deutschen Bevölkerung abgebildet.

Es bietet sich daher an, auch solche Studien mit einzubeziehen, welche ein Aufnahmescreening durchgeführt haben, auch wenn es hier sicherlich zu einer gewissen Überrepräsentation der Risikogruppen kommt. Zusätzlich liefern diese Studien Erkenntnisse darüber, wie zutreffend die definierten Risikofaktoren auf eine *MRSA*-Kolonisation hinweisen und eine Testung sinnvoll machen. KÖCK et al. konnten erheben, dass bei einer *MRSA*-Prävalenz von 1,6 % bei 23.566 Getesteten 76 % davon durch die klassischen Risikofaktoren hätten identifiziert werden können (58). HERRMANN et al. stellten in ihrer Studie, welche das gesamte Saarland einschloss, fest, dass bei einer Prävalenz von 2,2 % bei 20.027 Probanden nach Abfragen der sechs aussagekräftigsten Risikofaktoren 31 % dieser Probanden hätten getestet werden müssen, um 67 % aller *MRSA*-Positiven zu erfassen (65). Dieses Erkenntnis ist ähnlich einer früheren Untersuchung von POHLE et al., bei der eine Prävalenz von 0,77 % bei 13.855 Patienten erhoben und in der Nachschau festgestellt wurde, dass nach der damals gültigen KRINKO-Empfehlung 47,5 % hätten getestet werden müssen, um 69,1 % der *MRSA*-Träger zu identifizieren (60). Es lässt sich zusammenfassen, dass in den drei letztgenannten Studien insgesamt 57.448 Personen getestet wurden und die Prävalenzen sich im Bereich von 0,77-2,2 % bewegten. Diese Probandenanzahl bildet jedoch nur 0,069 % der deutschen Bevölkerung ab. Gerechnet auf die Gesamtheit aller stationären Fälle von ca. 19 Millionen pro Jahr (*Statistisches Bundesamt, Stand: 19. Juni 2020*) entspricht das 0,3 % aller stationär behandelten Patienten. Mit 4,78 % liegt die Prävalenz in der vorliegenden Arbeit jedoch bei mehr als dem Doppelten.

5.3 Risikofaktoren

Chi-Quadrat bzw. exakte Tests nach Fisher wurden zwischen *MRSA*-positiven Befunden und den 13 betrachteten Merkmalen durchgeführt.

Nur bei drei Merkmalen war keine der erwarteten Zelhäufigkeiten kleiner als 5, sodass hier der Chi-Quadrat Test angewendet werden konnte. In den restlichen Fällen wurde mit dem exakten Test nach Fisher gearbeitet.

Alter

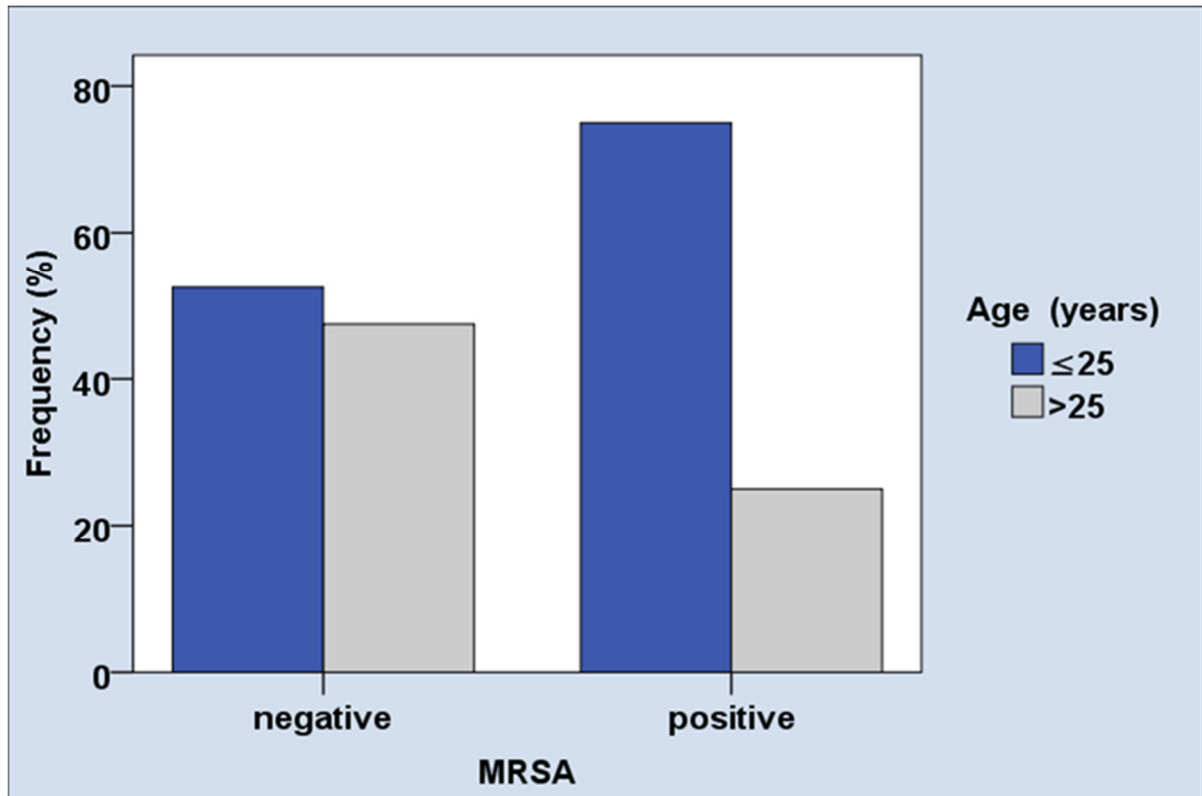


Abbildung 46: Balkendiagramm Alter (25 Jahre)**MRSA*

Ein statistisch signifikanter Zusammenhang ergab sich bei einem Signifikanzniveau $\alpha = .05$ nur für die Kolonisation mit *MRSA* und einem Alter unter 25 Jahren, $X^2(1, n = 502) = 4,64, p = .031$.

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	4,647 ^a	1	,031		
Fisher's Exact Test				,036	,024
N of Valid Cases	502				

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 11,14.b

Zudem ist das relative Risiko einer Kolonisation mit *MRSA* bei den unter 25-Jährigen um den Faktor 2,7 größer als bei den über 25-Jährigen.

Odds ratio: $(18 \cdot 227) / (251 \cdot 6) = 2,7$

			MRSA		Total
			negative	positive	
Age (years)	≤25	Count	251	18	269
		% within Age (years)	93,3%	6,7%	100,0%
		% within MRSA	52,5%	75,0%	53,6%
	>25	Count	227	6	233
		% within Age (years)	97,4%	2,6%	100,0%
		% within MRSA	47,5%	25,0%	46,4%
Total	Count	478	24	502	
	% within Age (years)	95,2%	4,8%	100,0%	
	% within MRSA	100,0%	100,0%	100,0%	

Abbildung 47: Kreuztabelle Alter (25 Jahre)* *MRSA*

Geschlecht

Durch die Testung mittels Chi-Quadrat konnte für das Geschlecht und eine *MRSA*-Kolonisation kein signifikanter Zusammenhang festgestellt werden, $X^2(1, n = 502) = .42, p = .51$.

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	,424 ^a	1	,515		
Fisher's Exact Test				,506	,328
N of Valid Cases	502				

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 7,55.

Herkunftsland

Es ließ sich für keines der 19 Herkunftsländer ein signifikanter Zusammenhang zu einer *MRSA*-Besiedlung nachweisen. Auch eine Gruppierung nach Kontinenten (i.e. Asien, Afrika, Europa) ergab keinen signifikanten Zusammenhang zu einer *MRSA*-Kolonisation. Zudem besteht kein erhöhtes relatives Risiko für eine *MRSA*-Besiedlung für Asylsuchende aus dem asiatischen (z.B. Syrien, Afghanistan) oder afrikanischen (z.B. Somalia, Eritrea) Raum im Gegensatz zu nicht-asiatischen bzw. nicht-afrikanischen Asylsuchenden.

5.4 Antibiotikaresistenz

Im Vergleich zu den Antibiotikaresistenzen in Europa aus Kapitel 2.5.1 fällt auf, dass die im Jahr 2017 am häufigsten vorkommende Resistenzkombination aus Oxacillin und Flourchinolonen in der hier vorgestellten Studie nur in einem einzigen Fall auftritt, wobei bemerkenswert ist, dass eine Resistenz gegen Flourchinolone überhaupt nur in 3 Fällen vorkommt. Wie aus Kapitel 2.4.2 hervorgeht, weist in Deutschland eine *MRSA* positive Probe zu 88,7 % eine zusätzliche Resistenz gegen Ciprofloxacin (Flourchinolon), zu 73,4 % gegen Erythromycin (Makrolid) und zu 60,5 % gegen Clindamycin (Lincosamid) auf. In der vorliegenden Arbeit kommt eine Resistenz gegen Makrolide bei 29 % der Proben vor, gefolgt von Resistenzen gegen Lincosamide und Tetrazykline bei jeweils 25 % der Isolate. Die Rate an Fluorchinolonresistenzen liegt bei nur 12,5 %, also deutlich niedriger als das europä- und deutschlandweit der Fall ist.

Resistenzen gegen nur eine Antibiotikaklasse weisen sieben Isolate (29 %) auf. Weitere sieben Isolate sind gegen zwei Klassen Antibiotika resistent. Immerhin noch sechs Proben (25 %) sind gegen drei Klassen resistent. 12,5 % der Isolate sind gegen vier Antibiotikaklassen resistent. Und eine Probe weist Resistenzen gegen fünf verschiedene Klassen Antibiotika auf.

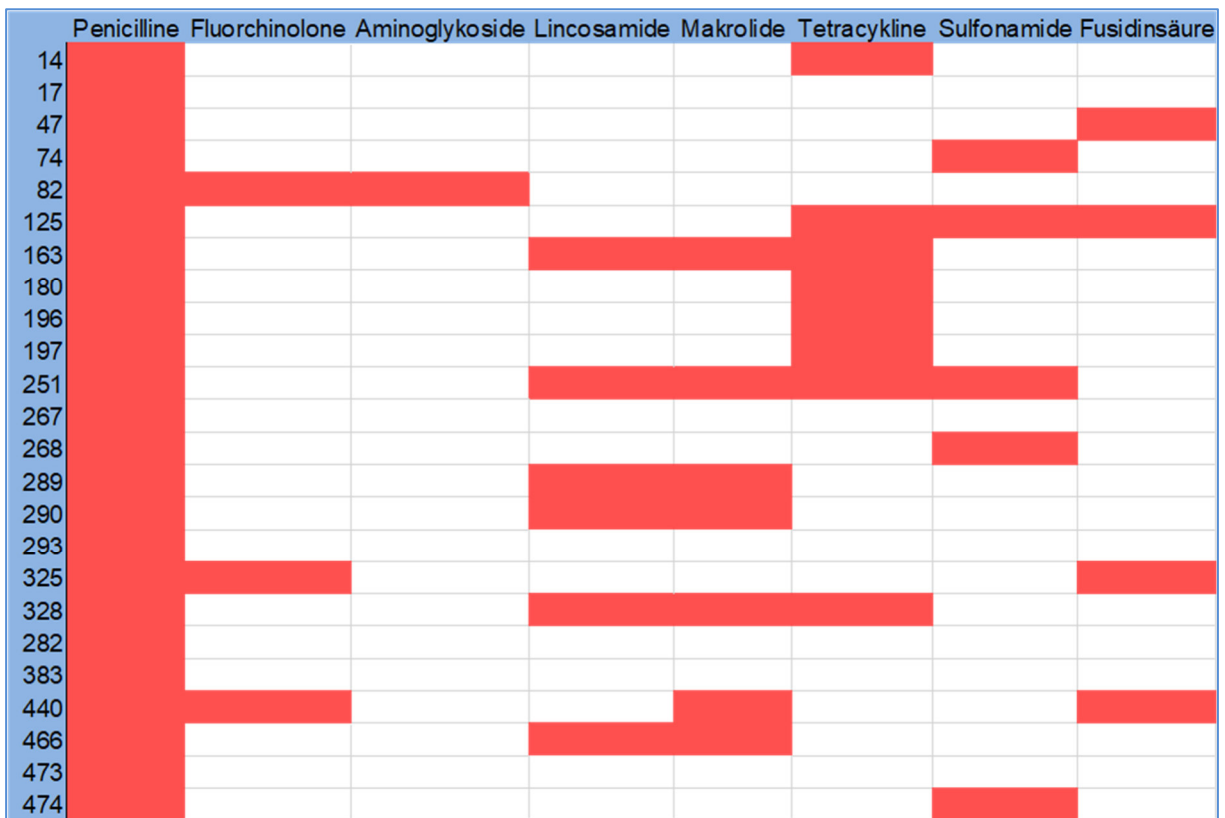


Abbildung 48: Zusammenfassung Antibiotikaresistenzen

Bei den vier gegen Fusidinsäure resistenten Proben handelt es sich um afrikanische Asylsuchende, von denen drei aus Eritrea und einer aus Somalia stammte. Drei waren männlichen und eine weiblichen Geschlechtes. Die Hälfte war jünger als fünf Jahre. Weitere Angaben konnten leider nicht ausgewertet werden, da die Befragten hierzu keine Angaben machten. Insbesondere die Frage nach einer Unterbringung in einer Gemeinschaftsunterkunft während der Flucht wäre bei Verdacht auf einen *caMRSA* von Interesse gewesen.

Probe-Nr.	Geschlecht	Alter (Jahre)	Herkunftsland
47	männlich	0-4	Somalia
125	männlich	25-29	Eritrea
325	männlich	15-19	Eritrea
440	weiblich	0-4	Eritrea

5.5 Einschränkungen der Arbeit

Da es sich bei der vorliegenden Arbeit um eine prospektive Studie handelte, die im Kontext zu einer sich stets ändernden weltpolitischen Lage stand, konnte bei der Planung der Studie das zu erwartende Aufkommen an Asylsuchenden und deren Nationalitäten nur grob abgeschätzt werden. Daraus ergab sich ein Stichprobenumfang, der mit 502 Probanden größer war als bei den anderen vorliegenden Studien zur *MRSA*-Prävalenz bei Asylsuchenden. Retrospektiv betrachtet wäre für eine Erhöhung der Aussagekraft ein größerer Stichprobenumfang wünschenswert gewesen. Hinzu kommt, dass der Fragebogen zur Erhebung des fakultativen Teils nicht in allen Sprachen vorgelegen hat, da sich die Nationalitäten der Asylsuchenden im Untersuchungszeitraum änderten. Während der Erhebung war jedoch auch zu erkennen, dass nicht alle Asylsuchenden des Lesens und Schreibens mächtig waren. Zudem unterschieden sich aufgrund des innerdeutschen Verteilungsmodus die demographischen Parameter in der untersuchten Kohorte von jenen des gesamtdeutschen Durchschnittes der Asylsuchenden. Aufgrund der vielen fehlenden Angaben im fakultativen Teil des Fragebogens bei den *MRSA*-positiven Asylsuchenden wurde lediglich eine univariate statistische Auswertung der Risikofaktordaten durchgeführt. Auf eine weiterführende multivariate Analyse mittels logistischer Regression musste verzichtet werden.

5.6 Fazit

Diese prospektive Studie ist nach jetzigem Stand einmalig, da sie den Kolonisationsstatus aller Asylsuchenden binnen sieben Tagen nach der Einreise unabhängig vom Vorliegen eines aktuellen medizinischen Problems erhoben hat. Der Großteil der vorliegenden Studien zum Thema *MRSA* bei Asylsuchenden betrachtet retrospektiv nahezu ausschließlich bei stationär aufgenommenen Asylsuchenden den Trägerstatus, ohne deren bisherige Aufenthaltsdauer in Deutschland in die Betrachtung miteinzubeziehen.

Anhand der in dieser Studie gewonnen Ergebnisse in Zusammenschau mit der vorliegenden Literatur können die KRINKO-Kriterien, die zu einer standardisierten Testung von Patienten bei stationärer Aufnahme führen, bestätigt werden.

Hinsichtlich der Personen, für die der Risikofaktor „aus einem Kriegs- oder Krisengebiet“ zutrifft, konnte ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen einer *MRSA*-Kolonisation lediglich zu dem Merkmal „unter 25 Jahren“ nachgewiesen werden.

Wenn man den Aspekt „aus einem Krieg- oder Krisengebiet“ des Punktes 2 des „Fragebogen im Rahmen des *MRSA*-Screenings bei der Aufnahme zur Durchführung von *MRSA*-Abstrichen“ der Universitätsmedizin Mainz (siehe Abb. 48 im Anhang) unbeachtet lässt, so hätten mindestens alle Asylsuchenden aus Syrien (Vorderasien) und Eritrea (Nordostafrika) abgestrichen werden müssen, womit 16 von 24 (66,67%) entdeckt worden wären. Bei den Asylsuchenden aus Afghanistan (Süd-/Zentralasien) und Somalia (Ostafrika) wäre eine Testung nicht zwingend erfolgt. Bei den Asylsuchenden aus Mazedonien wäre wahrscheinlich auch eine Testung erfolgt, wenn man Mazedonien Griechenland zugerechnet hätte, womit dann 17 von 24 (70,83%) der *MRSA*-positiven Individuen entdeckt worden wären.

Aus Sicht der Autorin sollten aus zwei Gründen alle Asylsuchenden bei einer stationären Aufnahme auf eine Kolonisation mit *MRSA* hin untersucht werden. Zum einen konnte in dieser Studie gezeigt werden, dass Personen, für die der Risikofaktor „aus einem Krieg- oder Krisengebiet“ zutrifft, bereits bei Einreise eine höhere *MRSA*-Prävalenz als die deutsche Allgemeinbevölkerung haben, und zum anderen zeigte sich in der vorliegenden Literatur zur *MRSA*-Trägerschaft der Asylsuchenden bei stationärer Aufnahme durchgehend eine mindestens gleich hohe, meist jedoch höhere Prävalenz als in der vorliegenden Arbeit, was auf eine Ansteckung in den Aufnahmeeinrichtungen und auf die dortigen Lebensumstände zurückzuführen sein könnte.

6 Zusammenfassung

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, mittels Nasen- und Rachenabstrich die Trägerschaft von *MRSA* unter Asylsuchenden in Rheinland-Pfalz am Beispiel der Gesundheitsuntersuchungen nach § 62 AsylG am Gesundheitsamt Mainz-Bingen zu erheben. Die so erfassten Zahlen sollten mit denen anderer Studien zu Asylsuchenden und zur deutschen Allgemeinbevölkerung verglichen und dahingehend untersucht werden, ob neben dem Merkmal „Asylsuchender“ noch spezifischere Risikofaktoren vorliegen, welche auf eine Kolonisation mit *MRSA* hinweisen.

Hierbei ließ sich feststellen, dass in der untersuchten Kohorte von 502 Asylsuchenden bei 24 Personen eine Kolonisation mit *MRSA* nachgewiesen werden konnte. Die erhobene *MRSA*-Prävalenz lag somit bei 4,78 %.

Bei den sieben untersuchten Mitarbeitern des Gesundheitsamtes konnte keine *MRSA*-Trägerschaft ermittelt werden.

Im Vergleich mit anderen Studien fiel auf, dass es kaum vergleichbare Studiendesigns gibt, denn zumeist werden Personen im Rahmen ihres Kontaktes zum Gesundheitswesen, z.B. beim Besuch einer Arztpraxis oder bei stationärer Aufnahme in ein Krankenhaus, in die Studien einbezogen. Gerade bei Studien zur Prävalenz der deutschen Allgemeinbevölkerung gibt es nur wenige, bei denen die Akquise der Studienteilnehmer unabhängig davon war, ob bei den Probanden ein medizinisches Problem vorlag. Aus diesen Studien geht eine *MRSA*-Prävalenz der deutschen Allgemeinbevölkerung von 0,34 % bis 1,29 % hervor. Werden Aufnahmescreenings an deutschen Kliniken betrachtet, so liegt die Prävalenz hier bei 0,77 % bis 2,2 %. Bei Studien zu Risikogruppen fällt die große Differenz zwischen den einzelnen Arbeiten auf. So werden die Punktprävalenzen in Akutkrankenhäusern mit 1,5 % bis 5,3 % und die Prävalenzen in Alten- und Pflegeheimen von 2,3 % bis 9,2 % angegeben. Auch bei anderen Studien zu Asylsuchenden und *MRSA* handelt es sich mehrheitlich um Aufnahmescreenings an Krankenhäusern, bei denen Prävalenzen von 4,2 % bis 10,3 % erhoben wurden.

Bei den getesteten Asylsuchenden bestand ein statistisch signifikanter Zusammenhang nur zwischen einer *MRSA*-Kolonisation und einem Alter unter 25

Jahren. Zudem lag das relative Risiko für eine *MRSA*-Trägerschaft bei den unter 25-jährigen um den Faktor 2,7 höher als bei den über 25-jährigen Asylsuchenden. Für alle anderen Merkmale konnte ein solcher Zusammenhang nicht bewiesen werden, insbesondere lag keine Häufung der Fälle innerhalb eines bestimmten Herkunftslandes oder Kontinentes vor.

Anhand der von der KRINKO aktuell empfohlenen Screeningparameter müssen alle Asylsuchenden bei stationärer Aufnahme auf eine Besiedlung mit *MRSA* hin untersucht werden, da bei allen davon ausgegangen werden muss, dass sie aus einem Kriegs- oder Krisengebiet geflohen sind. Bei einer etwaigen Differenzierung dieses Risikofaktors käme lediglich eine Vorselektion aufgrund des Alters in Frage. Bei einer Vorselektion zum Screening aufgrund des Alters unter 25 Jahren wären bei einer Testung von 53 % aller Asylsuchenden 75 % der *MRSA*-Träger ermittelt worden.

Bei den Antibiotikaresistenzen fielen vier Proben durch eine Resistenz gegen Fusidinsäure auf, welche als Hinweis auf das Vorliegen eines *caMRSA* gelten kann. Alle vier Asylsuchenden stammten aus Afrika.

7 Literaturverzeichnis

1. Robert Koch-Institut. Stellungnahme des Robert Koch-Instituts zu Frage des Screenings von Asylsuchenden auf Multiresistente Erreger (MRE). 2016.
2. "Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland in der im Bundesgesetzblatt Teil III, Gliederungsnummer 100-1, veröffentlichten bereinigten Fassung, das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 13. Juli 2017 (BGBl. I S. 2347) geändert worden ist".
3. "Asylgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 2. September 2008 (BGBl. I S. 1798), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 4. Dezember 2018 (BGBl. I S. 2250) geändert worden ist".
4. "Asylgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 2. September 2008 (BGBl. I S. 1798), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 20. Juli 2017 (BGBl. I S. 2780) geändert worden ist".
5. "Asylbewerberleistungsgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 5. August 1997 (BGBl. I S. 2022), das zuletzt durch Artikel 4 des Gesetzes vom 17. Juli 2017 (BGBl. I S. 2541) geändert worden ist"
6. Verordnung (EU) Nr. 604/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Juni 2013.
7. "Das Achte Buch Sozialgesetzbuch – Kinder und Jugendhilfe – in der Fassung der Bekanntmachung vom 11. September 2012 (BGBl. I S. 2022), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 19. Dezember 2018 (BGBl. I S. 2696) geändert worden ist".
8. Ministerium für Familie F, Jugend, Integration und Verbraucherschutz des Landes Rheinland-Pfalz, Spiegel vdMA. 2018 [30.06.2018]. Available from: <https://mffjiv.rlp.de/de/themen/integration/humanitaere-zuwanderung-und-gefluechtete/erstaufnahme-fuer-asylbegehrende/>.

9. Verwaltungsvorschrift (Rheinland-Pfalz) | Gesundheitsuntersuchung von Asylbegehrenden | i. d. F. v. 17.11.1999 | gültig ab 01.01.2000 | gültig bis 31.12.2024, (19. Januar 1995).
10. "Infektionsschutzgesetz vom 20. Juli 2000 (BGBl. I S. 1045), das zuletzt durch Artikel 4a des Gesetzes vom 21. Dezember 2020 (BGBl. I S. 3136) geändert worden ist".
11. UNHCR. Global Trends - Forced Displacement 2015. 2015.
12. UNHCR. Global Trends - Forced Displacement 2016. 2016.
13. UNHCR. Global Trends - Forced Displacement 2017. 2017.
14. Eurostat. Asylzahlen Europa 2007-2017. 30.06.2018.
15. Bundesamt für Migration und Flüchtlinge. Aktuelle Zahlen zu Asyl 05.2018. 05.2018.
16. Bundesamt für Migration und Flüchtlinge. Das Bundesamt in Zahlen 2017 Asyl. 2017.
17. Bundesamt für Migration und Flüchtlinge. Das Bundesamt in Zahlen 2016 Asyl, Migration und Integration. 2016.
18. Bundesamt für Migration und Flüchtlinge. Das Bundesamt in Zahlen 2015 Asyl, Migration und Integration. 2015.
19. Ministerium für Familie F, Jugend, Integration und Verbraucherschutz des Landes Rheinland-Pfalz, Spiegel vdMA. TOP 10 Herkunftsländer in RLP 2016 30.09.2020 [Available from: <https://mffjiv.rlp.de/de/themen/integration/humanitaere-zuwanderung-und-gefluechtete/aktuelles-zahlen-und-fakten/>].
20. Ministerium für Familie F, Jugend, Integration und Verbraucherschutz des Landes Rheinland-Pfalz, Spiegel vdMA. Alters- und Geschlechtsstrukturen der Asylbegehrenden in RLP in 2016 30.09.2020 [Available from: <https://mffjiv.rlp.de/de/themen/integration/humanitaere-zuwanderung-und-gefluechtete/aktuelles-zahlen-und-fakten/>].

21. Ministerium für Familie F, Jugend, Integration und Verbraucherschutz des Landes Rheinland-Pfalz, Spiegel vdMA. TOP 10 Herkunftsländer in RLP 2017 30.09.2020 [Available from: <https://mffjiv.rlp.de/de/themen/integration/humanitaere-zuwanderung-und-gefluechtete/aktuelles-zahlen-und-fakten/>].
22. Ministerium für Familie F, Jugend, Integration und Verbraucherschutz des Landes Rheinland-Pfalz, Spiegel vdMA. Alters- und GESchlechtsstrukturen der Asylbegehrenden in RLP in 2017 30.09.2020 [Available from: <https://mffjiv.rlp.de/de/themen/integration/humanitaere-zuwanderung-und-gefluechtete/aktuelles-zahlen-und-fakten/>].
23. Pschyrembel W. Klinisches Wörterbuch: De Gruyter; 1959.
24. Robert Koch-Institut. Staphylokokken-Erkrankungen, insbesondere Infektionen durch *MRSA*. RKI-Ratgeber. 2016.
25. van Belkum A, Verkaik NJ, de Vogel CP, Boelens HA, Verveer J, Nouwen JL, et al. Reclassification of *Staphylococcus aureus* nasal carriage types. *J Infect Dis*. 2009;199(12):1820-6.
26. Ferry T, Perpoint T, Vandenesch F, Etienne J. Virulence determinants in *Staphylococcus aureus* and their involvement in clinical syndromes. *Current infectious disease reports*. 2005;7(6):420-8.
27. Lowy FD. *Staphylococcus aureus* infections. *The New England journal of medicine*. 1998;339(8):520-32.
28. Becker K. Virulenzfaktoren und molekulare Epidemiologie von *Staphylococcus aureus* – Renaissance eines alten Erregers? *Kinder- und Jugendmedizin*. 2008;08(02):73-82.
29. Robert Koch-Institut. Empfehlungen zur Prävention und Kontrolle von Methicillinresistenten *Staphylococcus aureus*-Stämmen (*MRSA*) in medizinischen und pflegerischen Einrichtungen. *Bundesgesundheitsblatt* 2014 57:696–732.
30. Skinner D, Keefer CS. Significance of bacteremia caused by *Staphylococcus aureus*: a study of one hundred and twenty-two cases and a review of the literature

concerned with experimental infection in animals. Archives of internal medicine. 1941;68(5):851-75.

31. Rammelkamp CH, Maxon T. Resistance of *Staphylococcus aureus* to the Action of Penicillin. Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine. 1942;51(3):386-9.

32. Peacock SJ, Paterson GK. Mechanisms of Methicillin Resistance in *Staphylococcus aureus*. Annual review of biochemistry. 2015;84:577-601.

33. Barber M. Methicillin-resistant staphylococci. Journal of clinical pathology. 1961;14(4):385-93.

34. Jevons MP, Coe AW, Parker MT. Methicillin resistance in staphylococci. Lancet (London, England). 1963;1(7287):904-7.

35. Ayliffe GA. The progressive intercontinental spread of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. Clinical infectious diseases : an official publication of the Infectious Diseases Society of America. 1997;24 Suppl 1:S74-9.

36. Chambers HF, Deleo FR. Waves of resistance: *Staphylococcus aureus* in the antibiotic era. Nature reviews Microbiology. 2009;7(9):629-41.

37. Grundmann H, Aires-de-Sousa M, Boyce J, Tiemersma E. Emergence and resurgence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* as a public-health threat. Lancet (London, England). 2006;368(9538):874-85.

38. Moellering RC, Jr. *MRSA*: the first half century. The Journal of antimicrobial chemotherapy. 2012;67(1):4-11.

39. Parker MT, Jevons MP. A SURVEY OF METHICILLIN RESISTANCE IN *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*. Postgraduate medical journal. 1964;40(Suppl):Suppl:170-8.

40. Chambers HF, Sachdeva M. Binding of β -Lactam Antibiotics to Penicillin-Binding Proteins in Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus*. The Journal of Infectious Diseases. 1990;161(6):1170-6.

41. Hartman BJ, Tomasz A. Low-affinity penicillin-binding protein associated with beta-lactam resistance in *Staphylococcus aureus*. *Journal of bacteriology*. 1984;158(2):513-6.
42. Utsui Y, Yokota T. Role of an altered penicillin-binding protein in methicillin- and cephem-resistant *Staphylococcus aureus*. *Antimicrobial agents and chemotherapy*. 1985;28(3):397-403.
43. Ito T, Hiramatsu K, Tomasz A, de Lencastre H, Perreten V, Holden MT, et al. Guidelines for reporting novel *mecA* gene homologues. *Antimicrobial agents and chemotherapy*. 2012;56(10):4997-9.
44. García-Álvarez L, Holden MT, Lindsay H, Webb CR, Brown DF, Curran MD, et al. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* with a novel *mecA* homologue in human and bovine populations in the UK and Denmark: a descriptive study. *The Lancet Infectious diseases*. 2011;11(8):595-603.
45. Paterson GK, Harrison EM, Holmes MA. The emergence of *mecC* methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Trends Microbiol*. 2014;22(1):42-7.
46. Cuny C, Layer F, Strommenger B, Witte W. Rare occurrence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* CC130 with a novel *mecA* homologue in humans in Germany. *PloS one*. 2011;6(9):e24360.
47. Schaumburg F, Köck R, Mellmann A, Richter L, Hasenberg F, Kriegeskorte A, et al. Population dynamics among methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* isolates in Germany during a 6-year period. *Journal of clinical microbiology*. 2012;50(10):3186-92.
48. Udo EE, Pearman JW, Grubb WB. Genetic analysis of community isolates of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in Western Australia. *The Journal of hospital infection*. 1993;25(2):97-108.
49. DeLeo FR, Otto M, Kreiswirth BN, Chambers HF. Community-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Lancet (London, England)*. 2010;375(9725):1557-68.

50. Ward PD, Turner WH. Identification of staphylococcal Panton-Valentine leukocidin as a potent dermonecrotic toxin. *Infection and immunity*. 1980;28(2):393-7.
51. Huijsdens XW, van Dijke BJ, Spalburg E, van Santen-Verheuver MG, Heck ME, Pluister GN, et al. Community-acquired *MRSA* and pig-farming. *Annals of clinical microbiology and antimicrobials*. 2006;5:26.
52. van Cleef BA, Monnet DL, Voss A, Krziwanek K, Allerberger F, Struelens M, et al. Livestock-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in humans, Europe. *Emerging infectious diseases*. 2011;17(3):502-5.
53. Paul Ehrlich-Institut. Bericht über den Antibiotikaverbrauch und die Verbreitung von Antibiotikaresistenzen in der Human- und Veterinärmedizin in Deutschland. GERMAP 2015. 2015.
54. Robert Koch-Institut. Häufigkeit, Eigenschaften und Verbreitung von *MRSA* in Deutschland – Zur Situation 2017/2018. *Epidemiologisches Bulletin*. 2019;17. Oktober 2019/Nr. 42.
55. European Centre for Disease Prevention and Control. Surveillance of antimicrobial resistance in Europe - Annual report of the European Antimicrobial Resistance Surveillance Network (EARS-Net). *SURVEILLANCE REPORT*. 2017:108.
56. Lietzau S, Stürmer T, Erb A, Von Baum H, Marre R, Brenner H. Prevalence and determinants of nasal colonization with antibiotic-resistant *Staphylococcus aureus* among unselected patients attending general practitioners in Germany. *Epidemiology and infection*. 2004;132(4):655-62.
57. Fluegge K, Adams B, Luetke Volksbeck U, Serr A, Henneke P, Berner R. Low prevalence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (*MRSA*) in a southwestern region of Germany. *European journal of pediatrics*. 2006;165(10):688-90.
58. Köck R, Brakensiek L, Mellmann A, Kipp F, Henderikx M, Harmsen D, et al. Cross-border comparison of the admission prevalence and clonal structure of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *The Journal of hospital infection*. 2009;71(4):320-6.

59. Robert Koch-Institut. Flächendeckendes einmonatiges *MRSA*-Prävalenzscreening in Akut- und Rehakliniken in Siegen-Wittgenstein. Epidemiologisches Bulletin. 2010;10. Mai 2010 / Nr. 18.
60. Robert Koch-Institut. Untersuchung der *MRSA*-Prävalenz in der Bevölkerung im Bereich des lokalen MRE-Netzwerkes Südbrandenburg. Epidemiologisches Bulletin. 2012;27. Februar 2012 / Nr. 8.
61. Kock R, Werner P, Friedrich AW, Fegeler C, Becker K. Persistence of nasal colonization with human pathogenic bacteria and associated antimicrobial resistance in the German general population. *New microbes and new infections*. 2016;9:24-34.
62. Holtfreter S, Grumann D, Balau V, Barwich A, Kolata J, Goehler A, et al. Molecular Epidemiology of *Staphylococcus aureus* in the General Population in Northeast Germany: Results of the Study of Health in Pomerania (SHIP-TREND-0). *Journal of clinical microbiology*. 2016;54(11):2774-85.
63. Mehraj J, Akmatov MK, Strompl J, Gatzemeier A, Layer F, Werner G, et al. Methicillin-sensitive and methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* nasal carriage in a random sample of non-hospitalized adult population in northern Germany. *PloS one*. 2014;9(9):e107937.
64. Broy R. Die Häufigkeit von *MRSA* im niedergelassenen ärztlichen Bereich im Raum des MRE-Netzwerk Region Rhein-Nahe: Johannes Gutenberg-Universität Mainz; 2015.
65. Herrmann M, Petit C, Dawson A, Biechele J, Halfmann A, von Müller L, et al. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in Saarland, Germany: a statewide admission prevalence screening study. *PloS one*. 2013;8(9):e73876.
66. Reinheimer C, Kempf VA, Jozsa K, Wichelhaus TA, Hogardt M, O'Rourke F, et al. Prevalence of multidrug-resistant organisms in refugee patients, medical tourists and domestic patients admitted to a German university hospital. *BMC infectious diseases*. 2017;17(1):17.

67. Chaberny IF, Bindseil A, Sohr D, Gastmeier P. A point-prevalence study for *MRSA* in a German university hospital to identify patients at risk and to evaluate an established admission screening procedure. *Infection*. 2008;36(6):526-32.
68. Woltering R, Hoffmann G, Daniels-Haardt I, Gastmeier P, Chaberny IF. [Prevalence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (*MRSA*) in patients in long-term care in hospitals, rehabilitation centers and nursing homes of a rural district in Germany]. *Deutsche medizinische Wochenschrift (1946)*. 2008;133(19):999-1003.
69. Kramer A, Ryll S, Wegner C, Jatzwauk L, Popp W, Hübner NO. One-day point prevalence of emerging bacterial pathogens in four secondary and five tertiary care German hospitals - results from a pilot study of the German Society for Hospital Hygiene (Deutsche Gesellschaft für Krankenhaushygiene, DGKH). *GMS Krankenhaushygiene interdisziplinär*. 2011;6(1):Doc20.
70. Chaberny I, Behrends H-B, Hoepken M-E, Klingebiel B, Mai U, Ott E, editors. Prevalence and risk factors for carriage of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (*MRSA*) in 17 German hospitals: results of a point-prevalence study in the rural district Hannover. *INTERNATIONAL JOURNAL OF MEDICAL MICROBIOLOGY*; 2011.
71. Popp W, Ross B, Raffenberg M. Sektorenübergreifende *MRSA*-Eintagesprävalenzen–Erfahrungen aus Essen. *Epidemiol Bull*. 2012;27:249-51.
72. Wegner C, Hübner NO, Gleich S, Thalmaier U, Krüger CM, Kramer A. One-day point prevalence of emerging bacterial pathogens in a nationwide sample of 62 German hospitals in 2012 and comparison with the results of the one-day point prevalence of 2010. *GMS hygiene and infection control*. 2013;8(1):Doc12.
73. Huebner NO, Dittmann K, Henck V, Wegner C, Kramer A. Epidemiology of multidrug resistant bacterial organisms and *Clostridium difficile* in German hospitals in 2014: Results from a nationwide one-day point prevalence of 329 German hospitals. *BMC infectious diseases*. 2016;16(1):467.
74. Gruber I, Heudorf U, Werner G, Pfeifer Y, Imirzalioglu C, Ackermann H, et al. Multidrug-resistant bacteria in geriatric clinics, nursing homes, and ambulant care--

prevalence and risk factors. International journal of medical microbiology : IJMM. 2013;303(8):405-9.

75. Heudorf U, Gustav C, Mischler D, Schulze J. [Healthcare associated infections (HAI), antibiotic use and prevalence of multidrug-resistant bacteria (MDRO) in residents of long-term care facilities: the Frankfurt HALT plus MDRO project 2012]. Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz. 2014;57(4):414-22.

76. Hogardt M, Proba P, Mischler D, Cuny C, Kempf VA, Heudorf U. Current prevalence of multidrug-resistant organisms in long-term care facilities in the Rhine-Main district, Germany, 2013. Euro surveillance : bulletin Europeen sur les maladies transmissibles = European communicable disease bulletin. 2015;20(26).

77. Nillius D, von Müller L, Wagenpfeil S, Klein R, Herrmann M. Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus in Saarland, Germany: The Long-Term Care Facility Study. PloS one. 2016;11(4):e0153030.

78. Peters C, Dulon M, Kleinmüller O, Nienhaus A, Schablon A. MRSA Prevalence and Risk Factors among Health Personnel and Residents in Nursing Homes in Hamburg, Germany - A Cross-Sectional Study. PloS one. 2017;12(1):e0169425.

79. Pfingsten-Würzburg S, Pieper DH, Bautsch W, Probst-Kepper M. Prevalence and molecular epidemiology of methicillin-resistant Staphylococcus aureus in nursing home residents in northern Germany. The Journal of hospital infection. 2011;78(2):108-12.

80. Domhöver A, Köck R, Becker K, Mellmann A, Friedrich A. Prävalenz von Methicillin resistenten Staphylococcus aureus (MRSA) und mit MRSA-assoziierten Risikofaktoren in der ambulanten Pflege. Umweltmedizin Hygiene Arbeitsmedizin. 2010;19:426-43010.

81. Neumann N, Mischler D, Cuny C, Hogardt M, Kempf VA, Heudorf U. [Multidrug-resistant organisms (MDRO) in patients in outpatient care in the Rhine-Main region, Germany, in 2014: Prevalence and risk factors]. Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz. 2016;59(2):292-300.


82. Lederer SR, Riedelsdorf G, Schiffel H. Nasal carriage of methicillin resistant *Staphylococcus aureus*: the prevalence, patients at risk and the effect of elimination on outcomes among outclinic haemodialysis patients. *European journal of medical research*. 2007;12(7):284-8.
83. Figiel L. Methicillin-resistente *Staphylococcus aureus* (*MRSA*) in der Dialyse Untersuchung zum Umgang mit *MRSA* in ambulanten Dialysezentren im Münsterland. [Electronic ed.] ed. Köck R, editor2017.
84. Dawson A, Mischler D, Petit C. Prevalence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in end stage renal failure patients in Saarland and Hessen, Abstract. *Intern J Med Microbiol*. 2012;302:87.
85. Heudorf U, Albert-Braun S, Hunfeld KP, Birne FU, Schulze J, Strobel K, et al. Multidrug-resistant organisms in refugees: prevalences and impact on infection control in hospitals. *GMS hygiene and infection control*. 2016;11:Doc16.
86. Reinheimer C, Kempf VA, Göttig S, Hogardt M, Wichelhaus TA, O'Rourke F, et al. Multidrug-resistant organisms detected in refugee patients admitted to a University Hospital, Germany June–December 2015. *Euro surveillance : bulletin Europeen sur les maladies transmissibles = European communicable disease bulletin*. 2016;21(2).
87. Steger S, Demetz F, Schmidt C, Borgmann S. Low percentage of asylum seekers colonized with multi-resistant bacteria treated at a German hospital. *Jacobs J Epidemiol Prev Med*. 2016;2(1):21.
88. Ravensbergen SJ, Lokate M, Cornish D, Kloeze E, Ott A, Friedrich AW, et al. High Prevalence of Infectious Diseases and Drug-Resistant Microorganisms in Asylum Seekers Admitted to Hospital; No Carbapenemase Producing Enterobacteriaceae until September 2015. *PLoS one*. 2016;11(5):e0154791.
89. Peretz A, Labay K, Zonis Z, Glikman D. Disengagement does not apply to bacteria: a high carriage rate of antibiotic-resistant pathogens among Syrian civilians treated in Israeli hospitals. *Clinical infectious diseases : an official publication of the Infectious Diseases Society of America*. 2014;59(5):753-4.

90. Angeletti S, Ceccarelli G, Vita S, Dicuonzo G, Lopalco M, Dedej E, et al. Sanitary Bureau of Asylum Seekers Center of Castelnuovo di Porto. Unusual microorganisms and antimicrobial resistances in a group of Syrian migrants: Sentinel surveillance data from an asylum seekers centre in Italy. *Travel Med Infect Dis.* 2016;14(2):115-22.
91. Frank L, Yesil-Jürgens R, Razum O, Bozorgmehr K, Schenk L, Gilsdorf A, et al. Gesundheit und gesundheitliche Versorgung von Asylsuchenden und Flüchtlingen in Deutschland. Robert Koch-Institut, Epidemiologie und Gesundheitsberichterstattung; 2017.
92. Razum O, Bunte A, Gilsdorf A, Ziese T, Bozorgmehr K. Gesundheitsversorgung von Geflüchteten: Zu gesicherten Daten kommen. 2016.
93. Krankenhaushygiene der Universitätsmedizin Mainz. Leitfaden *MRSA*. Prof. Dr. M. Pietsch; 2015.
94. Bundesgesundheitsblatt. Empfehlungen zur Prävention und Kontrolle von Methicillinresistenten *Staphylococcus aureus*-Stämmen (*MRSA*) in medizinischen und pflegerischen Einrichtungen Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut. 2014;57:696-723.
95. Robert Koch-Institut. Dem Robert Koch-Institut übermittelte meldepflichtige Infektionskrankheiten bei Asylsuchenden in Deutschland.
96. Institut für Hygiene und Infektionsschutz Koblenz. Nachweis von Methicillinresistenten *Staphylococcus aureus* (*MRSA*) Stämmen mittels kultureller Verfahren. Landesuntersuchungsamt; 2015. p. 6.
97. Oxoid. Brilliance™ *MRSA* Agar. Aktuelle Firmeninformationen (IFU - instructions for use - bzw Reagenzien- Information) für diese Bestimmung mit Reagenzien der Herstellerfirma Oxoid2008.
98. Systems BD. BD DNase Test Agar. GEBRAUCHSANWEISUNG–GEBRAUCHSFERTIGE PLATTENMEDIEN2003.

99. Tasse J, Dupieux C, Caillon J, Lanotte P, Lamy B, Aissa N, et al. Rapid bench identification of methicillin-sensitive and methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: A multicenter comparative evaluation of Alere PBP2a Culture Colony Test (Alere) Versus Slidex *MRSA* detection (bioMerieux). *Diagnostic microbiology and infectious disease*. 2016;85(4):419-21.
100. Hata DJ, Hall L, Fothergill AW, Larone DH, Wengenack NL. Multicenter evaluation of the new VITEK 2 advanced colorimetric yeast identification card. *Journal of clinical microbiology*. 2007;45(4):1087-92.
101. Ligozzi M, Bernini C, Bonora MG, De Fatima M, Zuliani J, Fontana R. Evaluation of the VITEK 2 system for identification and antimicrobial susceptibility testing of medically relevant gram-positive cocci. *Journal of clinical microbiology*. 2002;40(5):1681-6.
102. Chua K, Laurent F, Coombs G, Grayson ML, Howden BP. Antimicrobial resistance: Not community-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (CA-MRSA)! A clinician's guide to community *MRSA* - its evolving antimicrobial resistance and implications for therapy. *Clinical infectious diseases : an official publication of the Infectious Diseases Society of America*. 2011;52(1):99-114.
103. Howden BP, Grayson ML. Dumb and dumber--the potential waste of a useful antistaphylococcal agent: emerging fusidic acid resistance in *Staphylococcus aureus*. *Clinical infectious diseases : an official publication of the Infectious Diseases Society of America*. 2006;42(3):394-400.
104. Ellington MJ, Reuter S, Harris SR, Holden MT, Cartwright EJ, Greaves D, et al. Emergent and evolving antimicrobial resistance cassettes in community-associated fusidic acid and methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *International journal of antimicrobial agents*. 2015;45(5):477-84.

8 Anhang

Fragebogen im Rahmen des MRSA-Screenings bei der Aufnahme zur Durchführung von MRSA-Abstrichen


UNIVERSITÄTSmedizin.
MAINZ
 Krankenhaushygiene
 Hochhaus am Augustusplatz, 55131 Mainz

Patientendaten / Patientenetikett

Name _____

Vorname _____

Geb.-Datum _____

Klinik _____

Station _____

MRSA-Fragebogen	Ja	Nein
1. Patient hatte schon einmal einen MRSA-Keimnachweis.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Patient lebt in einem Land/einer Region bzw. kommt aus einer Einrichtung mit bekannt hoher MRSA-Prävalenz; dies gilt entsprechend auch für Einrichtungen in Deutschland. Ebenso: Der Patient hat sich für mehr als 4 Wochen in den zurückliegenden 12 Monaten in einem der folgenden Länder/Regionen aufgehalten: z. B. Portugal, Italien, Rumänien, Slowakei, Griechenland, Türkei, Zypern, Malta, Israel, Nord-Afrika, Japan, Russland, USA, Land in Vorder-, Mittel-, Ost- oder Südostasien oder in einem Kriegs- oder Krisengebiet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Patient hatte einen stationären Krankenhausaufenthalt von mehr als 3 Tagen in den zurückliegenden 12 Monaten (in Deutschland oder einem anderen Land).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Patient hatte während eines stationären Aufenthaltes Kontakt zu einem MRSA-Träger (z. B. bei Unterbringung im gleichen Zimmer).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Dialysepatient	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Patient hat beruflich direkten Kontakt zu MRSA, wie z. B. Personen mit Kontakt zu landwirtschaftlichen Nutztieren (Schweine, Rinder, Geflügel), bzw. arbeitet in der direkten Patientenversorgung (z. B. Arzt, Pflege).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Patient mit chronischer Hautläsion (z. B. Ulkus, chronische Wunde, tiefe Weichgewebeeinfektion).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Patient mit chronischer Pflegebedürftigkeit (z. B. Immobilität, Störungen bei der Nahrungsaufnahme / Schluckstörungen, Inkontinenz, Pflegestufe) und einem der nachfolgenden Risikofaktoren:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
■ Antibiotikatherapie in den zurückliegenden 6 Monaten und / oder	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
■ liegende Katheter (z. B. Harnblasenkatheter, PEG-Sonde, Trachealkanüle).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Eine MRSA-Abstrich-Untersuchung ist durchzuführen, wenn

- bei den Risikofaktoren 1–7 mindestens **eine** „Ja-Antwort“ vorliegt und/oder
- beim Risikofaktor 8 **zwei** „Ja-Antworten“ vorliegen.

➔

MRSA-Abstrich-Untersuchung ist durchzuführen

Ja

Nein

Abstrichstellen

- Nase / Rachen (bei PCR-Schnelltest oder kulturellem Nachweisverfahren)
- Wunde, nicht intakte Hautstelle (z. B. Ekzem, Gangrän, Dekubitus, Kathetereinstichstelle)

Mainz,

Ort und Datum

Unterschrift aufnehmende(r) Ärztin / Arzt bzw. aufnehmende Pflegekraft

UKM 16-010_07.2015

Version: 2 Stand: 07.2015

Abbildung 49: Fragebogen MRSA Screening Unimedizin Mainz

Probanden #:					
نموذج أسئلته الخاص بدراسة البحث عن احصائية حاملين البكتيريا ذات الحصانه ضد المضاد الحيوي والمسماه (MRSA) في لاجئين مقاطعة الراين لاند بفالنز					
Zu Ihrer Person:					
Geschlecht:	<input type="checkbox"/> männlich	<input type="checkbox"/> weiblich			
Alter:	<input type="checkbox"/> 0-4 Jahre	<input type="checkbox"/> 5-9 Jahre	<input type="checkbox"/> 10-14 Jahre	<input type="checkbox"/> 15-19 Jahre	<input type="checkbox"/> 20-24 Jahre
	<input type="checkbox"/> 25-29 Jahre	<input type="checkbox"/> 30-34 Jahre	<input type="checkbox"/> 35-39 Jahre	<input type="checkbox"/> 40-44 Jahre	<input type="checkbox"/> 45-49 Jahre
	<input type="checkbox"/> 50-54 Jahre	<input type="checkbox"/> 55-59 Jahre	<input type="checkbox"/> 60-64 Jahre	<input type="checkbox"/> 65-69 Jahre	<input type="checkbox"/> 70-74 Jahre
	<input type="checkbox"/> älter				
Heimatland:	<input type="checkbox"/> Syrien	<input type="checkbox"/> Afghanistan	<input type="checkbox"/> Irak	<input type="checkbox"/> Iran	<input type="checkbox"/> Pakistan
	<input type="checkbox"/> Somalia	<input type="checkbox"/> Eritrea	<input type="checkbox"/> Äthiopien		
	<input type="checkbox"/> Albanien	<input type="checkbox"/> Serbien	<input type="checkbox"/> Rumänien	<input type="checkbox"/> anderes	
اختر ماهو صحيح فيما ادناه					
أسئلة:					
المهنة ١.	<input type="checkbox"/> ممرض/ ممرضة	<input type="checkbox"/> طبيب اسنان/ طبيبة	<input type="checkbox"/> طبيب/طبيبة		
	<input type="checkbox"/> سائق في المواصلات العامه	<input type="checkbox"/> اخر في مجال اطب او التمريض			
	<input type="checkbox"/> مزارع	<input type="checkbox"/> مزارع بالاضافه لرعاية حيوانات			
	<input type="checkbox"/> مهنة اخرى	<input type="checkbox"/> مدرس/ مدرّسه			
	<input type="checkbox"/> طالب/ طالبة				
٢. مدة الفتره الزمى حتى الآن في المانيا ؟					
<input type="checkbox"/> أكثر من ١٢ ش	<input type="checkbox"/> ١٠-١٢ شهر	<input type="checkbox"/> ٧-٩ أشهر	<input type="checkbox"/> ٤-٦ أشهر	<input type="checkbox"/> ٣ أشهر او اقل	
٣. هل سبق واحتجت في بلدك في مستشفى او شيء له علاقه بالرعايه الصحيه او مشابه ذلك؟					
<input type="checkbox"/> لا	<input type="checkbox"/> نعم				
٤. هل سبق واقمت بالمشفى خلال ال ١٢ شهر الماضي لمدته اطول من ٣ اشهر او بمكان اخر له علاقه بالرعايه الصحيه او ماشابه ذلك؟					
<input type="checkbox"/> لا	<input type="checkbox"/> نعم				
٥. هل سبق وتناولت في بلدك اي نوع من انواع المضاد الحيوي. ؟ ان كان جوابك نعم : فكيف حصلت عليه؟					
<input type="checkbox"/> لا	<input type="checkbox"/> نعم , بواسطة:				
	<input type="checkbox"/> سوپرمارك او بقاليه	<input type="checkbox"/> صيدليه	<input type="checkbox"/> الطبيب	<input type="checkbox"/> مجمعته خريه	
	<input type="checkbox"/> اخرى				
٦. هل اقامت اثناء هروبك الى المانيا في مستشفى اكثر من ثلاثة ايام او في مركز له علاقه بالرعايه الصحيه او ماشابه ذلك؟ اذا كان صحيح : ففي اي بلد اقامت في المستشفى؟؟					
<input type="checkbox"/> لا	<input type="checkbox"/> النمسا	<input type="checkbox"/> كورواتيا	<input type="checkbox"/> نعم , في		
	<input type="checkbox"/> لبنان	<input type="checkbox"/> تركيا	<input type="checkbox"/> اليونان		
	<input type="checkbox"/> صربيا	<input type="checkbox"/> مصر	<input type="checkbox"/> ليبيا		
	<input type="checkbox"/> هنجاريا	<input type="checkbox"/> مقدونيا	<input type="checkbox"/> رومانيا		
٧. هل سبق وتناولت خلال طريق هروبك الى المانيا اي نوع من انواع المضاد الحيوي. ؟ ان كان جوابك نعم : فكيف حصلت عليه؟					
<input type="checkbox"/> لا	<input type="checkbox"/> نعم , بواسطة:				
	<input type="checkbox"/> جميعه خريه	<input type="checkbox"/> الصيدليه	<input type="checkbox"/> الطبيب	<input type="checkbox"/> اخرى	
٨. هل اقامت خلال رحلة طريق هروبك الى المانيا في مخزن او سكن جماعى او ماشابه ذلك؟ اذا كان جوابك نعم : ففي اي بلد؟					
<input type="checkbox"/> لا	<input type="checkbox"/> النمسا	<input type="checkbox"/> كورواتيا	<input type="checkbox"/> نعم , في :		
	<input type="checkbox"/> لبنان	<input type="checkbox"/> تركيا	<input type="checkbox"/> اليونان		
	<input type="checkbox"/> صربيا	<input type="checkbox"/> مصر	<input type="checkbox"/> ليبيا		
	<input type="checkbox"/> هنجاريا	<input type="checkbox"/> مقدونيا	<input type="checkbox"/> رومانيا		
٩. هل اقامت خلال ١٢ شهر الماضي في مستشفى في المانيا اكثر من ثلاثة اشهر ؟					
<input type="checkbox"/> لا	<input type="checkbox"/> نعم				
١٠. هل لديك جرح صعب الشفاء ؟					
<input type="checkbox"/> لا	<input type="checkbox"/> نعم				

Abbildung 51: Fragebogen in arabischer Sprache

Probanden #:					

Su'aalaha xog qaadista ku saabsan baadhitaanka faafida MRSA bakteeriyada dhexda magan galya doonka jooga Rhineland-Palatinate

Zu Ihrer Person:


Geschlecht:	<input type="checkbox"/> männlich	<input type="checkbox"/> weiblich			
Alter:	<input type="checkbox"/> 0-4 Jahre	<input type="checkbox"/> 5-9 Jahre	<input type="checkbox"/> 10-14 Jahre	<input type="checkbox"/> 15-19 Jahre	<input type="checkbox"/> 20-24 Jahre
	<input type="checkbox"/> 25-29 Jahre	<input type="checkbox"/> 30-34 Jahre	<input type="checkbox"/> 35-39 Jahre	<input type="checkbox"/> 40-44 Jahre	<input type="checkbox"/> 45-49 Jahre
	<input type="checkbox"/> 50-54 Jahre	<input type="checkbox"/> 55-59 Jahre	<input type="checkbox"/> 60-64 Jahre	<input type="checkbox"/> 65-69 Jahre	<input type="checkbox"/> 70-74 Jahre
	<input type="checkbox"/> älter				
Heimatland:	<input type="checkbox"/> Syrien	<input type="checkbox"/> Afghanistan	<input type="checkbox"/> Irak	<input type="checkbox"/> Iran	<input type="checkbox"/> Pakistan
	<input type="checkbox"/> Somalia	<input type="checkbox"/> Eritrea	<input type="checkbox"/> Äthiopien		
	<input type="checkbox"/> Albanien	<input type="checkbox"/> Serbien	<input type="checkbox"/> Rumänien	<input type="checkbox"/> anderes	

Fadlan sax meesha habboon ☒

Su'aalaha:

1. Taada	<input type="checkbox"/> Dakhtar	<input type="checkbox"/> Dakhtarka ilkaha	<input type="checkbox"/> Kalkaaliso		
Xirfada:	<input type="checkbox"/> Kuwa kale oo caafimaad/xirfado kalkaaliso		<input type="checkbox"/> Shixnada dad waynaha iyo gaadiid raaca rakaabka		
	<input type="checkbox"/> Beeroole leh xanaanada xoolaha		<input type="checkbox"/> Beeroole aan lahayn xanaanada xoolaha		
	<input type="checkbox"/> Macalin	<input type="checkbox"/> Arday	<input type="checkbox"/> Xirfada kale: _____		
2. Intee in leeg ayaad joogtay Jarmalka?					
	<input type="checkbox"/> Ka yar 3 bilood	<input type="checkbox"/> 4-6 Bilood	<input type="checkbox"/> 7-9 Bilood	<input type="checkbox"/> 10-12 Bilood	<input type="checkbox"/> Ka yar 12 bilood
3. Weligaa cusbitaal ma lagu dhigay ama xarun caafimaad oo la mid ah wadankaaga? Waxa loola jeedaa?					
	<input type="checkbox"/> Haa		<input type="checkbox"/> Maya		
4. Weligaa cusbitaal ma lagu dhigay ama xarun caafimaad oo la mid ah wadankaaga wax ka badan 3 maalmood muddadii 12 bilood ee la soo dhaafay wadankaaga?					
	<input type="checkbox"/> Haa		<input type="checkbox"/> Maya		
5. Weligaa ma ku qaadatay antibiyootik wadankaaga asalka ah iyo haddii haa, sidee ku qaadatay antibiyootik (dhakhtarka, farmasiiga iwm)?					
	<input type="checkbox"/> Haa, laga bilaabo		<input type="checkbox"/> Maya		
	<input type="checkbox"/> Dakhtar	<input type="checkbox"/> Farmasii	<input type="checkbox"/> Dukaan		
	<input type="checkbox"/> Ururka gargaarka		<input type="checkbox"/> Kuwa kale: _____		
6. Muddo ka badan 3 maalmood cusbitaal ma lagu dhigay ama xarun caafimaad oo la mid ah muddada baxsigaaga iyo haddii haa halkee?					
	<input type="checkbox"/> Haa, gudaha	<input type="checkbox"/> Koreeshiya	<input type="checkbox"/> Austria	<input type="checkbox"/> Maya	
	<input type="checkbox"/> Giriiga	<input type="checkbox"/> Turkiga	<input type="checkbox"/> Lebanon		
	<input type="checkbox"/> Liibiya	<input type="checkbox"/> Masar	<input type="checkbox"/> Serbiya		
	<input type="checkbox"/> Roomaaniya	<input type="checkbox"/> Masadooniya	<input type="checkbox"/> Hungary		
7. Ma qaadatay wax anti biyootik ah muddada baxsigaagii haddii haa, sidee ku qaadatay antibiyootika? (dhakhtarka, farmasiiga, iyo kuwa kale oo samafalka ah.)?					
	<input type="checkbox"/> Haa, laga bilaabo		<input type="checkbox"/> Maya		
	<input type="checkbox"/> Dakhtar	<input type="checkbox"/> Farmasii	<input type="checkbox"/> Ururka gargaarka		
	<input type="checkbox"/> Kuwa kale: _____				
8. Ma ku noolayd kaam/ hoy la wadaaga muddadii baxsigaagii haddii haa, wadankee?					
	<input type="checkbox"/> Haa, gudaha	<input type="checkbox"/> Koreeshiya	<input type="checkbox"/> Austria	<input type="checkbox"/> Maya	
	<input type="checkbox"/> Giriiga	<input type="checkbox"/> Turkiga	<input type="checkbox"/> Lebanon		
	<input type="checkbox"/> Liibiya	<input type="checkbox"/> Masar	<input type="checkbox"/> Serbiya		
	<input type="checkbox"/> Roomaaniya	<input type="checkbox"/> Masadooniya	<input type="checkbox"/> Hungary		
9. Muddo 3 maalmood ka badan cusbitaal Jarmalka ah ma lagu dhigay muddadii 12 bilood ee la soo dhaafay?					
	<input type="checkbox"/> Haa		<input type="checkbox"/> Maya		
10. Ma leedahay nabar si laadata loo daweeeyay?					
	<input type="checkbox"/> Haa		<input type="checkbox"/> Maya		

Abbildung 53: Fragebogen in somalischer Sprache

	Landesuntersuchungsamt	Seite 1 von 6
	Nachweis von Methicillin-resistenten <i>Staphylococcus aureus</i> (MRSA) Stämmen mittels kultureller Verfahren	

1 Änderungen

Neuerstellung

2 Gegenstand und Zweck

Die vorliegende Prüfmethode (Verfahrensanweisung) beschreibt den Nachweis von **Methicillin-resistenten *Staphylococcus aureus* (MRSA) - Stämmen mittels kultureller Verfahren** als in-vitro-Diagnostik im Rahmen laboratoriumsmedizinischer Untersuchungen in der Heilkunde.

Die Prüfmethode beschreibt das Verarbeitungsverfahren von Abstrichproben zum Nachweis von Methicillin-resistenten *Staphylococcus aureus* Stämmen (MRSA und caMRSA = community acquired MRSA).

3 Geltungsbereich

Die vorliegende Prüfmethode gilt für die Durchführung der vorbezeichneten medizinisch-mikrobiologischen bzw. infektionsdiagnostischen Untersuchung im Institut für Hygiene und Infektionsschutz Koblenz.

4 Prinzip des für die Untersuchung angewendeten Verfahrens (Methode)

Kulturelle Methode.

4.1 Probenhandhabung

Der Analyt ist in Abstrichproben bei einer Probenlagerung

- bei Kühlschranktemperatur (2-8°C) 1 Woche stabil.

Bei längerer Probenaufbewahrung sind Isolate (bei -20°C oder kälter) einzufrieren.

Falls ein Versand von Proben erforderlich ist, können die Proben auch bei 15-30°C transportiert werden.

Vorbehandlung d. Untersuchungsmaterialien nach Probeneingang in Abhängigkeit von der Probenart:

Abstriche aller Art	-> keine Vorbehandlung
Urine	-> zentrifugiert
zähflüssige Trachealsekrete	-> Vorbehandlung mit Ringerlösung


4.2 Reagenzhandhabung

Handhabung siehe jeweilige „Instructions For Use“ (IFU).

4.2.1 Reagenzien-Lagerung und Haltbarkeit

Nicht geöffnete Reagenzien sollen im Kühlschrank bei 2-8°C lagern und sind bis Verfallsdatum auf der Reagenzien-Packung haltbar (weitere Details siehe IFU).

Abbildung 54: Verfahrensanweisung des Landesuntersuchungsamtes Koblenz, S.1 (96)

	Landesuntersuchungsamt	Seite 2 von 6
	PRM 0 31.4 0001 01	
Nachweis von Methicillin-resistenten <i>Staphylococcus aureus</i> (MRSA) Stämmen mittels kultureller Verfahren		

5 Spezifikationen der Leistungsfähigkeit des Untersuchungsverfahrens

-

6 Erforderliche Ausrüstung

6.1 Geräte

- sterile Einmal-Ösen
- sterile Tupfer
- sterile Pinzetten
- Sicherheitswerkbank der Klasse II
- Inkubator 30°C
- Inkubator 37°C
- Vitek II compact

6.2 Nährmedien und Reagenzien

- Selektivmedium = Brilliance-MRSA-Agar (Oxoid)
- Mueller-Hinton-Agar mit 2% NaCl zur Resistenzbestimmung
- Antibiotika-Testplättchen für die Empfindlichkeitsprüfung (Cefoxitin)
- Columbia-Agar mit Schafblut
- Trypton-Soja-Bouillon zum Einfrieren v. Erst-Isolaten
- DNase-Agar
- Staphaurex® (Remel)
- Slidex® MRSA-Detection Latex- Test (PBP2-Test) (BioMerieux)
- 1 N HCl
- 0,45%-ige NaCl-Lösung
- Vitek II GP-Karten,
- Vitek II AST-Karten,
- Schrägagarröhrchen für die Anlage und den Versand von Kulturen

7 Schritte im Arbeitsablauf


Gewinnung von Abstrichen

- Abstriche werden extern durch medizinisches Fachpersonal entnommen

Durchführung des kulturellen Verfahrens

- Die Anzüchtung der Methicillin-resistenten *Staphylococcus aureus* Stämmen erfolgt auf Selektivagar und parallel auf Columbia-Agar mit Schafblut
- Die Differenzierung zwischen *S. aureus* und anderen Staphylokokken erfolgt mittels DNase-Testung; im Zweifelfalle mit dem Staphaurex®-Test o.ä. nach IFU

Abbildung 55: Verfahrensanweisung des Landesuntersuchungsamtes Koblenz, S.2 (96)

	Landesuntersuchungsamt	Seite 3 von 6
	Nachweis von Methicillin-resistenten <i>Staphylococcus aureus</i> (MRSA) Stämmen mittels kultureller Verfahren	

- Die Resistenztestung erfolgt mittels Vitek II, wenn bekannt nur mittels Agardiffusionstest (**Antibiotika-Testplättchen** Cefoxitin) auf Müller-Hinton-2%NaCl-Agar bei 30°C
- Die biochemische Identifizierung erfolgt mittels Vitek II
- Bei der Differenzierung zwischen MRSA und caMRSA gibt die Fusidinsäure-Resistenz einen ersten Verdacht auf caMRSA, der jedoch durch SPA-Typisierung im nationalen Referenzlabor (RKI Werningerode) bestätigt werden muss.

Eingangsverarbeitung (Probe anlegen)

- Abstrich-Material wird als Verdünnungsausstrich auf MRSA-Selektiv-Agar und Columbia Blut Agar aufgebracht und bei 36°C aerob für 18-24 Std. bebrütet.
- Ein MRSA-Kontrollstamm (ATCC 43300) wird arbeitstäglich auf MRSA-Selektiv-Agar mitgeführt (Verarbeitungsdatum des Stammes dokumentieren)

Proben-Weiterverarbeitung und Differenzierung

Verdächtige Kolonien (siehe Anhang – IFU) sind als präsumptive MRSA zu werten und werden folgendermaßen differenziert:

- Mit einer Kolonie wird eine DNase-Platte beimpft. Als Kontrollstamm wird ebenfalls arbeitstäglich der *S. aureus*-Kontrollstamm ATCC 29213 mitgeführt.
Bebrütung bei 36°C für 18-24 Std.
- Parallel wird eine Columbia-Agar-Platte mit Schafblut für weiterführende Untersuchungen mitgeführt
Bebrütung bei 36°C für 18-24 Std.

Bei einem positiven Ausfall des DNase Testes erfolgt:

- Die Untersuchung einer typischen Kolonie mit dem Slidex® MRSA – Detection Latex-Test (PBP2-Test) (siehe IFU)
- Beim Erst-Isolat erfolgt die Bestätigung der Identifizierung mittels Vitek II
- Beim Folge-Isolat: Agardiffusionstest/ Resistenztestung auf Müller-Hinton Agar mit 2% NaCl, auf Cefoxitin.
- Inkubation 24-48 Std. bei 30°C
- bei Erst-Isolat: MHK für grampositive Kokken mittels Vitek II (incl. Austestung von Fusidinsäure)

Anmerkung: caMRSA-Isolate sind charakteristischerweise resistent gegenüber Fusidinsäure; ca. 0,4% der nosokomial erworbenen MRSA weisen ebenfalls diese Resistenz auf (!)

Abbildung 56: Verfahrensweisung des Landesuntersuchungsamtes Koblenz, S.3 (96)

	Landesuntersuchungsamt	Seite 4 von 6
	Nachweis von Methicillin-resistenten <i>Staphylococcus aureus</i> (MRSA) Stämmen mittels kultureller Verfahren	

Im Anschluß an die Bestätigung eines MRSA-Erstisolates wird der Stamm als Dauerkultur in Bouillon eingefroren und ggf. auf Schrägagar (Stammröhrchen) angelegt und zur Feintypisierung weitergeleitet.

8 Kalibrierverfahren

-.

9 Verfahren zur Ergebnisberechnung

-.

10 Benötigtes Untersuchungsmaterial

Abstriche etc.

11 Verfahren der Qualitätssicherung bzw. Qualitätskontrolle

Die Durchführung der Qualitätssicherung orientiert sich an den Vorgaben der RiliBÄK (siehe auch SOP „Grundlagen und Durchführung der internen und externen Qualitätssicherung im Geltungsbereich der RiliBÄK“).

12 Mögliche Interferenzen, Störungen und Kreuzreaktionen

-.

13 Biologische Referenzbereiche gesunder Probanden bzw. verwendete Grenzwerte

MRSA bzw. caMRSA nicht nachgewiesen

14 Vorgehensweise bei auffälligen Ergebnissen bzw. Bereich der meldepflichtigen Werte der Untersuchungsergebnisse

Bei auffälligen oder unschlüssigen Ergebnissen erfolgt ggf. eine telefonische Befundmitteilung/ Rücksprache mit dem Einsender.


15 Befundinterpretation durch das Laboratorium sowie mögliche Ursachen von Variabilität bzw. Ergebnisabweichungen

-.

16 Sicherheitsmassnahmen

Hinweise zu eventuell erforderlichen Sicherheitsmassnahmen sind im Sicherheitsdatenblatt (Ordner Sicherheitsdatenblätter, Standort Labor bzw. Intranet) einsehbar.

Abbildung 57: Verfahrensweisung des Landesuntersuchungsamtes Koblenz, S.4 (96)

	Landesuntersuchungsamt	Seite 5 von 6
	PRM 0 31.4 0001 01	
Nachweis von Methicillin-resistenten <i>Staphylococcus aureus</i> (MRSA) Stämmen mittels kultureller Verfahren		

17 Literaturangaben

- Eberhard Kniehl, Nachweis Methicillin-resistenter *Staphylococcus aureus* (MRSA) im Routinelabor, Chemotherapie Journal 15.Jg, Heft 5/2006, 152-161
- B. Neumeister, H. K. Geiss, R. W. Braun, P. Kimmig (Hrsg.) begründet von F. Burkhardt, Mikrobiologische Diagnostik, Thieme, Stuttgart-New York, 2009

18 Mitgeltende Unterlage(n)

-

19 Anhänge

Diese Prüfmethodebeschreibung enthält 3 Anlagen:

- Anlage 1: aktuelle Firmeninformationen (IFU - instructions for use - bzw. Reagenzien-Information) für diese Bestimmung mit Reagenzien der Herstellerfirma Oxoid,
- Anlage 2: aktuelle Firmeninformationen (IFU - instructions for use - bzw. Reagenzien-Information) für diese Bestimmung mit Reagenzien der Herstellerfirma Remel,
- Anlage 3: aktuelle Firmeninformationen (IFU - instructions for use - bzw. Reagenzien-Information) für diese Bestimmung mit Reagenzien der Herstellerfirma BioMerieux)

Abbildung 58: Verfahrensanweisung des Landesuntersuchungsamtes Koblenz, S.5 (96)

**Autorisierung**

	Name	Datum, Unterschrift
Ersteller	Fr. Rebhan	18.12.2014, Rebhan
Fachprüfer (nur bei Prüfmethoden)	Dr. Vogt	19.12.2014, Dr. Vogt
Normprüfer	Hr. Klee	22.12.2014, Klee
Genehmiger	Dr. Vogt	22.12.2014, Dr. Vogt

Die Anweisung ist ab dem 05.01.2015 gültig.

22.12.2014, Dr. Vogt

(Datum, Unterschrift Genehmiger)

Die Anweisung ist ab dem _____ außer Kraft gesetzt.

(Datum, Unterschrift QMB / QM)

Nur das Originalexemplar wird unterschrieben. Im Arbeitsexemplar werden die elektronisch eingegebenen Namen um die Datumsangabe zu den geleisteten Unterschriften elektronisch ergänzt.

Abbildung 59: Verfahrensweisung des Landesuntersuchungsamtes Koblenz, S.6 (96)

Country	2014			2015			2016			2017			Trend 2014-2017*
	N	%R	(95%CI)	N	%R	(95%CI)	N	%R	(95%CI)	N	%R	(95%CI)	
Norway	1544	1.0	(1-2)	1453	1.2	(1-2)	1448	1.2	(1-2)	1462	1.0	(1-2)	
Sweden	2745	1.0	(1-1)	3124	0.8	(1-1)	3450	2.3	(2-3)	3787	1.2	(1-2)	N/A
Iceland	61	3.3	(0-11)	88	0.0	(0-4)	76	1.3	(0-7)	69	1.4	(0-8)	
Netherlands	2524	1.0	(1-1)	2107	1.3	(1-2)	2699	1.2	(1-2)	2694	1.5	(1-2)	
Finland	1831	2.6	(2-3)	2070	1.9	(1-3)	1890	2.2	(2-3)	2439	2.0	(1-3)	
Estonia	223	3.1	(1-6)	151	4.0	(1-8)	314	3.5	(2-6)	290	2.1	(1-4)	
Denmark	1874	2.5	(2-3)	1876	1.6	(1-2)	1963	2.0	(1-3)	1996	2.5	(2-3)	
Latvia	220	8.2	(5-13)	251	5.6	(3-9)	284	4.2	(2-7)	210	5.7	(3-10)	
Austria	2651	7.8	(7-9)	2785	7.5	(7-9)	3053	7.1	(6-8)	3158	5.9	(5-7)	↓
United Kingdom	2400	11.3	(10-13)	2757	10.8	(10-12)	6717	6.7	(6-7)	8883	6.9	(6-7)	↓
Belgium	988	13.5	(11-16)	913	12.3	(10-15)	1364	12.2	(10-14)	1511	8.5	(7-10)	↓
Lithuania	383	7.8	(5-11)	376	8.5	(6-12)	503	11.3	(9-14)	514	8.8	(6-12)	
Slovenia	495	13.1	(10-16)	513	9.2	(7-12)	534	11.0	(9-14)	576	9.0	(7-12)	
Germany	3146	12.9	(12-14)	5020	11.3	(10-12)	9866	10.2	(10-11)	12021	9.1	(9-10)	↓
Luxembourg	125	12.0	(7-19)	135	8.9	(5-15)	187	10.2	(6-15)	200	9.5	(6-14)	
France	5484	17.4	(16-18)	5535	15.7	(15-17)	5578	13.8	(13-15)	6472	12.9	(12-14)	↓
Czech Republic	1695	13.0	(11-15)	1806	13.7	(12-15)	1887	13.9	(12-16)	1944	13.2	(12-15)	
Bulgaria	216	20.8	(16-27)	222	13.1	(9-18)	231	14.3	(10-19)	227	13.7	(9-19)	
Poland	490	20.6	(17-24)	958	15.8	(14-18)	1772	16.4	(15-18)	1805	15.2	(14-17)	↓ #
Ireland	1075	19.4	(17-22)	1057	18.1	(16-21)	1143	14.3	(12-17)	1140	16.3	(14-19)	↓
EU/EEA (population-weighted mean)	40906	19.6	(19-20)	45509	19.0	(19-19)	57387	17.7	(17-18)	64769	16.9	(17-17)	↓
Hungary	1279	23.1	(21-25)	1517	24.7	(23-27)	1668	25.2	(23-27)	1566	23.6	(22-26)	
Spain	1920	22.1	(20-24)	1968	25.3	(23-27)	1944	25.8	(24-28)	1804	25.3	(23-27)	↑
Croatia	484	21.3	(18-25)	486	24.5	(21-29)	458	25.3	(21-30)	520	28.5	(25-33)	↑
Slovakia	640	28.0	(25-32)	583	28.1	(25-32)	571	27.1	(24-31)	613	29.2	(26-33)	
Cyprus	136	36.0	(28-45)	143	43.4	(35-52)	139	38.8	(31-47)	125	31.2	(23-40)	
Italy	2134	33.6	(32-36)	3000	34.1	(32-36)	2981	33.6	(32-35)	3591	33.9	(32-35)	
Greece	556	37.1	(33-41)	612	39.4	(35-43)	639	38.8	(35-43)	822	38.4	(35-42)	
Portugal	3193	47.4	(46-49)	3619	46.8	(45-48)	3454	43.6	(42-45)	3728	39.2	(38-41)	↓
Malta	78	43.6	(32-55)	87	49.4	(39-60)	97	37.1	(28-48)	95	42.1	(32-53)	
Romania	316	56.0	(50-62)	297	57.2	(51-63)	477	50.5	(46-55)	507	44.4	(40-49)	↓

* ↑ and ↓ indicate significant increasing and decreasing trends, respectively.
Indicates a significant trend in the overall data; when only data from laboratories consistently reporting all four years included, no trend could be detected.
N/A: Not applicable as data were not reported for all years, a significant change in data source occurred during the period or number of isolates was below 20 in any year during the period.

Abbildung 60: Prävalenz von invasiven MRSA-Isolaten in der EU von 2014 bis 2017 (55)

Danksagung

Tabellarischer Lebenslauf

