

Universitätsinstitut für Klinische Mikrobiologie und Hygiene der PMU

Interimistischer Vorstand: Ltd. OA Dr. Jan Marco Kern, MSc



SALK Resistenzbericht 2022

Universitätsinstitut für Klinische Mikrobiologie und Hygiene der PMU

Inhaltsverzeichnis

.....	1
1 Vorbemerkung.....	3
1.1 Erregeridentifizierung und Resistenztestung.....	3
2 Erreichbarkeit des Labors und Ansprechpartner.....	5
Annahmezeiten	5
Befundauskunft	5
AnsprechpartnerInnen	6
3 Resistenzstatistik	7
3.1 Harnkulturen	8
3.1.1 Harnkultur – Resistenz gramnegativer Erreger	9
3.1.2 Harnkultur – Resistenz grampositiver Erreger	10
3.2 Blutkulturen.....	11
3.2.1 Blutkultur – Resistenz gramnegativer Erreger.....	13
3.2.2 Blutkultur – Resistenz grampositiver Erreger.....	14
3.2.3 Blutkultur – Resistenz von Hefepilzen.....	15
3.2 Resistenzprofil Materialien gesamt (excl. Harne)	16
3.3.1 Materialien gesamt – Resistenz von Enterobacterales u. Pseudomonas.....	17
3.3.2 Materialien gesamt – Resistenz von grampositiven Erregern u. Haemophilus	18
3.4 Überblick Multiresistenzen.....	19
3.4.1 Multiresistenzen alle Materialien (excl. Harne)	19
3.4.2 Multiresistenzen Harne	20
Quellenverzeichnis	21

1 Vorbemerkung

Dem vorliegenden Resistenzbericht liegen die erhobenen Resistenzdaten aus dem Jahr 2022 zugrunde, die sich aus Zusendungen der SALK Spitäler Campus LKH, Campus CDK, LKH Hallein und LKH St. Veit an das UI für Klinische Mikrobiologie und Hygiene ergeben. Somit spiegelt die Resistenzstatistik überwiegend den Spitalsbereich und daher auch die Klientel der stationär behandelten PatientInnen wider.

Im Folgenden wird auf die klinisch relevantesten Bakterien und Pilze aus allen gängigen Untersuchungsmaterialien sowie unter besonderer Berücksichtigung von Harnen und Blutkulturen eingegangen. Die Resistenzstatistik basiert auf 12.659 Harnuntersuchungen, 16.705 Blutkulturen sowie zusätzlich 25.370 sonstigen Materialien (Bereich Varia Hauptlabor, excl. Harne).

Ein Ampelschema ermöglicht eine rasche Abschätzung der Resistenzlage und kann eine Hilfestellung hinsichtlich empirischer Auswahl der Antiinfektiva bis zum Vorliegen des Resistogramms darstellen.

1.1 Erregeridentifizierung und Resistenztestung

Die Daten wurden laufend im Rahmen der Routinetestung entlang der Untersuchungsaufträge erhoben und erfolgte ausschließlich entlang der jeweils aktuellen EUCAST (European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing) Empfehlung. Die Resistenztestung wird überwiegend automatisiert (VITEK 2 XL[®], Biomérieux) durchgeführt, kann jedoch in Fällen der Plausibilitätskontrolle, bei Bestätigungen von Resistenzmechanismen oder bei ausgewählten Erregern, bei denen keine Resistenztestung im Gerät stattfinden kann, phänotypisch mittels Agardiffusion (Plättchen- oder Gradiententest) erfolgen. Bei speziellen Indikationen oder Empfehlungen seitens EUCAST wird standardmäßig eine Mikrodilution durchgeführt. Die Erregerdetektion selbst erfolgt überwiegend massenspektrometrisch (Maldi-TOF, VITEK MS[®], Biomérieux) aber auch biochemisch (VITEK 2 XL[®]).

Die Basis der Resistenzanalyse stellen die für das jeweilige Jahr gültigen Grenzwerte (breakpoints) der EUCAST im Sinne von MHK (minimale Hemmstoffkonzentration) oder Hemmhof-Durchmesser der Antiinfektiva dar. Sie ermöglichen die Interpretation der Antiinfektiva in sensibel (S), sensibel bei erhöhter Exposition (früher „intermediär“) (I) und resistent (R), wobei insbesondere die Interpretation „I“ seit dem Jahr 2019 neu definiert wurde und nun eine Therapie-Empfehlung beinhaltet. Die klinische Bedeutung dieser Interpretation ist in Tab. 1 zusammengefasst.

Tab. 1 – Bedeutung der Interpretation nach S, I, R

S	S – Sensibel bei Standardexposition: Ein Mikroorganismus wird als Sensibel bei Standardexposition* eingestuft, wenn eine hohe Wahrscheinlichkeit für einen therapeutischen Erfolg bei Standarddosierung der Substanz besteht.
I	I – Sensibel bei erhöhter Exposition: Ein Mikroorganismus wird als Sensibel bei erhöhter Exposition* kategorisiert, wenn bei erhöhter Exposition des Infektionserregers gegenüber der Substanz eine hohe Wahrscheinlichkeit für einen therapeutischen Erfolg besteht, z.B. durch Erhöhung der Dosierung/geänderte Verabreichungsform oder durch Konzentrierung am Infektionsort.
R	R – Resistent: Ein Mikroorganismus wird als Resistent eingestuft, wenn auch bei erhöhter Exposition eine hohe Wahrscheinlichkeit für ein therapeutisches Versagen besteht.
*Exposition	Die Exposition des Infektionserregers gegenüber der antimikrobiellen Substanz am Infektionsort ist abhängig von zahlreichen Faktoren, wie der Verabreichungsform, Dosierung, Dosierungshäufigkeit, Infusionsdauer sowie Verteilung und Ausscheidung des Arzneistoffes

Modifiziert nach: https://www.nak-deutschland.org/tl_files/nak-deutschland/NeueBedeutungI_20180913.pdf

2 Erreichbarkeit des Labors und Ansprechpartner

Annahmezeiten

Montag - Donnerstag	08:00 – 16:00 Uhr
Freitag	08:00 – 15:30 Uhr
Samstag	08:00 – 11:30 Uhr
Sonn- und Feiertag	08:30 – 11:00 Uhr

Außerhalb der Annahmezeiten ist eine Probenabgabe im Notfall-Labor des Zentrallabors möglich.

Für dringende Proben (z.B. Gramfärbung aus Liquor/ primär sterilen Punktaten) ist eine tägliche Rufbereitschaft bis 23:00 Uhr erreichbar: **+43 676 8997 82075**

Befundauskunft

Bereich	(Tel. +43 5 7255-)
Probenannahme	23005
Bakteriologie (Varia)	58489
Stuhl	52129
Harn	54688
Mykobakterien	58178
Serologie	58182
Molekularbiologie	58175

AnsprechpartnerInnen

Zuständigkeit	Name	(Tel.: +43 5 7255-)
Institutsleitung (interim.)	Ltd. OA Dr. Jan Marco KERN, MSc	54707
Mikrobiologie Befundung/ Ärztl. Bereichsleitung Varia Labore	OÄ Dr. Dagmar ACHLEITNER	58171
Ärztl. Befundung/ Klinisch mikrobiologische Beratung	Dr. Hubert ZECHMEISTER	58171
	Dr. Lisa WALTER	58173
Arzt internistische Infektiologie Leitung Infektiologischer Arbeitskreis	OA Dr. Arno LECHNER	58174
Bereichsleitung Serologie/ Molekularbiologie	Mag. Dr. Lenka BASKOVA	58181
Ltd. BMA	Andreas KÖCK	58791
BMA-Bereichsleitung Varia-Labore und Beauftragte für die Resistenzstatistik	Barbara GIGLER	54528
Krankenhaushygieniker	OA Dr. Patrick STALZER	58580
Krankenhaushygieniker (Stv.)	OA Dr. Markus WALLNER	55979
Ltd. Hygienefachkraft	Christa BERNHOFER	57152

3 Resistenzstatistik

Im Folgenden erhalten Sie einen Überblick über die relevantesten Erreger und deren Resistenzprofil. Angegeben ist jeweils die Resistenz (R) gegen entsprechende Antiinfektiva. Eine Farbcodierung (Ampelschema) ermöglicht die rasche Abschätzung der Resistenzlage und kann eine Hilfestellung hinsichtlich empirischer Auswahl der Antiinfektiva liefern, bis ein abschließendes Resistogramm vorliegt. Zu beachten ist stets, dass die Einteilung im Ampelschema allein keinesfalls als Therapieempfehlung betrachtet werden darf.

Tab. 2 – Ampelschema der Resistenzdaten

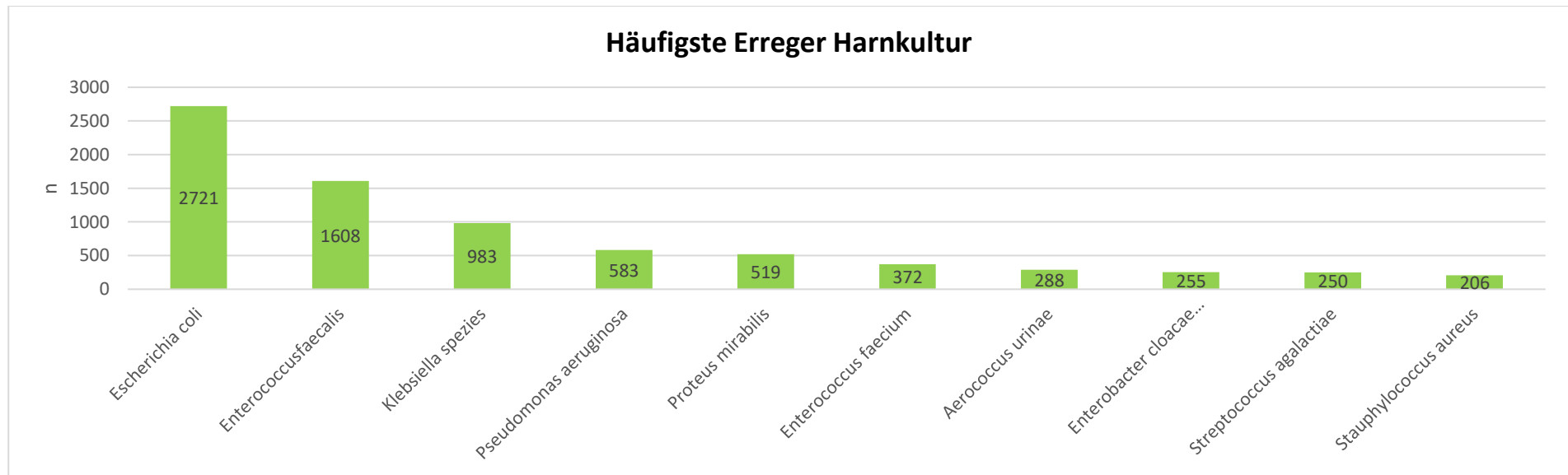
ROT	Die Resistenzrate liegt über 25 % *
GELB	Die Resistenzrate liegt zwischen 11 % und 25 % . *
GRÜN	Die Resistenzrate liegt unter 10 % . *
-	Keine Farbe: a) Der Erreger besitzt entweder eine intrinsische Resistenz oder b) Es wird keine routinemäßige Testung durchgeführt oder c) Seitens EUCAST liegen keine breakpoints (MHK oder Hemmhofdurchmesser) für die Interpretation (S, I, R) vor

* Die Einteilung spiegelt **keine Empfehlung zur Therapie** wider – die Indikation zum jeweiligen Antiinfektivagebrauch ist klinisch-infektiologisch zu stellen

Die Resistenztestung wird laufend erweitert. Insbesondere für neu zugelassene aber auch Reservesubstanzen erfolgt die Resistenztestung nur im Ausnahmefall (z.B. bei Vorliegen einer Multiresistenz), so dass diese Antiinfektiva ggf. in der Resistenzstatistik nicht immer abgebildet werden.

3.1 Harnkulturen

Material	Gesamt	LKH	CDK	LKH Hallein	LKH St. Veit
Harne gesamt	12659	10520	1060	631	448
Mittelstrahlharn	6603	5690	355	227	331
Harn-Dauerkatheter	3105	2234	584	202	85
Harn-Einmalkatheter	2607	2268	115	197	27
PCN-Urin	63	62	-	1	-
Sonstige	281	266	6	4	5



3.1.1 Harnkultur – Resistenz gramnegativer Erreger

Substanz	<i>E. coli</i> (incl. ESBL) n= 2148	<i>K. pneumoniae</i> (incl. ESBL) n= 472	<i>Pr. mirabilis</i> (incl. ESBL) n= 326	<i>Ent. cloacae</i> -Komplex n= 161	<i>Ps. aeruginosa</i> n= 338
Ampicillin	39%	-	30%	-	-
Amoxicillin – Clavulansäure i.v.	18%	17%	12%	-	-
Piperacillin	-	-	-	-	9%
Piperac.- Tazobactam	5%	14%	1%	23%	7%
Cefuroxim-sodium (parenteral)	12%	10%	2%	-	-
Cefuroxim oral (unkompl. HWI)	12%	10%	2%	-	-
Cefotaxim	7%	5%	2%	23%	-
Ceftriaxon	7%	5%	2%	23%	-
Ceftazidim	7%	5%	2%	23%	6%
Cefepim	7%	5%	2%	8%	5%
Ertapenem	0%	0%	1%	4%	-
Meropenem	0%	0%	0%	1% *	2% *
Aztreonam	--	-	-	-	6%
Ciprofloxacin	14%	9%	20%	4%	7%
Amikacin	-	-	-	-	1%
Tobramycin	-	-	-	-	1%
Fosfomycin i.v.	1%	21%	12%	61%	-
Nitrofurantoin (unkompl. HWI)	1%	-	-	-	-
Trimethoprim	20%	11%	34%	4%	-
Sulf. + Trimethoprim	18%	8%	26%	3%	-

* i.d.R. Impermeabilität der Bakterienmembran (Porinverlust oder Efflux-Pumpen)

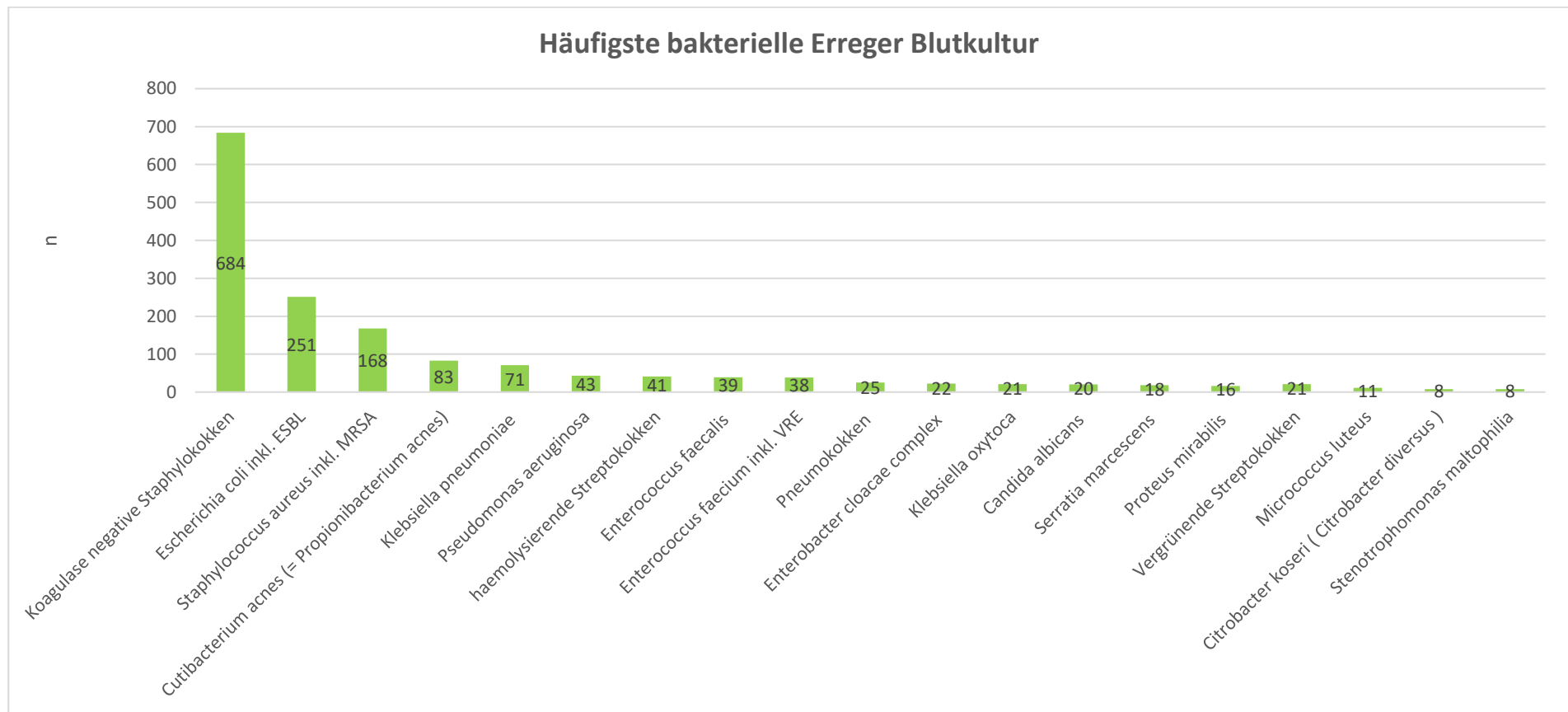
3.1.2 Harnkultur – Resistenz grampositiver Erreger

Substanz	<i>S. aureus</i> (incl. MRSA) n= 194	<i>E. faecalis</i> n= 466	<i>E. faecium</i> (incl. VRE) n= 141	<i>Ae. urinae</i> n= 103	<i>Str. agalactiae</i> n= 94
Penicillin	-	-	-	-	0%
Ampicillin	-	0%	97%	0%	0%
Ampicillin-Sulbactam	-	0%	97%	-	0%
Amoxicillin-Clavulansäure	-	0%	97%	-	0%
Oxacillin/Fluc.	9%	-	-	-	-
Cefaclor	-	-	-	-	0%
Cefazolin	9%	-	-	-	-
Cefuroxim	9%	-	-	-	-
Ceftriaxon	-	-	-	-	0%
Meropenem	-	-	-	0%	-
Levofloxacin	8%	-	-	-	4%
Ciprofloxacin	-	-	-	5%	-
Gentamicin	1%	-	-	-	-
Vancomycin	0%	0%	8%	0%	-
Teicoplanin	-	0%	0%	-	-
Linezolid	-	0%	2%	-	-
Nitrofurantoin	-	0%	-	1%	1%
Fosfomycin	3%	-	-	-	-
Sulf. + Trimethoprim	1%	-	-	-	0%

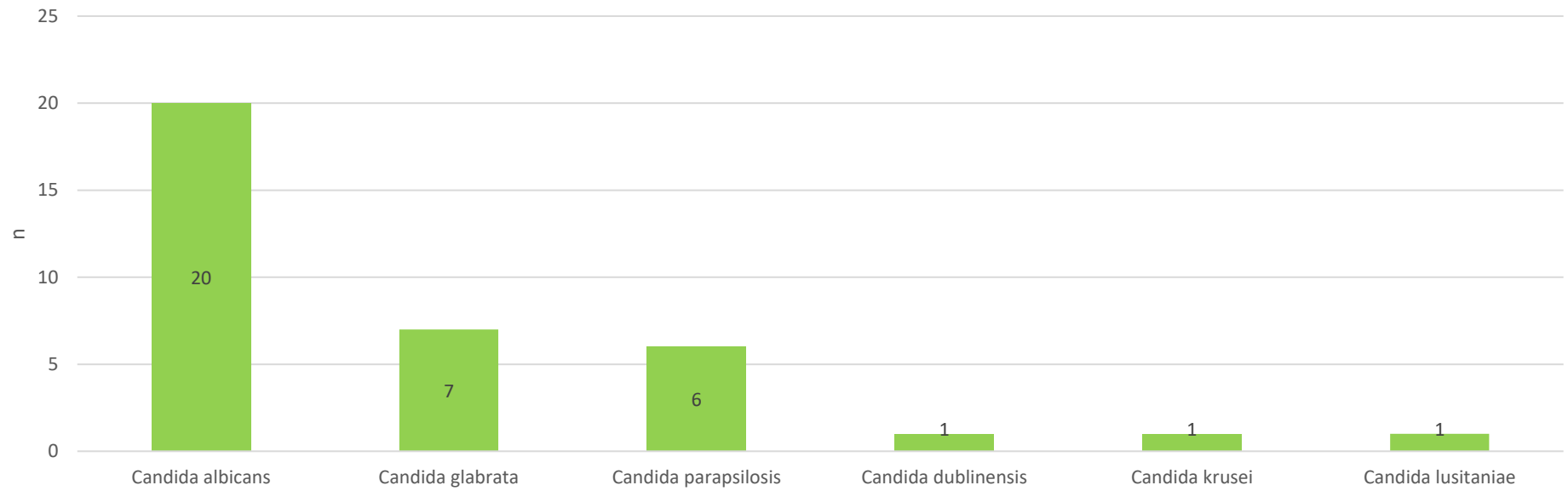
3.2 Blutkulturen

Material	Gesamt	LKH	CDK	LKH Hallein	LKH St. Veit
Blutkulturen*	16705	13226	1645	1447	387
Patienten	5386	4074	601	543	168

* Blutkulturpaare incl. Pädiatrie-Flaschen (Letztere überwiegend Einzelflaschen)



Hefepilze in Blutkulturen



3.2.1 Blutkultur – Resistenz gramnegativer Erreger

Substanz	<i>E. coli</i> (incl. ESBL) n: 255	<i>K. pneumoniae</i> (incl. ESBL) n:68	<i>Ps. aeruginosa</i> n: 46
Ampicillin	37%	-	-
Amoxicillin – Clavulansäure i.v.	15%	9%	-
Piperacillin	-	-	17%
Piperac.- Tazobactam	5%	7%	17%
Cefuroxim-sodium (parenteral)	12%	7%	-
Cefotaxim	8%	4%	-
Ceftriaxon	8%	4%	-
Ceftazidim	8%	4%	13%
Cefepim	8%	1%	11%
Meropenem	0%	0%	9% *
Aztreonam	-	-	13%
Ciprofloxacin	13%	3%	15%
Amikacin	1%	0%	7%
Gentamicin	3%	0%	-
Tobramycin	-	-	7%
Sulf. + Trimethoprim	18%	3%	-

* i.d.R. Impermeabilität der Bakterienmembran (Porinverlust oder Efflux-Pumpen)

3.2.2 Blutkultur – Resistenz grampositiver Erreger

Substanz	<i>S. aureus</i> (incl. MRSA) n= 167	<i>E. faecalis</i> n= 37	<i>E. faecium</i> (incl. VRE) n= 39	<i>Str. pneumoniae</i> n= 26
Penicillin	-	-	-	0%
Ampicillin	-	0%	92%	-
Ampicillin-Sulbactam	-	0%	92%	-
Amoxicillin-Clavulansäure	-	0%	92%	-
Amoxicillin-Clav. i.v.	-	-	-	4%
Amoxicillin-Clav. oral	-	-	-	0%
Oxacillin/Fluc.	5%	-	-	-
Cefazolin	5%	-	-	-
Cefuroxim	5%	-	-	-
Ceftriaxon	-	-	-	0%
Levofloxacin	2%	-	-	0%
Moxifloxacin	-	-	-	0%
Gentamicin	2%	-	-	-
Gentamicin high level	-	13%	8%	-
Streptomycin high level	-	13%	54%	-
Vancomycin	0%	0%	8%	0%
Teicoplanin	0%	0%	0%	-
Erythromycin	-	-	-	0%
Clindamycin	17%	-	-	0%
Tetracyclin	3%	-	-	8%
Linezolid	0%	0%	3%	-
Rifampicin	0%	-	-	0%
Fusidinsäure	2%	-	-	-
Daptomycin	0%	-	-	-
Fosfomycin	1%	-	-	-
Sulf. + Trimethoprim	2%	-	-	-

3.2.3 Blutkultur – Resistenz von Hefepilzen

Substanz	<i>Candida albicans</i> n= 20	<i>Candida glabrata</i> n= 8	<i>Candida parapsilosis</i> n= 7	<i>Candida dubliniensis</i> n= 1	<i>Candida krusei</i> n= 1	<i>Candida lusitaniae</i> n= 1
Amphotericin B	0%	0%	0%	0%	0%	-
Anidulafungin	0%	0%	-	-	0%	-
Caspofungin	0%	0%	-	-	-	-
Fluconazol	0%	33%	0%	0%	100%	-
Voriconazol	0%	0%	0%	0%	-	-

Für *C. glabrata* und *C. krusei* ist eine verminderte Empfindlichkeit bzw. intrinsische Resistenz gegenüber **Fluconazol** bekannt.

Für *C. parapsilosis* und *C. guilliermondii* besteht eine natürlich auftretende verminderte Empfindlichkeit gegenüber **Anidulafungin**.

Bei *C. lusitaniae* sind aktuell keine EUCAST-breakpoints verfügbar

3.2 Resistenzprofil Materialien gesamt (excl. Harne)

Materialgruppe	Gesamt	LKH	CDK	LKH Hallein	LKH St. Veit
Blutkulturen	16705	13226	1645	1447	387
Abstriche	14423	12599	1267	524	33
Respiratorische Materialien	3664	3034	550	67	13
Sonstiges Material	1928	1339	561	26	2
Punktate	1856	1735	30	88	3
Gewebe	1379	1346	15	18	-
Spitzen	763	592	126	36	9
Muttermilch	565	547	-	18	-
Liquor	463	172	291	-	-
Implantate	233	220	7	6	-
Port	69	65	2	2	-
Herzklappen	27	27	-	-	-

3.3.1 Materialien gesamt – Resistenz von Enterobacterales u. Pseudomonas

Substanz	<i>E. coli</i> (incl. ESBL) n= 1254	<i>K. pneumoniae</i> (incl. ESBL) n= 455	<i>Pr. mirabilis</i> (incl. ESBL) n= 286	<i>Ent. cloacae</i> -Komplex n= 325	<i>Ps. aeruginosa</i> n= 590
Ampicillin	39%	-	21%	-	-
Amoxicillin – Clavulansäure i.v.	14%	15%	8%	-	-
Piperacillin	-	-	-	-	10%
Piperac.- Tazobactam	5%	12%	0%	18%	8%
Cefuroxim-sodium (parenteral)	13%	15%	0%	-	-
Cefotaxim	10%	7%	1%	17%	-
Ceftriaxon	10%	7%	1%	17%	-
Ceftazidim	10%	7%	1%	17%	8%
Cefepim	10%	7%	1%	0%	7%
Meropenem	0%	1%	0%	0%	3% *
Aztreonam	-	-	-	-	6%
Ciprofloxacin	12%	7%	15%	1%	9%
Amikacin	1%	1%	1%	0%	3%
Gentamicin	4%	4%	9%	0%	-
Tobramycin	-	-	-	-	1%
Sulf. + Trimethoprim	17%	9%	22%	3%	-

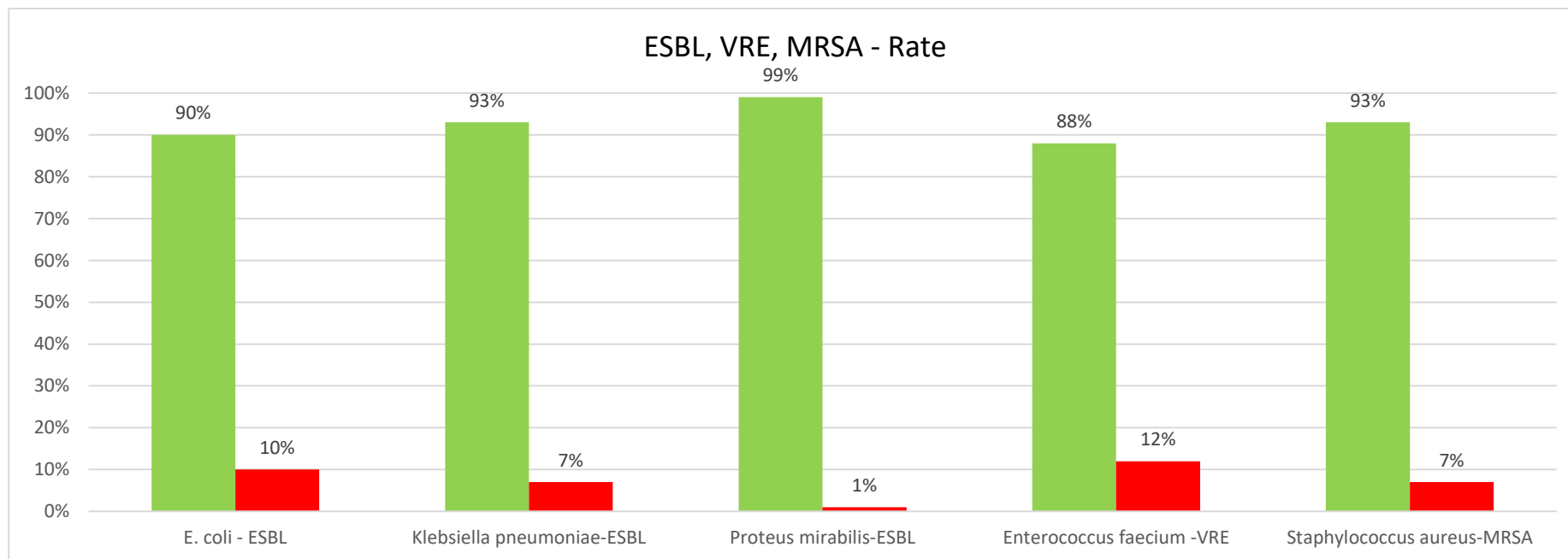
* i.d.R. Impermeabilität der Bakterienmembran (Porinverlust oder Efflux-Pumpen)

3.3.2 Materialien gesamt – Resistenz von grampositiven Erregern u. Haemophilus

Substanz	<i>S. aureus</i> (incl. MRSA) n= 1716	<i>E. faecalis</i> n= 465	<i>E. faecium</i> (incl. VRE) n= 222	<i>Str. pyogenes</i> n= 186	<i>Str. pneumoniae</i> n= 131	<i>H. influenzae</i> n= 229
Penicillin	-	-	-	0%	0%	-
Ampicillin	-	0%	78%	0%	-	28%
Ampicillin-Sulbactam	-	0%	78%	0%	-	-
Amoxicillin-Clavulansäure	-	0%	78%	0%	-	-
Amoxicillin-Clav. i.v.	-	-	-	0%	4%	11%
Amoxicillin-Clav. oral	-	-	-	0%	3%	11%
Oxacillin/Fluc.	7%	-	-	-	7%	-
Cefazolin	7%	-	-	-	-	-
Cefuroxim	7%	-	-	-	-	3%
Ceftriaxon	-	-	-	0%	0%	-
Cefotaxim	-	-	-	-	0%	2%
Ciprofloxacin	-	-	-	-	-	0%
Levofloxacin	5%	-	-	-	0%	-
Moxifloxacin	-	-	-	0%	0%	-
Gentamicin	3%	-	-	-	-	-
Vancomycin	0%	0%	12%	-	0%	-
Teicoplanin	0%	0%	0%	-	-	-
Erythromycin	-	-	-	10%	8%	-
Clindamycin	18%	-	-	10%	7%	-
Tetracyclin	4%	-	-	33%	11%	1%
Linezolid	0%	0%	1%	-	-	-
Rifampicin	0%	-	-	-	0%	2%
Fusidinsäure	4%	-	-	-	-	-
Daptomycin	0%	-	-	-	-	-
Fosfomycin	1%	-	-	-	-	-
Sulf. + Trimethoprim	2%	-	-	-	-	19%

3.4 Überblick Multiresistenzen

3.4.1 Multiresistenzen alle Materialien (excl. Harne)



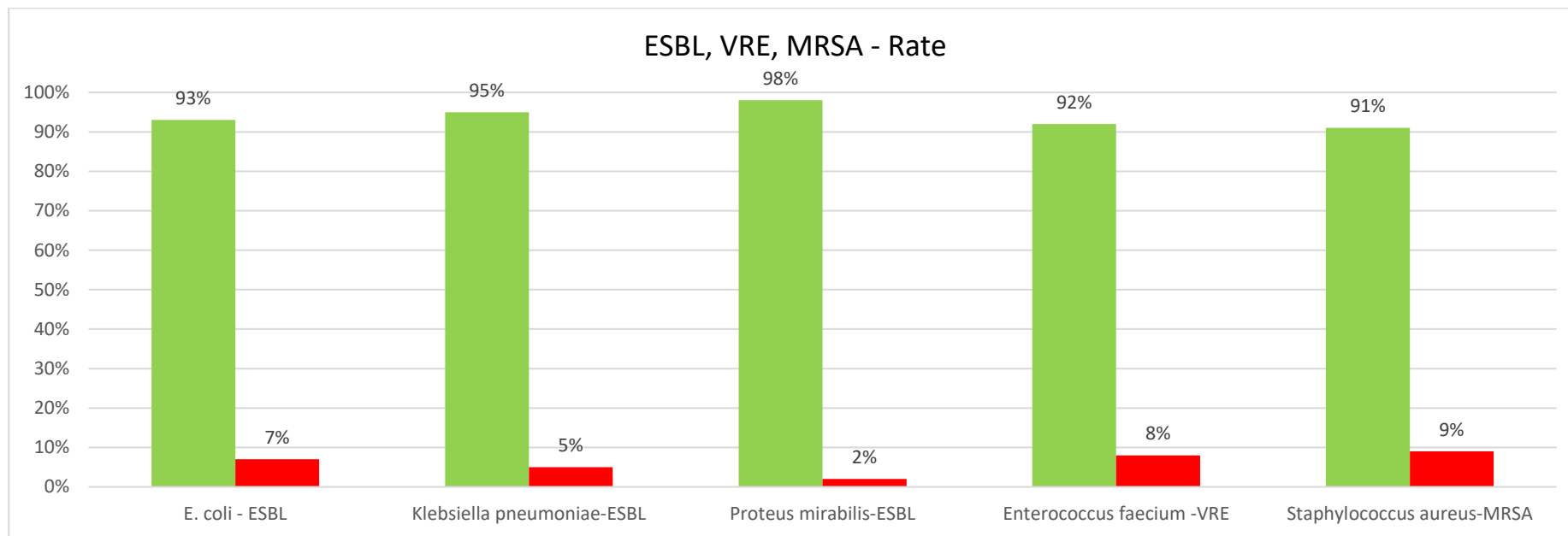
ESBL: Extended-spectrum betalactamase

VRE: Vancomycin-resistente Enterokokken

MRSA: Methicillin-resistenter S. aureus

	2021	2022	Trend
<i>E.coli</i> ESBL	7%	10%	↗
<i>Klebsiella pneumoniae</i> ESBL	6%	7%	↗
<i>Proteus mirabilis</i> ESBL	1%	1%	→
<i>Enterococcus faecium</i> VRE	8%	12%	↗
MRSA	7%	7%	→

3.4.2 Multiresistenzen Harne



ESBL: Extended-spectrum betalactamase

VRE: Vancomycin-resistente Enterokokken

MRSA: Methicillin-resistenter S. aureus

	2021	2022	Trend
<i>E.coli</i> ESBL	7%	7%	→
<i>Klebsiella pneumoniae</i> ESBL	6%	5%	↘
<i>Proteus mirabilis</i> ESBL	1%	2%	↗
<i>Enterococcus faecium</i> VRE	8%	8%	→
MRSA	11%	9%	↘

Quellenverzeichnis

1. Nationales Antibiotika-Sensitivitätstest-Komitee (NAK) 12.09.2018. https://www.nak-deutschland.org/tl_files/nak-deutschland/NeueBedeutungl_20180913.pdf. Zugriff am 15.02.2023
2. The European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing. Overview of antifungal ECOFFs and clinical breakpoints for yeasts, moulds and dermatophytes using the EUCAST E.Def 7.3, E.Def 9.4 and E.Def 11.0 procedures. Version 3, 2022. <http://www.eucast.org>
3. The European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing. Breakpoint tables for interpretation of MICs for antifungal agents, version 10.0, 2020. <http://www.eucast.org/astoffungi/clinicalbreakpointsforantifungals/>
4. The European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing. Breakpoint tables for interpretation of MICs and zone diameters. Version 13.0, 2023. <http://www.eucast.org>

Datenerfassung: Barbara Gigler

Berichterstellung und Prüfung: Barbara Gigler, Dr. Jan Marco Kern