

VITEK[®] 2 GN

Handbuch der identifizierten Organismen



Inhaltsverzeichnis

VITEK® GN – Produktinformationen	3
VITEK® 2 ID-Karte	3
Aufbau.....	3
Kartenkomposition	4
Beimpfen VITEK® GN Karte.....	5
VITEK® 2 oder VITEK® 2 COMPACT	6
Messung	6
Graphik: Mögliche Relative Transmittance Unit	7
Ergebnisse	7
Tabelle 2: Keimpaar-Taxa.....	8
Prozentuale Wahrscheinlichkeit der Ergebnisse	9
Graphik: Übersicht Algorithmus Identifizierungsprozess VITEK®.....	10
Tabelle 3: Qualifizierung der Ergebnisse	11
 Speziesbeschreibung	 12
Enterobacterales.....	12
Non-Enterobacterales	32
 Literaturverzeichnis:	 50
 Websites:	 50

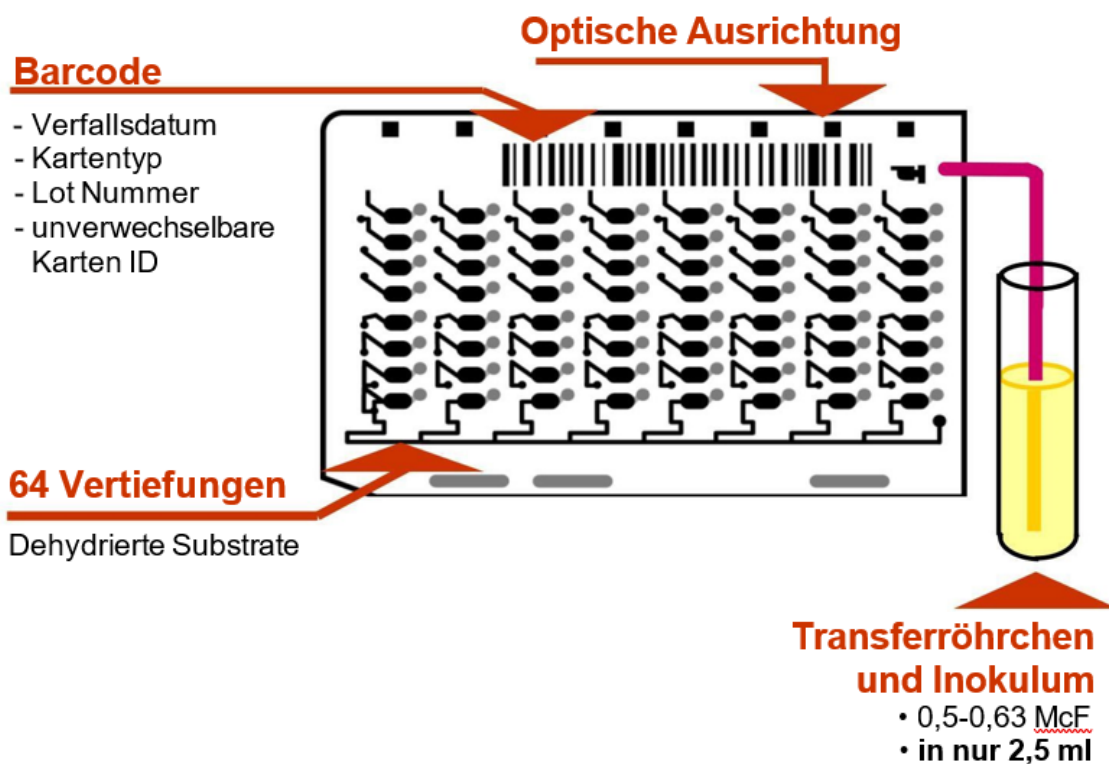
VITEK® GN – Produktinformationen

Die VITEK® 2 gramnegative Identifizierungskarte (GN) ist zur Verwendung mit VITEK® 2 Systemen für die automatische Identifizierung von gramnegativen Keimen bestimmt. Die detaillierte Liste der mit der GN-Karte identifizierten Keime wird in diesem Keimhandbuch beschrieben.

VITEK® 2 ID-Karte

Aufbau

Die GN Identifizierungskarte basiert auf etablierten biochemischen Methoden und neu entwickelten Substraten. Es sind 48 biochemische Tests, mit denen die Verwertung der Kohlenstoffquelle, enzymatische Aktivitäten und Resistenz gemessen werden. Die Endergebnisse der Identifizierung stehen spätestens nach 10 Stunden zur Verfügung.



Kartenkomposition

Kartenkomposition GN (47 Tests)					
Well	Abkürzung	max. Zeit	Biochemischer Test (Substrat)	Testtyp	Wellenlänge
2	APPA	7h	ALA-PHE-PRO-Arylamidase	Enzymatischer Test (DCAP)	660 nm
3	ADO	6h	Adonitol	Säuerungstest	660 nm
4	PyrA	7h	L-Pyrrolidonyl-Arylamidase	Enzymatischer Test (DCAP)	660 nm
5	IARL	6h	L-Arabitol	Säuerungstest	660 nm
7	dCEL	7h	Cellobiose	Säuerungstest	660 nm
9	BGAL	6h	BETA-GALACTOSidase	Enzymatischer Test (pNP)	430 nm
10	H2S	4h	H2S	Divers	660 nm
11	BNAG	5h	N-ACETYLGLUCOSAMINIDase	Enzymatischer Test (pNP)	430 nm
12	AGLTp	8h	Glutamyl-Arylamidase	Enzymatischer Test (pNA)	430 nm
13	dGLU	7h	Glucose	Säuerungstest	660 nm
14	GGT	7h	GAMMA-L-GlutamylArylamidase	Enzymatischer Test (pNA)	430 nm
15	OFF	7h	Fermentative Glucose	Säuerungstest	660 nm
17	BGLU	5h	BETA-GLUCOSidase	Enzymatischer Test (pNP)	430 nm
18	dMAL	8h	Maltose	Säuerungstest	660 nm
19	dMAN	5h	Mannitol	Säuerungstest	660 nm
20	dMNE	6h	Mannose	Säuerungstest	660 nm
21	BXYL	4h	BETA-XYLOSidase	Enzymatischer Test (pNP)	430 nm
22	BAlap	7h	BETA-Alanin-Arylamidase	Enzymatischer Test (pNA)	430 nm
23	ProA	8h	PROline Arylamidase	Enzymatischer Test (DCAP)	660 nm
26	LIP	6h	LIPASE	Indoxyl	660 nm
27	PLE	5h	Palatinose	Säuerungstest	660 nm
29	TyrA	8h	Tyrosin Arylamidase	Enzymatischer Test (DCAP)	660 nm
31	URE	5h	UREA	Divers BXB	660 nm
32	dSOR	5h	Sorbitol	Säuerungstest	660 nm
33	SAC	5h	Sucrose	Säuerungstest	660 nm
34	dTAG	6h	Tagatose	Säuerungstest	660 nm
35	dTRE	6h	Trehalose	Säuerungstest	660 nm
36	CIT	8h	Citrat	Alkalisierungstest (BXB)	660 nm
37	MNT	6h	Malonate	Alkalisierungstest (BXB)	660 nm
39	5KG	4h	5-Ketogluconat	Säuerungstest	660 nm
40	ILATk	8h	Laktat	Säuerungstest	660 nm
41	AGLU	5h	ALPHA-GLUCOSidase	Enzymatischer Test (pNP)	430 nm
42	SUCT	8h	Succinat	Alkalisierungstest	660 nm
43	NAGA	PNP	PNP-N-acetyl-BD-Galactosaminidase	Enzymatischer Test (pNP)	430 nm
44	AGAL	5h	ALPHA-Galactosidase	Enzymatischer Test (pNP)	430 nm
45	PHOS	5h	Alkalin-Phosphatase	Enzymatischer Test (pNP)	430 nm
46	GlyA	8h	GLYcine-Arylamidase	Enzymatischer Test (pNA)	430 nm
47	ODC	5h	ODC	Divers	660 nm
48	LDC	5h	LDC	Divers	660 nm
52	ODEC	5h	Control decarboxylase	Base der Decarboxylase	660 nm
53	IHISa	10h	L-Histidin	Assimilationstest	660 nm
56	CMT	10h	p-Coumaric	Hemmtest	660 nm
57	BGUR	5h	BETA-GLUCORONIdase	Enzymatischer Test (pNP)	430 nm
58	O129R	7h	O129	Hemmtest	660nm
59	GGAA	6h	GLU-GLY-ARG-Arylamidase	Enzymatischer Test (pNA)	430 nm
61	IMLTa	10h	L-Malic-Säure	Assimilationstest	660 nm
62	ELLM	5h	Ellman	Divers	430 nm
64	ILATa	10h	L-(+)-Milchsäure	Assimilationstest	660 nm

Andere, nicht in der Tabelle aufgeführten Kammern zwischen 1 und 64 sind leer.

Beimpfen VITEK® GN Karte

Wichtig: Das Inokulum muss mit einer Reinkultur erstellt werden. Bei Vorliegen einer Mischkultur ist ein erneuter Subkultivierungsschritt erforderlich. Es wird empfohlen, anhand einer Reinheitskontrolle sicherzustellen, dass für den Test eine Reinkultur verwendet wurde.

1. Pipettieren Sie isolierte Kolonien von der Primärplatte ab, wenn diese den Anforderungen entspricht

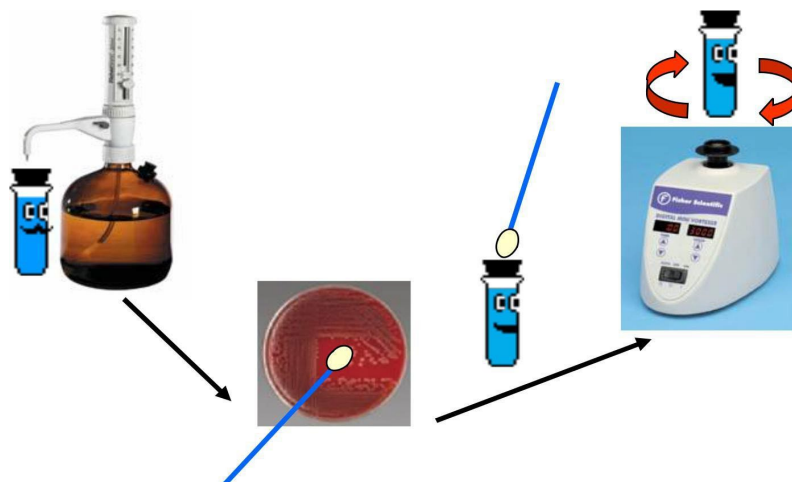
oder

legen Sie eine Subkultur an und inkubieren Sie diese bei angemessener Temperatur.

2. Pipettieren Sie mit aseptischer Technik 3,0 ml der sterilen Kochsalzlösung (0,45 % bis 0,50 % NaCl, pH 4,5 bis 7,0) in ein transparentes Röhrchen (12 x 75 mm) aus Kunststoff (Polystyrol).
3. Reiben Sie mit Hilfe eines sterilen Stäbchens oder Tupfers eine ausreichende Anzahl morphologisch ähnlicher Kulturen in das unter Schritt 2 vorbereitete Kochsalzröhrchen ein. Stellen Sie unter Verwendung eines kalibrierten VITEK® 2 DENSICHEK eine homogene (evtl. vortexen) Keimsuspension mit einer Dichte her, die dem McFarland-Standard Nr. 0,50 - 0,63 entspricht.

Wichtig: Die Zeit vom Ansatz der Suspension bis zum Inokulieren der Karte darf nicht mehr als 30 Minuten betragen.

4. Stellen Sie das Suspensionsröhrchen und die GP-Karte in den Carrier.
5. Anweisungen zur Dateneingabe und zum Einsetzen in den Carrier in das Gerät finden Sie in den Benutzerhandbücher der VITEK® 2 Geräte.



VITEK® 2 oder VITEK® 2 COMPACT



Messung

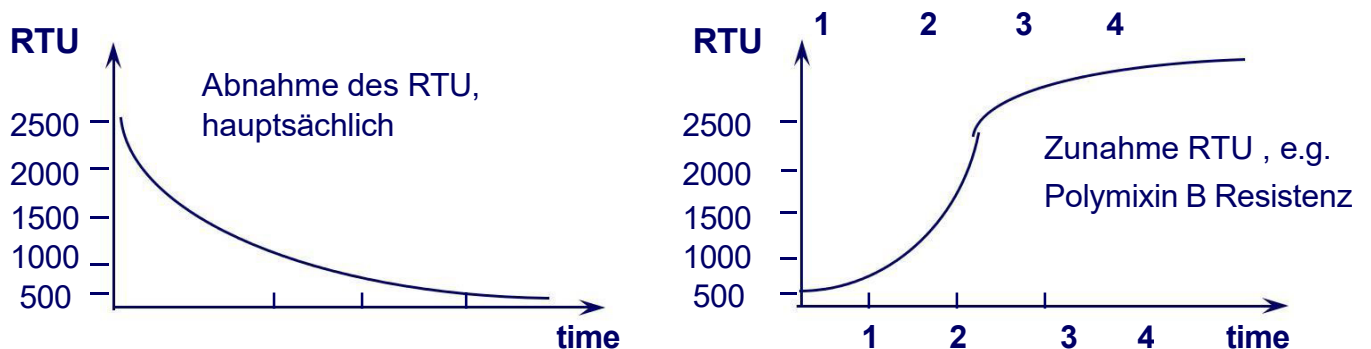
Die VITEK® 2 GN-Identifizierungskarten werden bei drei verschiedenen Wellenlängen im VITEK® 2 oder VITEK® 2 COMPACT gemessen:

- 430 nm: farblos bis gelb
enzymatische Substratmessungen, Detektion von Glycosidasen und Phosphatasen
- 568 nm: gelb-orange bis lila-rot Decarboxylase (ADH1), Glycosidase
Resistenz von Polymixin B
- 660 nm: hell blau bis dunkel blau Säuerungstest Alkalisierungstest
Arylamidasen (enzymatischer Test) Kohlenstoffverbrauch
(Assimilationsteste) Wachstumsmindernde Teste (Hemmtest)
Decarboxylasen (ADH2)

Die Messungen finden ca. alle 15 Minuten statt und werden nach der maximalen Inkubationszeit beendet. Jedes Nöpfchen wird mit der für sich spezifischen Wellenlänge gemessen und in Raw Transmittance Units (RTU) bewertet.

Die RTU gibt die Menge an Licht wieder, die das Nöpfchen während der Messung durchdringt.

Graphik: Mögliche Relative Transmittance Unit



Ergebnisse

In den VITEK® 2 -Systemen wird zur Keimidentifizierung eine Methodik angewandt, die auf den speziellen Merkmalen der Daten und dem Wissen über die Keime und die analysierten biochemischen Reaktionen beruht. Von einer großen Zahl bekannter Stämme wurde eine Datensammlung angelegt, die die typischen Reaktionen der betreffenden Spezies auf eine aussagekräftige Auswahl biochemischer Substrate enthält. Kann ein Identifizierungsmuster keiner Spezies eindeutig zugeordnet werden, wird entweder eine Liste mit möglichen Keimen erstellt oder die Anmerkung, dass der Stamm mit der vorhandenen Datenbank nicht identifizierbar ist.

Im ausgedruckten Laborbefund werden Zusatztests vorgeschlagen, die eine endgültige Identifizierung ermöglichen. Die Liste mit den Zusatztests für die GN-Karte entnehmen Sie bitte aus dem Handbuch „VITEK® 2 Produktinformationen“, Seiten 1-19 bis 1-21. Sollte mit Hilfe dieser Tests keine eindeutige Identifizierung möglich sein, müssen konventionelle Standardtests angeschlossen werden bzw. die entsprechende Literatur zu Rate gezogen werden.

Bestimmte Spezies gehören möglicherweise einer als „Keimpaar“ bezeichneten Taxa-Identifizierung an. Dies tritt auf, wenn das Biomuster dieser Taxa identisch ist.

Zur Unterscheidung der Keimpaar-Taxa sind unter Umständen Zusatztests erforderlich. Diese folgenden Spezies gehören zu den Keimpaar-Taxa:

Tabelle 2: Keimpaar-Taxa

Keimpaar-Bezeichnung	Zugehörige Spezies
Aeromonas hydrophila	Aeromonas caviae Aeromonas hydrophila
Brevundimonas diminuta	Brevundimonas diminuta Brevundimonas vesicularis
Burkholderia cepacia-Gruppe	Burkholderia cepacia Burkholderia multivorans Burkholderia stabilis Burkholderia vietnamiensis
Moraxella-Gruppe	Moraxella lacunata Moraxella nonliquefaciens Moraxella osloensis
Proteus vulgaris-Gruppe / Proteus penneri	Proteus penneri Proteus vulgaris Gruppe
Salmonella-Gruppe	Salmonella choleraesuis ssp. choleraesuis Salmonella enteritidis Salmonella ser. Paratyphi B Salmonella ser. Paratyphi C Salmonella spp. Salmonella typhimurium
Serratia liquefaciens-Gruppe	Serratia grimesii Serratia liquefaciens Serratia proteamaculans
Shigella-Gruppe	Shigella boydii Shigella dysenteriae Shigella flexneri
Yersinia enterocolitica-Gruppe	Yersinia aldovae Yersinia enterocolitica Yersinia frederiksenii Yersinia intermedia Yersinia kristensenii

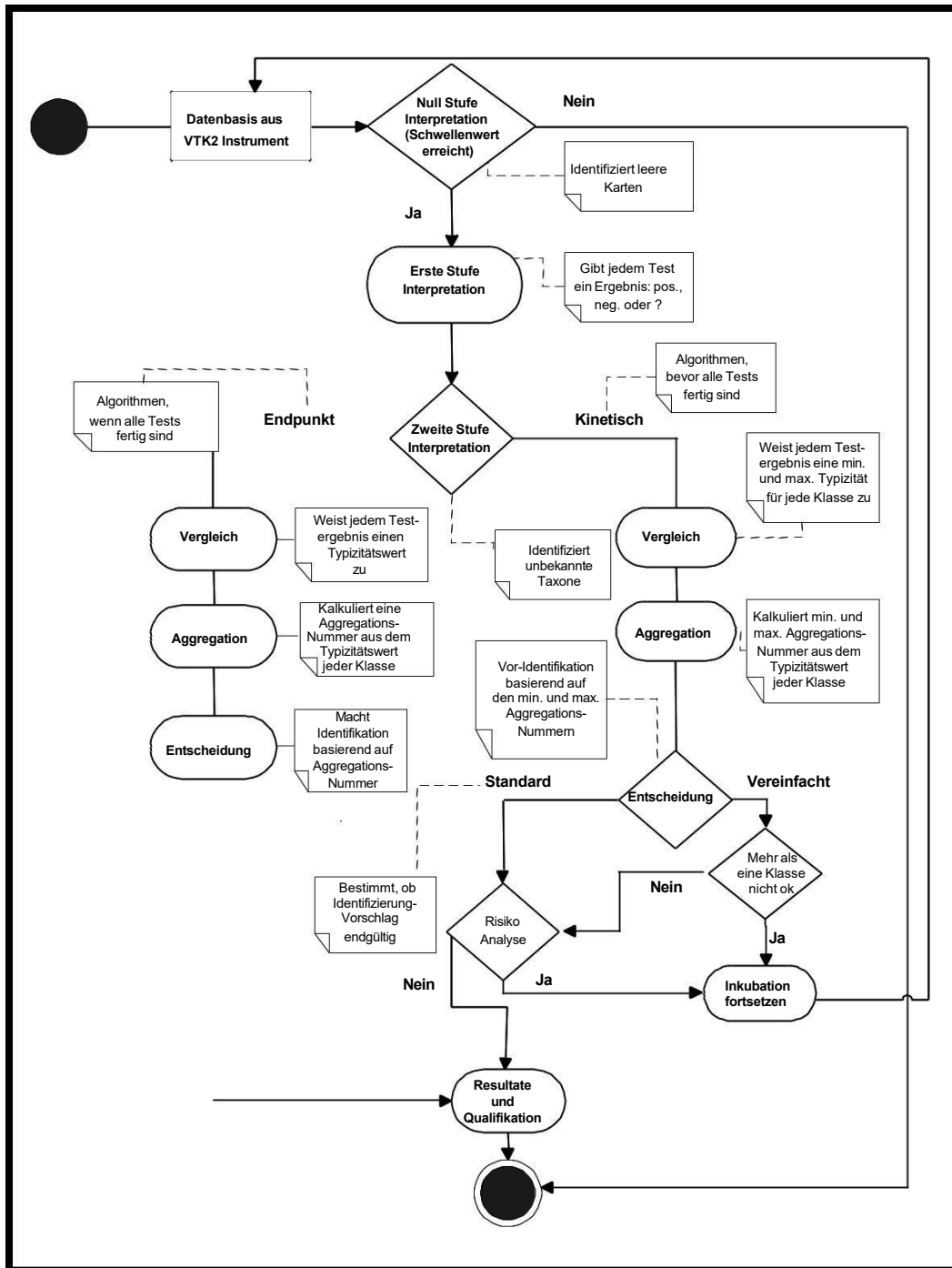
Prozentuale Wahrscheinlichkeit der Ergebnisse

Im Rahmen des Identifizierungsprozesses vergleicht die Software die Reaktionen mit den erwarteten Reaktionen der einzelnen Keime oder Keimgruppen, die mit dem Produkt identifiziert werden können. Der berechnete quantitative Wert wird als prozentuale Wahrscheinlichkeit bezeichnet und bezieht sich darauf, wie gut die gefundenen Reaktionen mit den typischen Reaktionen der einzelnen Keime übereinstimmen.

Eine volle Übereinstimmung des Testreaktionsmusters mit dem Reaktionsmuster eines einzelnen Keims oder einer einzelnen Keimgruppe ergibt eine 99-prozentige Wahrscheinlichkeit. Wenn keine volle Übereinstimmung erzielt wird, kann das Reaktionsmuster dem erwarteten Reaktionsmuster dennoch so weit ähneln, dass eine klare Keimidentifizierung möglich ist.

Im Falle einer Spezies liegt die prozentuale Wahrscheinlichkeit zwischen 85 und 99. Werte, die näher bei 99 liegen, weisen auf eine genauere Übereinstimmung mit dem typischen Muster des betreffenden Keims hin.

Graphik: Übersicht Algorithmus Identifizierungsprozess VITEK®



Begriffserklärungen zur Grafik:

- **Endpunkt:** Die Endpunktmessung verlangt eine vollständige Beendigung aller Tests, bevor ein Identifizierungsvorschlag gemacht wird.
- **Kinetische Identifikation:** Tests werden nicht zur selben Zeit interpretiert. Erlaubt dem System, einen Identifizierungsvorschlag zu machen, bevor alle Tests evaluiert sind. Voraussetzung ist hierbei, dass die bis dato gelieferten Ergebnisse ausreichend sind, eine Entscheidung zu treffen, und dass die Gefahr, den Vorschlag durch eventuelle Zusatztests wieder zu ändern, gering ist.

- **Vergleich:** Ist ein Bio-Muster für einen unbekannten Keim bestimmt worden, wird es mit den Bio-Mustern in der Keimdatenbasis verglichen (ist das Testresultat typisch oder nicht?).
Ein Typizitäts-Index (mathematische Kalkulation) wird für jeden in der Datenbasis hinterlegten Test und Taxon festgelegt.
- **Aggregation:** Ist der Typizitäts-Index für alle Tests und für alle Taxa in der Datenbasis festgelegt, ermittelt der Aggregations-Algorithmus einen numerischen Wert für jedes Taxon, welcher Aggregations-Nummer genannt wird.
- **Entscheidung:** Dieser Schritt bestimmt, welche Taxa zum Ende des Identifizierungsprozess berichtet werden soll.

Wenn das Reaktionsmuster keine Unterscheidung zwischen zwei oder drei Keimen zulässt, drückt sich diese niedere Selektivität in der prozentualen Wahrscheinlichkeit aus. Die Wahrscheinlichkeitswerte geben relativ die Reihenfolge an, in der das Reaktionsmuster den aufgeführten Möglichkeiten am besten entspricht. Die Reihenfolge legt jedoch nicht nahe, dass die Entsprechung bei einer möglichen Identifizierung deutlich besser ist als bei anderen. Über den gesamten Berechnungsvorgang wird als Wahrscheinlichkeit eine Gesamtsumme von 100 beibehalten. Nach Auswahl einer Spezies wird als wahrscheinlich deren Wert beibehalten.

Tabelle 3: Qualifizierung der Ergebnisse

ID-Meldung zur Zuverlässigkeits- beurteilung	Anzahl Spezies	% Wahrscheinlichkeit	Kommentare
Ausgezeichnet	1	96 bis 99	
Sehr gut	1	93 bis 95	
Gut	1	89 bis 92	
Akzeptabel	1	85 bis 88	
Geringe Selektivität	2 bis 3	Summe der Spezies = 100; nach Auswahl einer Spezies spiegelt die prozentuale Wahrschein- lichkeit den zur ausgewählten Spezies gehörenden Wert wider	2-3 Taxa zeigen das- selbe Biomuster. Unter- scheidung durch Zusatz- tests möglich. Notwendig für die Zuordnung zur Resistenzbestimmungs- karte
Keim nicht identifizierbar	> 3 oder 0	n.a.	> 3 Taxa zeigen das- selbe Biomuster oder äußerst atypisches Biomuster. Entspricht keiner Spezies in der Datenbank. Gramfärbung und Reinheit überprüfen

Speziesbeschreibung

Enterobacterales

Budvicia aquatica

Vorkommen: In Oberflächengewässern und Verdauungstrakt von Fischen.

Kulturelle Charakteristika: Wachstum auf MacConkey Agar bei 30 °C und 37 °C, aber nicht bei 42 °C, sehr kleine Kolonien nach 24 h (< 0,5 mm), H₂S Produktion, Spaltung von Harnstoff.

Pathogenität: unklar, eventuell opportunistisch bei immunsupprimierten Patienten.

Buttiauxella agrestis

Vorkommen: In Weichtieren, monospezifischen Gattung wurde überwiegend aus Wasser isoliert.

Kulturelle Charakteristika: Keine Literaturangaben.

Pathogenität: Keine Literaturangaben.

Cedecae davisae/Cedecaea lapagei

Vorkommen: 1980 wurde die Gattung Cedecaea neu vorgeschlagen, von denen nur drei Spezies benannt sind. Die meisten Stämme wurden aus Sputum isoliert.

Kulturelle Charakteristika: Gramnegative Stäbchenbakterien.

Pathogenität: Klinische Bedeutung ist fraglich, opportunistische Infektionen sind denkbar, vereinzelt werden septische Geschehen geschildert.

Citrobacter amalonaticus (Levinea amalonatica)

Vorkommen: Selten isolierte Spezies, normaler Bestandteil der Darmflora von Menschen, warm- und kaltblütigen Tieren. Häufig zu isolieren in Ausscheidungen, kontaminierten Lebensmitteln und Umweltmaterialien. Gattungsname resultiert aus der Fähigkeit, Citrat als alleinige Kohlenstoffquelle zu verwerten.

Kulturelle Charakteristika: Gramnegative Stäbchenbakterien, welche auf allen Selektivnährmedien für Enterobacteriaceae wachsen (z. B. MacConkey), Differenzierung zu anderen Spezies dieser Gattung auf Grund der biochemischen Stoffwechseleigenschaften.

Pathogenität: Opportunist bei Wundinfektionen, Infektionen des Respirationstraktes, Septikämien und selten bei Harnwegsinfektionen.

Resistenz: Vorliegen einer natürlichen Penicillinase (nach Jarlier Gruppe 2) Resistenz gegen Amoxicillin und Ticarcillin, zudem auch Bildung von erworbener High Level Penicillinase, ESBL und einer Acquired ampC Cephalosporinase gegeben.

Citrobacter braakii (Citrobacter genomospecies 6)

Vorkommen: Selten isolierte Spezies, normaler Bestandteil der Darmflora von Menschen, warm- und kaltblütigen Tieren. Häufig zu isolieren in Ausscheidungen, kontaminierten Lebensmitteln und Umweltmaterialien. Gattungsname resultiert aus der Fähigkeit, Citrat als alleinige Kohlenstoffquelle zu verwerten.

Kulturelle Charakteristika: Gramnegative Stäbchenbakterien, welche auf allen Selektivnährmedien für Enterobacteriaceae wachsen (z. B. MacConkey), Differenzierung zu anderen Spezies dieser Gattung auf Grund der biochemischen Stoffwechseleigenschaften.

Pathogenität: Opportunist bei Wundinfektionen, Infektionen des Respirationstraktes, Septikämien und selten bei Harnwegsinfektionen

Citrobacter farmeri (Citrobacter genomospecies 4)

Vorkommen: Selten isolierte Spezies, normaler Bestandteil der Darmflora von Menschen, warm- und kaltblütigen Tieren. Häufig zu isolieren in Ausscheidungen, kontaminierten Lebensmitteln und Umweltmaterialien. Gattungsname resultiert aus der Fähigkeit, Citrat als alleinige Kohlenstoffquelle zu verwerten.

Kulturelle Charakteristika: Gramnegative Stäbchenbakterien, welche auf allen Selektivnährmedien für Enterobacteriaceae wachsen (z. B. MacConkey), Differenzierung zu anderen Spezies dieser Gattung auf Grund der biochemischen Stoffwechseleigenschaften.

Pathogenität: Opportunist bei Wundinfektionen, Infektionen des Respirationstraktes, Septikämien und selten bei Harnwegsinfektionen.

Citrobacter freundii

Vorkommen: Häufigster Vertreter dieser Gattung, normaler Bestandteil der Darmflora von Menschen, warm- und kaltblütigen Tieren. Häufig zu isolieren in Ausscheidungen, kontaminierten Lebensmitteln und Umweltmaterialien. Gattungsname resultiert aus der Fähigkeit, Citrat als alleinige Kohlenstoffquelle zu verwerten.

Kulturelle Charakteristika: Gramnegative Stäbchenbakterien, welche auf allen Selektivnährmedien für Enterobacteriaceae wachsen (z. B. MacConkey).

Differenzierung zu anderen Spezies dieser Gattung auf Grund der biochemischen Stoffwechseleigenschaften. Auf Grund der H₂S-Bildung leicht Verwechslungsgefahr mit Salmonellen auf Stuhlselektivnährmedien.

Pathogenität: Opportunist bei Wundinfektionen, Infektionen des Respirationstraktes, Septikämien und selten bei Harnwegsinfektionen.

Resistenz: Vorliegen einer natürlichen induzierbaren Cephalosporinase (nach Jarlier Gruppe 3), deswegen Resistenz gegen Aminopenicilline, zum Teil auch mit β -Laktam-Inhibitoren sowie gegen 1. Generation Cephalosporine und meist auch 2. Generation Cephalosporine. Zudem auch Bildung von High Level Penicillinase, ESBL und High Level Cephalosporinasen möglich.

Citrobacter koseri

Vorkommen: Häufiger Vertreter dieser Gattung, normaler Bestandteil der Darmflora von Menschen, warm- und kaltblütigen Tieren. Häufig zu isolieren in Ausscheidungen, kontaminierten Lebensmitteln und Umweltmaterialien. Gattungsname resultiert aus der Fähigkeit, Citrat als alleinige Kohlenstoffquelle zu verwerten.

Kulturelle Charakteristika: Gramnegative Stäbchenbakterien, welche auf allen Selektivnährmedien für Enterobacteriaceae wachsen (z. B. MacConkey), Differenzierung zu anderen Spezies dieser Gattung auf Grund der biochemischen Stoffwechseleigenschaften.

Pathogenität: Opportunist bei Wundinfektionen, Infektionen des Respirationstraktes, Septikämien und selten bei Harnwegsinfektionen.

Resistenz: Vorliegen einer natürlichen Penicillinase (nach Jarlier Gruppe 2) Resistenz gegen Amoxicillin und Ticarcillin, zudem auch Bildung einer erworbenen High Level Penicillinase, ESBL und einer Acquired ampC Cephalosporinase gegeben.

Citrobacter sedlakii (Citrobacter genomospecies 8)

Vorkommen: Selten isolierte Spezies, normaler Bestandteil der Darmflora von Menschen, warm- und kaltblütigen Tieren. Häufig zu isolieren in Ausscheidungen, kontaminierten Lebensmitteln und Umweltmaterialien. Gattungsname resultiert aus der Fähigkeit, Citrat als alleinige Kohlenstoffquelle zu verwerten.

Kulturelle Charakteristika: Gramnegative Stäbchenbakterien, welche auf allen Selektivnährmedien für Enterobacteriaceae wachsen (z. B. MacConkey), Differenzierung zu anderen Spezies dieser Gattung auf Grund der biochemischen Stoffwechseleigenschaften.

Pathogenität: Opportunist bei Wundinfektionen, Infektionen des Respirationstraktes, Septikämien und selten bei Harnwegsinfektionen

Citrobacter youngae

Vorkommen: Selten isolierte Spezies, normaler Bestandteil der Darmflora von Menschen, warm- und kaltblütigen Tieren. Häufig zu isolieren in Ausscheidungen, kontaminierten Lebensmitteln und Umweltmaterialien. Gattungsname resultiert aus der Fähigkeit, Citrat als alleinige Kohlenstoffquelle zu verwerten.

Kulturelle Charakteristika: Gramnegative Stäbchenbakterien, welche auf allen Selektivnährmedien für Enterobacteriaceae wachsen (z. B. MacConkey), Differenzierung zu anderen Spezies dieser Gattung auf Grund der biochemischen Stoffwechseleigenschaften.

Pathogenität: Opportunist bei Wundinfektionen, Infektionen des Respirationstraktes, Septikämien und selten bei Harnwegsinfektionen.

Edwardsiella hoshinae

Vorkommen: 1980 durch Grimont et al. benannt, häufiges Vorkommen in ökologischen Nischen, z. B. Vögel, Reptilien und Wasser.

Kulturelle Charakteristika: Gramnegative, peritrich begeißelte Stäbchenbakterien, mit großer Ähnlichkeit zu E. coli.

Pathogenität: Keine definitive Humanpathogenität nachgewiesen.

Edwardsiella tarda

Vorkommen: Häufigste Spezies dieses Genus, erstmalige Beschreibung 1965, häufig gefunden in Frischwasser und Fisch sowie im Darm von kalt- und warmblütigen Wildtieren bevorzugt in warmen Ländern.

Kulturelle Charakteristika: Gramnegative, peritrich begeißelte Stäbchenbakterien, meist als Zufallsbefund bei Isolationen von SS-Agar oder MacConkey, denen sie als H₂S-positive und Lactose-negative Spezies ähneln.

Pathogenität: Wahrscheinlicher Erreger von Durchfallerkrankungen, besonders bei immunsupprimierten Patienten, älteren Menschen und Kindern.

Resistenz: Natürliche Resistenz gegen Makrolide, Lincosamide, Streptogramine, Glycopeptide, Rifampicin, Fusidinsäure und Oxacillin.

Gattung *Enterobacter*

Die Gattung *Enterobacter* weist viele Gemeinsamkeiten mit der Gattung *Klebsiella* auf, Unterscheidungsmerkmale sind zum einen die durch ihre Begeißelung bedingte Beweglichkeit und zum anderen die positive Ornithin-Reaktion. Generell wird berichtet, dass Infektionen mit *Enterobacter* spp. ansteigen.

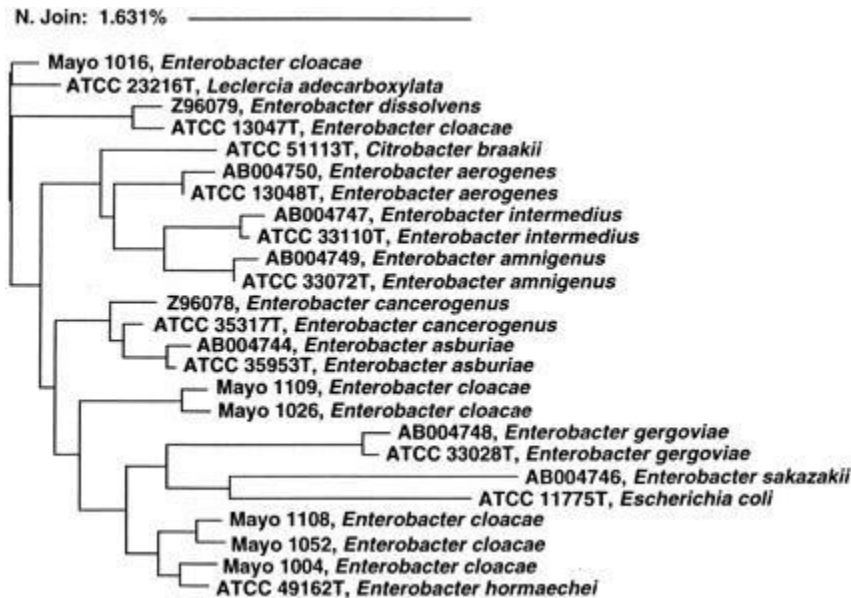


FIG. 2. Neighbor-joining analysis of DNA sequences from several *Enterobacter* spp. Phylogenetic analysis was based on full 16S rRNA gene sequences, and the scale reflects relative phylogenetic distance. Isolates with names beginning with Mayo were evaluated in this study. Isolates with names beginning with accession numbers were retrieved from GenBank (15, 16). The remaining isolates, whose names begin with ATCC numbers, were type strains stored in the MicroSeq database.

Cronobacter sakazakii (früher: *Enterobacter sakazakii*)

Vorkommen: Selten, ubiquitäres Vorkommen.

Kulturelle Charakteristika: Gramnegative, überwiegend Laktose-positive Stäbchenbakterien, welche auf allen Selektivnährmedien für Enterobacteriaceae wachsen (z. B. MacConkey), Differenzierung zu anderen Spezies dieser Gattung auf Grund der biochemischen Stoffwechseleigenschaften.

Pathogenität: Typischer Opportunist im Krankenhaus, Beteiligung an Wund-, Harnwegs-, und Atemwegsinfektionen, aber auch Sepsis.

Resistenz: Natürliche Cephalosporinase, (Gruppe 3 nach Jarlier), natürliche Resistenz gegenüber Ampicillin, Amoxicillin und Cephalosporinen der ersten Generation.

Enterobacter amnigenus 1/Enterobacter amnigenus 2

Vorkommen: Ubiquitäres Vorkommen (Wasser und Boden).

Kulturelle Charakteristika: Gramnegative, überwiegend Laktose-positive Stäbchenbakterien, welche auf allen Selektivnährmedien für Enterobacteriaceae wachsen (z. B. MacConkey), Differenzierung zu anderen Spezies dieser Gattung auf Grund der biochemischen Stoffwechseleigenschaften.

Aufteilung in die Biovare 1 und 2 auf Grund der unterschiedlichen Reaktionen von Saccharose, Raffinose und Sorbit.

Pathogenität: Typischer Opportunist im Krankenhaus, Beteiligung an Wund-, Harnwegs-, und Atemwegsinfektionen, aber auch Sepsis.

Resistenz: Natürliche Cephalosporinase, (Gruppe 3 nach Jarlier), natürliche Resistenz gegenüber Ampicillin, Amoxicillin und Cephalosporinen der ersten Generation.

Enterobacter asburiae

Vorkommen: Selten, ubiquitäres Vorkommen.

Kulturelle Charakteristika: Gramnegative, überwiegend Laktose-positive Stäbchenbakterien, welche auf allen Selektivnährmedien für Enterobacteriaceae wachsen (z. B. MacConkey), Differenzierung zu anderen Spezies dieser Gattung auf Grund der biochemischen Stoffwechseleigenschaften.

Pathogenität: Typischer Opportunist im Krankenhaus, Beteiligung an Wund-, Harnwegs-, und Atemwegsinfektionen, aber auch Sepsis.

Resistenz: Natürliche Cephalosporinase, (Gruppe 3 nach Jarlier), natürliche Resistenz gegenüber Ampicillin, Amoxicillin und Cephalosporinen der ersten Generation.

Enterobacter cancerogenus

Vorkommen: Selten, ubiquitäres Vorkommen.

Kulturelle Charakteristika: Gramnegative, überwiegend Laktose-positive Stäbchenbakterien, welche auf allen Selektivnährmedien für Enterobacteriaceae wachsen (z. B. MacConkey), Differenzierung zu anderen Spezies dieser Gattung auf Grund der biochemischen Stoffwechseleigenschaften.

Unterscheidung zu E. cloacae meist auf Grund negativer Ornithinreaktion.

Pathogenität: Selten angetroffen, überwiegend Wundinfektionen.

Resistenz: Natürliche Cephalosporinase, (Gruppe 3 nach Jarlier), natürliche Resistenz gegenüber Ampicillin, Amoxicillin und Cephalosporinen der ersten Generation.

Enterobacter cloacae

Vorkommen: Neben *Klebsiella aerogenes* häufigster Vertreter dieser Gattung, Ausscheidung über den Stuhl von Mensch und Tier, sonst ubiquitäres Auftreten.

Kulturelle Charakteristika: Gramnegative, überwiegend Laktose-positive Stäbchenbakterien, welche auf allen Selektivnährmedien für Enterobacteriaceae wachsen (z. B. MacConkey), Differenzierung zu anderen Spezies dieser Gattung auf Grund der biochemischen Stoffwechseleigenschaften.

Pathogenität: Typischer Opportunist im Krankenhaus, Beteiligung an Wund-, Harnwegs-, und Atemwegsinfektionen, aber auch Sepsis.

Resistenz: Natürliche Cephalosporinase, (Gruppe 3 nach Jarlier), natürliche Resistenz gegenüber Ampicillin, Amoxicillin und Cephalosporinen der ersten Generation, schnelle Entwicklung einer High-Level Cephalosporinase bei der sowohl 3. Generations-Cephalosporine und Cephamycine als auch Carboxy- und Ureidopenicilline resistent sind.

Enterobacter gergoviae

Vorkommen: Selten, ubiquitäres Vorkommen.

Kulturelle Charakteristika: Gramnegative, überwiegend Laktose-positive Stäbchenbakterien, welche auf allen Selektivnährmedien für Enterobacteriaceae wachsen (z. B. MacConkey), Differenzierung zu anderen Spezies dieser Gattung auf Grund der biochemischen Stoffwechseleigenschaften.

Pathogenität: Typischer Opportunist im Krankenhaus, Beteiligung an Wund-, Harnwegs-, und Atemwegsinfektionen, aber auch Sepsis.

Resistenz: Natürliche Cephalosporinase, (Gruppe 3 nach Jarlier), natürliche Resistenz gegenüber Ampicillin, Amoxicillin und Cephalosporinen der ersten Generation.

Escherichia coli

Vorkommen: Natürlicher Lebensraum ist der Darmtrakt von Mensch und Tier, dient deswegen als Indikatorkeim für fäkale Verunreinigungen von Lebensmitteln und Wasser.

Kulturelle Charakteristika: Gramnegative, peritrich begeißelte Laktose-positive Stäbchenbakterien, welche auf allen Selektivnährmedien für Enterobacteriaceae wachsen (z. B. MacConkey), Differenzierung zu anderen Spezies dieser Gattung auf Grund der biochemischen Stoffwechseleigenschaften.

Pathogenität: Fakultativer Erreger von extraintestinalen Infektionen durch Vermehrung an Orten, die nicht der normalen Flora entsprechen und entsprechend gute Wachstumseigenschaften vorweisen. Häufigster Verursacher von akuten Harnwegsinfekten bis hin zu Pyelonephritis aber auch Sepsis und Wundinfekte.

Obligat pathogene Stämme besitzen besondere Virulenzfaktoren, die Identifizierung findet meist über den Toxinnachweis statt:

- EPEC:** **Enteropathogene E. coli**
Weltweites Vorkommen, meist Erreger von Säuglingsenteritiden in Entwicklungsländern mit hoher Mortalität.
- ETEC:** **Enterotoxin-produzierende E. coli**
Häufigster Verursacher von Reisediarrhöen, Übertragung durch kontaminierte Lebensmittel.
- EIEC:** **Enteroinvasive E. coli**
Überwiegend in Entwicklungsländern, ruhrähnliche Krankheitsbilder, EIEC Stämme sind oft Laktose-negativ.
- EHEC:** **Enterohämorrhagische E. coli** siehe Escherichia coli O157.
- Resistenz: In wenigen Fällen natürliche low-level Cephalosporinase vorhanden, allerdings zunehmende Resistenzmechanismen (ESBL, etc.)

Escherichia coli O157

Cave: Hochpathogener Keim.

Vorkommen: Häufigstes Serovar der EHECs, Übertragungsweg ist die Aufnahme von kontaminierten Lebensmitteln und nicht ausreichend gegartem Fleisch.

Kulturelle Charakteristika: Gramnegative, peritrich begeißelte Laktose-positive Stäbchenbakterien, welche auf allen Selektivnährmedien für Enterobacteriaceae wachsen (z. B. MacConkey).

Pathogenität: Oft Ursache einer hämorrhagischen Colitis sowie des hämolytisch-urämischen Syndroms (HUS) durch die Pathogenitätsfaktoren Shiga-Toxine I und II.

Escherichia fergusonii, Escherichia hermannii, Pseudoescherichia vulneris (früher: Escherichia vulneris)

Vorkommen: Natürlicher Lebensraum ist der Darm von Mensch und Tier.

Kulturelle Charakteristika: Gramnegative, peritrich begeißelte Laktose-positive Stäbchenbakterien, welche auf allen Selektivnährmedien für Enterobacteriaceae wachsen (z. B. MacConkey), Differenzierung der einzelnen Spezies auf Grund der biochemischen Stoffwechseleigenschaften.

Pathogenität: Typischer Opportunist, häufig Verursacher von nosokomialen Wundinfektionen.

Resistenz: In wenigen Fällen natürliche low-level Cephalosporinase vorhanden, allerdings zunehmende Resistenzmechanismen (ESBL, etc.).

Ewingella americana

Vorkommen: Seltener, 1983 von Grimont erstmalig beschriebener Keim, dessen Genus nur eine Spezies beinhaltet, das natürliche Habitat ist unbekannt.

Kulturelle Charakteristika: Gramnegative, Laktose-positive Stäbchenbakterien, die ein moderates Wachstum auf MacConkeys zeigen; besitzt die Fähigkeit, in Wasser zu überleben und wächst bevorzugt bei 4 °Celsius.

Pathogenität: Wenig beschriebene Fälle, meist bei immunsupprimierten Patienten (Peritonitis, Pneumonie).

Resistenz: Keine gesicherten Angaben.

Hafnia alvei

Vorkommen: Natürlicher Lebensraum ist der Darmtrakt von Mensch und Tier, insbesondere von Vögeln, kommt aber auch als Umweltkeim vor.

Kulturelle Charakteristika: Gramnegatives, überwiegend Laktose-negatives Stäbchenbakterium, welches auf allen Selektivnährmedien für Enterobacteriaceae wächst (z. B. MacConkey).

Pathogenität: Typischer Opportunist im Hospitalbereich, Isolierung bei Atem- und Harnwegsinfekten sowie in Wunden und Abszessen.

Resistenz: Keine natürlichen Resistenzen bekannt.

Klebsiella aerogenes (früher: Enterobacter aerogenes)
--

Vorkommen: Neben Enterobacter cloacae häufigster Vertreter dieser Gattung, Ausscheidung über den Stuhl von Mensch und Tier, sonst ubiquitäres Auftreten, Spezies ist auch in Milch und Molkereiprodukten zu finden.

Kulturelle Charakteristika: Gramnegative, überwiegend Laktose-positive Stäbchenbakterien, welche auf allen Selektivnährmedien für Enterobacteriaceae wachsen (z. B. MacConkey), Differenzierung zu anderen Spezies dieser Gattung auf Grund der biochemischen Stoffwechseleigenschaften.

Pathogenität: Typischer Opportunist im Krankenhaus, Beteiligung an Wund-, Harnwegs-, und Atemwegsinfektionen, aber auch Sepsis.

Resistenz: Natürliche Cephalosporinase, (Gruppe 3 nach Jarlier), natürliche Resistenz gegenüber Ampicillin, Amoxicillin und Cephalosporinen der ersten Generation, schnelle Entwicklung einer High-Level Cephalosporinase bei der sowohl 3. Generations Cephalosporine und Cephamycine als auch Carboxy- und Ureidopenicilline resistent sind.

Klebsiella oxytoca

Vorkommen: Natürlicher Lebensraum ist der Darmtrakt von Mensch und Tier, kommt aber auch als Umweltkeim vor.

Kulturelle Charakteristika: Gramnegative, unbegeißelte, Laktose-positive Stäbchenbakterien, welche auf allen Selektivnährmedien für Enterobacteriaceae wachsen (z. B. MacConkey), Laktose kann durch Kapsel- bzw. Schleimbildung schwach ausgeprägt sein. Differenzierung zu anderen Spezies dieser Gattung auf Grund der biochemischen Stoffwechseleigenschaften. Charakteristisch ist das Vorhandensein einer Kapsel von frisch isolierten Stämmen. Unterscheidung zur sehr ähnlichen *K. pneumoniae* spp *pneumoniae* auf Grund der positiven Indolreaktion.

Pathogenität: Häufig Erreger von Atemwegsinfektionen und Pneumonien, können aber auch Sepsis und Harnwegsinfektionen hervorrufen.

Resistenz: Vorliegen einer natürlichen, konstitutiven Penicillinase, welche sich in der Regel in einer Resistenz gegenüber Ampicillin und Amoxicillin ausdrückt, die sich zu einer High-Level Penicillinase erweitern kann. Zudem häufig Auftreten von Plasmid-vermittelten ESBL, Cephamycinasen und AmpC Cephalosporinasen.

Klebsiella pneumoniae ssp ozeanae
--

Vorkommen: Seltene Spezies, natürlicher Lebensraum ist der Darmtrakt von Mensch und Tier, kommt aber auch als Umweltkeim vor.

Kulturelle Charakteristika: Gramnegative, unbegeißelte, Laktose-positive Stäbchenbakterien, welche auf allen Selektivnährmedien für Enterobacteriaceae wachsen (z. B. MacConkey), Laktose kann durch Kapsel- bzw. Schleimbildung schwach ausgeprägt sein. Differenzierung zu anderen Spezies dieser Gattung auf Grund der biochemischen Stoffwechseleigenschaften. Charakteristisch ist das Vorhandensein einer Kapsel von frisch isolierten Stämmen.

Pathogenität: Erreger von Entzündungen der Nasenschleimhaut.

Resistenz: Vorliegen einer natürlichen, konstitutiven Penicillinase, welche sich in der Regel in einer Resistenz gegenüber Ampicillin und Amoxicillin ausdrückt. Zudem häufig Auftreten von Plasmid-vermittelten ESBL, Cephamycinasen und AmpC Cephalosporinasen.

Klebsiella pneumoniae ssp pneumoniae

Vorkommen: Häufigster Vertreter dieser Gattung, natürlicher Lebensraum ist der Darmtrakt von Mensch und Tier, kommt aber auch als Umweltkeim vor.

Kulturelle Charakteristika: Gramnegative, unbegeißelte, Laktose-positive Stäbchenbakterien, welche auf allen Selektivnährmedien für Enterobacteriaceae wachsen (z. B. MacConkey), Laktose kann durch Kapsel- bzw. Schleimbildung schwach ausgeprägt sein. Differenzierung zu anderen Spezies dieser Gattung auf Grund der biochemischen Stoffwechseleigenschaften. Charakteristisch ist das Vorhandensein einer Kapsel von frisch isolierten Stämmen.

Pathogenität: Häufig Erreger von Atemwegsinfektionen und Pneumonien, können aber auch Sepsis und Harnwegsinfektionen vorweisen

Resistenz: Vorliegen einer natürlichen, konstitutiven Penicillinase, welche sich in der Regel in einer Resistenz gegenüber Ampicillin und Amoxicillin ausdrückt. Zudem häufig Auftreten von Plasmid-vermittelten ESBL, Cephamycinasen und AmpC Cephalosporinasen

Klebsiella pneumoniae spp rhinosceromatis

Vorkommen: Seltene Spezies, natürlicher Lebensraum ist der Darmtrakt von Mensch und Tier, kommt aber auch als Umweltkeim vor.

Kulturelle Charakteristika: Gramnegative, unbegeißelte, Laktose-positive Stäbchenbakterien, welche auf allen Selektivnährmedien für Enterobacteriaceae wachsen (z. B. MacConkey), Laktose kann durch Kapsel- bzw. Schleimbildung schwach ausgeprägt sein. Differenzierung zu anderen Spezies dieser Gattung auf Grund der biochemischen Stoffwechseleigenschaften. Charakteristisch ist das Vorhandensein einer Kapsel von frisch isolierten Stämmen.

Pathogenität: Erreger von Entzündungen der Nasenschleimhaut (Rhinosklerom).

Resistenz: Vorliegen einer natürlichen, konstitutiven Penicillinase, welche sich in der Regel in einer Resistenz gegenüber Ampicillin und Amoxicillin ausdrückt. Zudem häufig Auftreten von Plasmid-vermittelten ESBL, Cephamycinasen und AmpC Cephalosporinasen.

Kluyvera ascorbata

Vorkommen: Ubiquitäres Vorkommen.

Kulturelle Charakteristika: Gramnegatives Stäbchenbakterium, positive Ascorbat-Reaktion aus der sich der Name ergibt.

Pathogenität: Selten, bei Infektionen des Respirationstrakts und in Wunden überwiegend bei immunsupprimierten Patienten.

Resistenz: Wenig Literaturangaben.

Kluyvera cryocrescens

Vorkommen: Ubiquitäres Vorkommen.

Kulturelle Charakteristika: Gramnegatives Stäbchenbakterium.

Pathogenität: Selten, bei Infektionen des Respirationstrakts und in Wunden überwiegend bei immunsupprimierten Patienten.

Resistenz: Wenig Literaturangaben.

Kluyvera intermedia (früher Enterobacter intermedium)
--

Vorkommen: Auf der menschlichen Haut, sowie auf Pflanzen, in Bodenproben, Frisch- und Abwasser, Verdauungstrakt von Menschen und Tieren.

Kulturelle Charakteristika: Gramnegatives, bewegliches Stäbchenbakterium, Wachstum bei 30-37 °C, fakultativ anaerob.

Pathogenität: Opportunistisch humanpathogen, selten bei gesunden Personen ohne Vorerkrankung.

Resistenz: Wenig Literaturangaben.

Leclercia adecarboxylata (früher Escherichia adecarboxylata)

Vorkommen: Ubiquitäres Vorkommen.

Kulturelle Charakteristika: Gramnegative, Laktose-positive Stäbchenbakterien, welche auf allen Selektivnährmedien für Enterobacteriaceae wachsen (z. B. MacConkey), Kolonien riechen ähnlich wie E. coli.

Pathogenität: Opportunistischer Erreger, selten Bakteriämien oder Infektionen des Respirationstraktes.

Resistenz: Wenig Literaturangaben.

Moellerella wisconsinensis

Vorkommen: Überwiegend isoliert im Stuhl.

Kulturelle Charakteristika: Gramnegative, Laktose-positive Stäbchenbakterien, welche auf allen Selektivnährmedien für Enterobacteriaceae wachsen (z. B. MacConkey), Kolonien lassen sich morphologisch nur schwer von E. coli unterscheiden.

Pathogenität: Enterische Fälle mit fulminanter und blutiger Diarrhoe beschrieben in Wisconsin.

Morganella morganii ssp morganii Morganella morganii ssp sibonii

Vorkommen: Selten im Darm von Tieren und gesunden Menschen.

Kulturelle Charakteristika: Gramnegative, Laktose-negative Stäbchenbakterien, welche auf allen Selektivnährmedien für Enterobacteriaceae wachsen (z. B. MacConkey), Unterscheidung der beiden Spezies auf Grund geringer unterschiedlicher Stoffwechseleigenschaften, wobei die Subspezies *Morganella morganii* ssp. *sibonii* selten beschrieben ist.

Pathogenität: Erreger von Harnwegsinfekten aber auch von Atemwegs-, Wund und generalisierten Infektionen, besonders bei intensivpflichtigen Patienten, bei Kindern auch als Ursache von Enteritiden bekannt.

Resistenz: Natürliche Cephalosporinase, (Gruppe 3 nach Jarlier), natürliche Resistenz gegenüber Ampicillin, Amoxicillin, und Cephalosporinen der ersten Generation, generell schlechte Empfindlichkeit gegenüber Penicillinen.

Pantoea agglomerans (früher Enterobacter agglomerans) Pantoea spp.

Vorkommen: Ubiquitäres Vorkommen besonders Pflanzen, Bestandteil der Darmflora von Mensch und Tier.

Kulturelle Charakteristika: Gramnegative, Laktose-positive Stäbchenbakterien, *Pantoea agglomerans* bildet gelbes Pigment aus und wächst eher schlecht auf MacConkey.

Pathogenität: Selten beschriebener opportunistischer Erreger, Bakteriämie bei ZVK, Pneumonien.

Resistenz: Ähnliches Verhalten wie *Enterobacter*, wenig sichere Literaturangaben.

Pantoea spp

Vorkommen: Ubiquitäres Vorkommen besonders Pflanzen, Bestandteil der Darmflora von Mensch und Tier.

Kulturelle Charakteristika: Gramnegative, Laktose-positive Stäbchenbakterien.

Pathogenität: Selten beschriebener opportunistischer Erreger.

Resistenz: ähnliches Verhalten wie *Enterobacter*, wenig sichere Literaturangaben.

Proteus mirabilis

Vorkommen: Wichtigster Vertreter des Genus, häufig in Darmflora von Mensch und Tier, fäkal kontaminiertes Umweltmaterial.

Kulturelle Charakteristika: Gramnegative, Laktose-negative Stäbchenbakterien, welche auf allen Selektivnährmedien für Enterobacteriaceae wachsen (z. B. MacConkey), auf Grund ihrer starken Beweglichkeit schwärmen die Bakterien hauchartig über die Oberfläche nichtselektiver Nährmedien (Blutagar) und können das Wachstum der Begleitflora überdecken (Schwärmphänomen), typisch sind faul riechende Kolonien und eine positive Urease-Reaktion.

Pathogenität: Keim von großer nosokomialer Bedeutung, häufig Erreger von Harnwegsinfektionen und Wund- und Atemwegserkrankungen.

Resistenz: Natürliche Resistenz gegenüber Tetracyclinen, ansonsten bereitet dieser Keim kaum Schwierigkeiten in der Therapie.

Proteus vulgaris group/Proteus penneri

Vorkommen: Häufig in Darmflora von Mensch und Tier, fäkal kontaminiertes Umweltmaterial.

Kulturelle Charakteristika: Gramnegative, Laktose-negative Stäbchenbakterien, welche auf allen Selektivnährmedien für Enterobacteriaceae wachsen (z. B. MacConkey), auf Grund Ihrer starken Beweglichkeit schwärmen die Bakterien hauchartig über die Oberfläche nichtselektiver Nährmedien (Blutagar) und können das Wachstum der Begleitflora überdecken (Schwärmphänomen), typisch sind faul riechende Kolonien und eine positive Urease-Reaktion, Proteus vulgaris weist zusätzlich noch eine positive Indol-Reaktion auf.

Pathogenität: Opportunistischer Erreger, Harnwegsinfekte, Wund- und Atemwegserkrankungen.

Resistenz: Natürliche Resistenz gegenüber Tetracyclinen, konstitutive Penicillinase oder induzierbare Cephalosporinase bei der Ampicillin und Cefazolin häufig versagen, Ausbildung eine High-Level Penicillinase bzw. ESBL möglich.

<i>Providencia alcalifaciens</i>, <i>Providencia rettgeri</i>, <i>Providencia rustigianii</i>, <i>Providencia stuartii</i>

Vorkommen: Natürliches Habitat unbekannt, selten im Darm des gesunden Menschen.

Kulturelle Charakteristika: Gramnegative, Laktose-negative Stäbchenbakterien, welche auf allen Selektivnährmedien für Enterobacteriaceae wachsen (z. B. MacConkey).

Pathogenität: Wichtige Erreger nosokomialer Infektionen, wobei die Spezies Prov. stuartii und Prov. rettgerii am häufigsten auftreten (Harnwegsinfektionen). Prov. alcalifaciens wurde als Erreger von Enteritiden auf Kinderstationen isoliert, Prov. rustigianii wurde bislang selten isoliert.

Resistenz: Natürliche Cephalosporinase, (Gruppe 3 nach Jarlier), natürliche Resistenz gegenüber Ampicillin, Amoxicillin und Cephalosporinen der ersten Generation.

<i>Rahnella aquatilis</i>

Vorkommen: Ubiquitär, erstmalig 1976 aus Wasser isoliert.

Kulturelle Charakteristika: Gramnegatives Stäbchen, welches von den Stoffwechseleigenschaften stark Enterobacter agglomerans ähnelt, aber kein gelbes Pigment bildet, charakteristisch ist eine Beweglichkeit bei 22 °C und eine Unbeweglichkeit bei 36 °C, zusätzlich besitzt es die Fähigkeit, bei einer Temperatur zwischen 4 °C und 10 °C zu wachsen, wächst normalerweise auf Standardnährmedien, es ist aber auch ein Fall beschrieben, in dem der Keim nicht auf MacConkey und Blut unter aeroben Bedingungen wuchs.

Pathogenität: Opportunistischer Erreger, bisher selten beschrieben.

Resistenz: Bildet naturgemäß eine chromosomale Ambler Klasse A β -Lactamase aus.

<i>Raoultella ornithinolytica</i> (früher <i>Klebsiella ornithinolytica</i>)

Vorkommen: Natürlicher Lebensraum ist der Darmtrakt von Mensch und Tier, ehemals als Ornithin-positive Klebsiella oxytoca beschrieben.

Kulturelle Charakteristika: Gramnegative, unbegeißelte, Laktose-positive Stäbchenbakterien, welche auf allen Selektivnährmedien für Enterobacteriaceae wachsen (z. B. MacConkey), Wachstum bereits bei 10 °C, ähnelt stark der Gattung Klebsiella, Ornithin-Reaktion ist positiv.

Pathogenität: Opportunist für nosokomiale Infektionen.

Resistenz: Wie bei Klebsiella pneumoniae ähnliches Vorliegen einer natürlichen, konstitutiven Penicillinase, welche sich in der Regel in einer Resistenz gegenüber Ampicillin und Amoxicillin ausdrückt.

Raoultella planticola (früher Klebsiella planticola)

Vorkommen: Ubiquitär

Kulturelle Charakteristika: Gramnegative, unbegeißelte Stäbchenbakterien, welche auf allen Selektivnährmedien für Enterobacteriaceae wachsen (z. B. MacConkey), Wachstum bereits bei 10 °C, ähnelt stark Vertretern der Gattung Klebsiella.

Pathogenität: Klinische Relevanz weitestgehend unbekannt, wenig beschrieben.

Resistenz: Wie bei Klebsiella pneumoniae ähnliches Vorliegen einer natürlichen, konstitutiven Penicillinase, welche sich in der Regel in einer Resistenz gegenüber Ampicillin und Amoxicillin ausdrückt.

Salmonellen

MELDEPFLICHTIG!!

Salmonellen sind in der Regel bewegliche, gramnegative Stäbchen, die aufgrund der Struktur ihrer Körper(O)- und Geißel(H)-Antigene nach dem Kauffmann-White- Schema geordnet und anhand einer Seroformel als Serovare deklariert werden. Von den bisher bekannten über 2.400 *Salmonella* (S.)-Serovaren haben praktisch nur zwanzig bis dreißig als Erreger von lebensmittelbedingten Erkrankungen eine epi- demiologische Bedeutung. Andere Serovare können darüber hinaus aber jederzeit regional oder temporär besonders in Erscheinung treten. Langzeitanalysen zeigen, dass weltweit *S. typhimurium* und seit Mitte der 80er Jahre *S. enteritidis* epidemiologisch im Vordergrund stehen. Salmonellen wachsen im Temperaturbereich von 10-47 °C, in einigen Fällen bereits ab 6-8 °C. In der Umwelt und in oder auf verschiedenen Lebensmitteln sind sie bis zu mehreren Monaten überlebensfähig. Durch Einfrieren werden sie nicht abgetötet. (www.rki.de).

Vorkommen: Primäre Infektionsquellen sind besonders von Geflügel, Rindern und Schweinen stammende Lebensmittel, wobei die Tiere in den seltensten Fällen klinisch erkrankt sind. An der Spitze der Infektionen verursachenden Lebensmittel stehen Geflügel - Huhn, Ente, Gans und Pute - und vor allem rohe Eier und Speisen, die Rohei enthalten, z. B. Eischäume, Cremes, Konditoreiwaren, Mayonnaise und Speiseeis.

Kulturelle Charakteristika: Gramnegative Stäbchen mit flachem, farblosen Koloniewachstum auf MacConkey, auf Stuhlselektivnährmedien (z. B. SS-Agar) flache, transparente bis weißliche Kolonien mit grauem bis schwarzem Zentrum. (Cave: auch andere gramnegative Stäbchen können ein schwarzes Zentrum ausbilden). Differenzierung biochemisch (API, VITEK® 2) und serologisch mit Nachweis der Körper (O)- und Geißel(H)- Antigene nach dem Kauffmann-White-Schema.

Pathogenität: Typhose Salmonellosen werden durch die Serovare Typhi und Paratyphi A, B und C verursacht, es entsteht ein generalisiertes, septisches Krankheitsbild mit hohem Fieber.

Enterische Salmonellosen verursachen akut auftretende Brechdurchfälle mit hohem Fieber. Die Symptome klingen in der Regel ohne spezifische Therapie nach wenigen Tagen wieder ab.

Flüssigkeits- und Elektrolytsubstitution steht bei beiden Formen mit an erster Stelle der Therapie.

Resistenz: Häufiges Auftreten von falsch sensiblen *in vitro* Ergebnissen, deshalb sollte nach CLSI-Empfehlungen Aminoglycoside nicht als sensibel berichtet werden. Diese Empfehlung sollte auch aus gleichem Grund auf die Cephalosporine der ersten und zweiten Generation übertragen werden.

Serratia marcescens

Vorkommen: Ubiquitäres Vorkommen

Kulturelle Charakteristika: Gramnegative, Laktose-negative Stäbchenbakterien, welche auf allen Selektivnährmedien für Enterobacteriaceae wachsen (z. B. MacConkey), Unterscheidung zu den anderen Spezies auf Grund unterschiedlicher Stoffwechseleigenschaften.

Pathogenität: Opportunistischer Erreger, besonders bei immungeschwächten Patienten Harn- und Atemwegsinfektionen bis hin zu Sepsis.

Resistenz: Vorliegen einer natürlichen induzierbaren Cephalosporinase (nach Jarlier Gruppe 3), deswegen Resistenz gegen Aminopenicilline, zum Teil auch mit β -Laktam-Inhibitoren sowie gegen 1. Generation Cephalosporine und meist auch 2. Generation Cephalosporine. Zudem auch Bildung von High Level Penicillinase, ESBL und High Level Cephalosporinasen möglich

Serratia ficaria, Serratia fonticola, Serratia liquefaciens group, Serratia odorifera, Serratia plymuthica, Serratia rubidaea
--

Vorkommen: Selten isolierte Spezies, die ihren Namen überwiegend auf Grund ihres natürlichen Habitats erworben haben.

- S. ficaria (lat. Feige): spezifisch adaptiert an Feigenwespen
- S. plymuthica u. S. rubidaea: Vorkommen in Wasser und Boden
- S. fonticola: Vorkommen in Wasser
- S. odorifera (lat. duftend): Vorkommen auf Pflanzen
- S. liquefaciens group: nach S. marcescens zweithäufigstes Vorkommen, ubiquitär

Kulturelle Charakteristika: Gramnegative, Laktose-negative Stäbchenbakterien, welche auf allen Selektivnährmedien für Enterobacteriaceae wachsen (z. B. MacConkey), Unterscheidung auf Grund unterschiedlicher Stoffwechseleigenschaften.

Pathogenität: Opportunistische Erreger, welche seltenst im klinischen Bereich angetroffen werden, am ehesten noch Keime der Serratia liquefaciens group.

Resistenz: Wenig Beschreibungen, Serratia liequefaciens group verhält sich ähnlich wie Serratia marcescens.

Shigella sonnei, Shigella group (S. boydii, S. dysenteriae, S. flexneri)

Vorkommen: Vorkommen nur beim Menschen und bei Affen, in Deutschland sind nur S. flexneri und S. sonnei endemisch, die anderen Spezies werden aber gerne nach Urlauben mit eingeschleppt.

Kulturelle Charakteristika: Gramnegative Stäbchen, welche auf Standardnährmedien, z. B. MacConkey als flache farblose Kolonien wachsen, zur besseren Differenzierung empfiehlt sich der Einsatz von Selektivnährmedien, z. B. SS-Agar, Shigellen sind grundsätzlich unbeweglich, Unterscheidung der einzelnen Spezies auf Grund verschiedener Stoffwechseleigenschaften und dem Nachweis der unterschiedlichen O-Antigene, H-Antigene kommen bei Shigellen nicht vor.

Pathogenität: Erreger der bakteriellen Ruhr mit wässrigen später schleimig-blutigen Durchfällen, welche häufig nur von kurzer Dauer sind.

Resistenz: Auf Grund der nahen Verwandtschaft zu E. coli Vorliegen einer Low-Level Cephalosporinase. Häufiges Auftreten von falsch sensiblen in vitro Ergebnissen, deshalb sollte nach CLSI Empfehlungen Aminoglycoside nicht als sensibel berichtet werden. Diese Empfehlung sollte auch aus gleichem Grund und auf Grund der Low Level Cephalosporinase auf die Cephalosporine der ersten und zweiten Generation übertragen werden.

Yersinia enterocolitica group

Vorkommen: Wirt sind Haus- und Wildtiere, vor allem Nager, bei denen sie generalisierte Infektionen verursachen. Übertragung von Tier zu Mensch möglich.

Kulturelle Charakteristika: Gramnegative, pleomorphe, begeißelte Kurzstäbchen, besseres Wachstum bei Temperaturen zwischen 20 °C und 30 °C, auf Blutagar nicht hämolysierende, glatte, flache, grauweiße kleine Kolonien.

Pathogenität: Für ca. 1 % der akuten Enteritiden in Europa zuständig, zum Teil einhergehend mit mesenterialer Lymphadenitis aber auch mit Sepsis und Folgeerkrankungen (reaktive Mono- oder Oligoarthritis).

Resistenz: Da die meisten Yersinien-Stämme β -Lactamasen bilden, sollte man auf 1. und 2. Generations-Cephalosporine und Penicilline verzichten.

Yersinia pestis

Cave: Hochpathogener Keim, **MELDEPLICHTIG!!**

Vorkommen: Primär bei Nagetieren (Ratten) angesiedelt, Übertragung durch Flöhe auf den Menschen oder durch direkten Kontakt.

Kulturelle Charakteristika: Gramnegative, unbegeißelte, bekapselte Kurzstäbchen, Anfärbung häufig bipolar, Wachstum auf gewöhnlichen Nährmedien, das Temperaturoptimum liegt bei 30 °C, eine Inkubation von 48 Stunden ist zu empfehlen.

Pathogenität: Erreger der Pest, direkter Befall der Lymphknoten (Bubonenpest), in unbehandelten Fällen Einbruch in Blutbahn, was zu septischen Geschehen führt, und zudem die Gefahr einer hochinfektiösen Lungenpest mit sich bringt, Kontaktpersonen sollten eine Expositionsprophylaxe bekommen. Die Pest ist eine der 4 Quarantänekrankheiten.

Resistenz: Da die meisten Yersinien-Stämme β -Lactamasen bilden, sollte man auf 1. und 2. Generations-Cephalosporine und Penicilline verzichten.

Yersinia pseudotuberculosis

Vorkommen: Wirt sind Haus- und Wildtiere, vor allem Nager, bei denen sie generalisierte Infektionen verursachen. Übertragung von Tier zu Mensch möglich.

Kulturelle Charakteristika: Gramnegative, pleomorphe, begeißelte Kurzstäbchen, besseres Wachstum bei Temperaturen zwischen 20 °C und 30 °C, auf Blutagar nicht hämolysierende, glatte, flache, grauweiße kleine Kolonien.

Pathogenität: Für ca. 1 % der akuten Enteritiden in Europa zuständig, zum Teil einhergehend mit mesenterialer Lymphadenitis aber auch mit Sepsis und Folgeerkrankungen (reaktive Mono- oder Oligoarthritis).

Resistenz: Da die meisten Yersinien-Stämme β -Lactamasen bilden, sollte man auf 1. und 2. Generations-Cephalosporine und Penicilline verzichten.

Yersinia ruckeri

Vorkommen: Selten beschrieben, fischpathogen.

Kulturelle Charakteristika: Gramnegative, unbegeißelte Kurzstäbchen, Wachstum auf gewöhnlichen Nährmedien, das Temperaturoptimum liegt bei 27 °C, eine Inkubation von 48 Stunden ist zu empfehlen.

Pathogenität: Verursacht bei Fischen die „red mouth disease“.

Resistenz: Wenig Literaturangaben, ähnliches Verhalten wie die übrigen Yersinien.

Yokenella regensburgeri (Enterische Gruppe 45)

Vorkommen: Früher auch als „Koserella trabulsii“ bezeichnet, Intestinaltrakt von Insekten, Brunnenwasser.

Kulturelle Charakteristika: Gramnegatives Stäbchen, welches im Aussehen und biochemischen Verhalten auf Grund der DNA-Verwandtschaft sehr der Hafnia alvei ähnelt.

Pathogenität: Klinische Relevanz weitestgehend unbekannt, selten aus Patientenmaterial isoliert.

Resistenz: Wenig Literaturhinweise.

Non-Enterobacterales

Achromobacter xylosoxidans ssp dentrificans Achromobacter xylosoxidans ssp xylosoxidans
--

Vorkommen: Ubiquitär, Namensgebung nicht immer klar, wurde auch häufig als Alcaligenes benannt.

Kulturelle Charakteristika: Gramnegatives, aerobes, Oxidase- und Katalase-positives, Lactose-negatives, kurzes Stäbchen, teilweise Verwechslungsgefahr mit Pseudomonaden, Unterscheidung der beiden Spezies auf Grund unterschiedlicher Stoffwechseleigenschaften.

Pathogenität: Opportunist, nosokomiale Ausbrüche häufig durch kontaminierte Flüssigkeiten, Inzidenz ansteigend bei cystischer Fibrose.

Resistenz: Wenig sichere Literaturangaben.

Acinetobacter baumanii

Vorkommen: Ubiquitär, zum Teil auf menschlicher Hautflora, bevorzugt feuchte Oberflächen (Beatmungsgeräte, etc.) wichtigster Vertreter dieser Bakteriengattung.

Kulturelle Charakteristika: Gramnegative (teils schwer zu entfärben), Oxidase-negative, kokkoide Stäbchen mit geringen Wachstumsansprüchen; glatte, unpigmentierte, teils schleimige Kolonien, strikt aerob wachsend, Unterscheidung zu anderen Vertretern dieser Gattung auf Grund unterschiedlicher Stoffwechseleigenschaften.

Pathogenität: Überwiegend Atemwegsinfektionen, häufig in Zusammenhang mit einer cystischen Fibrose; zudem Bakteriämien mit teils septischen Schock. Generell hoch pathogener Keim mit hoher Mortalitätsrate.

Resistenz: Häufig multiresistenter Keim mit natürlicher Resistenz gegenüber den Cephalosporinen und Penicillinen, Resistenz gegenüber Carbapenemen und Aminoglycosiden steigt.

Acinetobacter haemolyticus, Acinetobacter junii, Acinetobacter Iwoffii

Vorkommen: Ubiquitär vorkommender Keim, teils Isolierungen aus klinischem Material.

Kulturelle Charakteristika: Gramnegative (teils schwer zu entfärben), Oxidase-negative, kokkoide Stäbchen mit geringen Wachstumsansprüchen; glatte, unpigmentierte teils schleimige Kolonien, Unterscheidung auf Grund unterschiedlicher Stoffwechseleigenschaften, A. Iwoffii ist die biochemisch inaktivste Spezies dieser Gruppe; A. haemolyticus hämolysiert Schaf- und Pferdeblutkörperchen, A. junii ebenso biochemisch sehr inaktiv, wächst im Gegensatz zu den anderen beiden bei 41 °C.

Pathogenität: Opportunisten, meist Erreger des Atem- und Urogenitaltraktes.

Resistenz: Häufig multiresistenter Keim mit natürlicher Resistenz gegenüber den Cephalosporinen und Penicillinen, Resistenz gegenüber Carbapenemen und Aminoglycosiden steigt.

Actinobacillus ureae (früher Pasteurella ureae)
--

Vorkommen: Kommensale des oberen Respirationstrakts.

Kulturelle Charakteristika: Kleine, gramnegative, glasig transparente Kolonien nach 24 h Bebrütung der Blut- oder Kochblutplatte, nach 48 h kleine graue Kolonien, bei aerober Bebrütung leichte vergrünende Hämolyse, Katalase schwach oder negativ.

Pathogenität: Wenig beschriebene Fälle, meist Erreger von Meningitiden bei Isolation aus Liquor.

Resistenz: Keine Angaben.

Aeromonas hydrophila/Aeromonas caviae, Aeromonas salmonicida, Aeromonas sobria, Aeromonas veronii
--

Vorkommen: Überwiegend in Wasser vorkommende Keime, teils fischpathogen.

Kulturelle Charakteristika: Fakultativ anaerobe, gramnegative, plumpe Stäbchen mit monotricher-polarer Begeißelung (außer A. salmonicida) Oxidase und Katalase positiv, auf Blutagar große, graue, glatte Kolonien zum Teil mit deutlicher Hämolyse. Unterscheidung auf Grund unterschiedlicher Stoffwechseleigenschaften.

Pathogenität: Humanpathogen anzusehen sind A. hydrophila, A. sobria und A. veronii, überwiegend nach Kontakt mit kontaminiertem Wasser und als Hospitalkeim

Resistenz: Auf die Gabe von Penicillinen, 1. Generations Cephalosporine sollte verzichtet werden.

Alcaligenes faecalis ssp faecalis
--

Vorkommen: Ubiquitäres Vorkommen, Boden, Oberflächenwasser.

Kulturelle Charakteristika: Strikt aerob wachsendes, kokkoides Stäbchen, uncharakteristische Kolonien, teils vergrünend, Oxidase und Katalase negativ, morphologisch leicht mit Pseudomonas zu verwechseln.

Pathogenität: Opportunistischer Erreger bei Patienten mit schwerem Grundleiden.

Resistenz: Natürliche Resistenz gegenüber allen Cephalosporinen, Aztreonam und teils gegenüber Aminoglycosiden.

Bordetella bronchiseptica

Vorkommen: Besiedelt gewöhnlich den oberen Respirationstrakt von Tieren.

Kulturelle Charakteristika: Gramnegative, bewegliche, kokkoide Stäbchen mit zartem Wachstum auf Blutagar nach 24-48 Stunden, Oxidase und Katalase positiv, charakteristisch ist eine starke Urease-Reaktion.

Pathogenität: Überwiegend tierpathogen, allerdings wurden schon mehrere schwere Infektionen bei immungeschwächten Patienten festgestellt, die überhaupt keinen Tierkontakt hatten.

Resistenz: Wenig sichere Literaturangaben.

Bordetella trematum

Vorkommen: Selten beschrieben, überwiegend aus Wundmaterial isoliert.

Kulturelle Charakteristika: Gramnegative, bewegliche, kokkoide Stäbchen; Bakterien benötigen keine besonderen Wachstumsstoffe und bilden auf konventionellen Medien wie Blutagar konvexe, cremig-graue Kolonien, Katalase positiv.

Pathogenität: Bisher in verschiedenen Wundinfektionen gefunden, Pathogenität eher unbekannt.

Resistenz: Wenig sichere Literaturangaben.

Brevundimonas diminuta/vesicularis

Vorkommen: Früher den Pseudomonaden zugeordnet; selten beim Menschen isoliert, sonst überwiegend im Wasser zu finden, wird bei Membranfiltern auch als Indikatorkeim für Sterilitätstestungen verwendet.

Kulturelle Charakteristika: Gramnegative, kurze, bewegliche Stäbchen, Oxidase positiv, charakteristisch sind die engen Windungen der Geißeln, benötigen Wachsfaktoren wie Pantothenat, Biotin und Cystin, wachsen aber in den meisten Peptonmedien.

Pathogenität: Selten bei menschlichen Infektionen beschrieben, häufig Besiedlung von ZVK bei immungeschwächten Patienten.

Resistenz: Intrinsische Resistenz gegenüber Fluorchinolonen, generell hohe Resistenzbereitschaft.

Brucella melitensis

Cave: Hochpathogener Keim.

Vorkommen: Eine von drei humanpathogenen Brucella-Spezies, hauptsächlich Vorkommen bei Ziegen und Schafen.

Kulturelle Charakteristika: Gramnegative, feine kokkoide, strikt anaerob, unbewegliche Stäbchen, Katalase und Oxidase positiv, schlecht im Gram-Präparat anzufärben, langsames Anwachsen auf dem Nährmedium typisch.

Pathogenität: Klassische Zoonose, Erreger der Brucellose, Übertragung über die Schleimhaut des oberen Intestinal- oder Respirationstrakts oder über Hautläsionen, Lymphadenitis mit weiterem Befall der Organe des RES und immer wiederkehrendem Befall des Blutkreislaufes aus typischen Granulomen, auch Möglichkeit von Brucellen Endokarditis und Meningoenzephalitis, hochpathogener Keim.

Resistenz: Mittel der Wahl ist Doxycyclin

Burkholderia cepacia group

Vorkommen: Früher Pseudomonas cepacia, Nass- und Bodenkeim; ubiquitäres Vorkommen. Als Bodenkeim ist er vor allem an Wurzel- und Knollenbereich von Pflanzen, Gemüse (Zwiebeln) zu finden.

Kulturelle Charakteristika: Gramnegative, leicht gekrümmt oder gerade, meist kurze Stäbchen, welche je nach Medium zum Teil pigmentiert wachsen können, meist Oxidase positiv, schlechtes Wachstum bei 36 °C, meist besser bei 30 °C, typisch ist eine Polymyxin B Resistenz.

Pathogenität: Klassischer Opportunist, häufig vorkommend bei Patienten mit cystischer Fibrose mit unangenehmen Sekundärinfektionen.

Resistenz: Eine Multiresistenz ist bei diesem Keim fast immer zu erwarten, Therapie nur nach Antibiogramm.

Burkholderia gladioli

Vorkommen: Ubiquitär, im Wasser, Erdboden und auf Pflanzen, früher Pseudomonas gladioli bzw. Pseudomonas marginata.

Kulturelle Charakteristika: Gramnegative, leicht gekrümmt oder gerade, meist kurze Stäbchen, Oxidase negativ, kein Wachstum bei 42 °C.

Pathogenität: Klassischer Opportunist, häufig vorkommend bei Patienten mit chronischer Granulomatose (Osteomyelitis) und cystischer Fibrose.

Resistenz: Resistenz ist grundsätzlich zu erwarten, daher Therapie nur nach Antibiogramm.

Burkholderia mallei

Vorkommen: Ubiquitär verbreitet in Wasser, Erdboden sowie auf Pflanzen und Tieren.

Kulturelle Charakteristika: Gramnegative, unbewegliche Stäbchen mit variabler Oxidasereaktion, Anzucht z. B. auf MacConkey-Agar, kein Wachstum bei 42 °C.

Pathogenität: Vor allem im Veterinärbereich wichtiger Erreger des sogenannten Rotzes bei Paarhufern. Manifestiert sich nach der Übertragung auf den Menschen als akute oder chronische Haut- bzw. Schleimhautinfektion, bis hin zur Pneumonie oder Sepsis.

Achtung: B. mallei wurde von der CDC in der Kategorie B der **bioterroristisch relevanten Erreger** eingruppiert, hochpathogener Keim.

Resistenz: Resistent gegen verschiedene Antibiotika (Chloramphenicol, die meisten Penicilline und Cephalosporine, Rifampicin), allerdings sensibel gegen Aminoglycoside, von einer empirischen Therapie ist dringend abzuraten, ebenso von einer Empfindlichkeitsprüfung mittels Agardiffusion.

Burkholderia pseudomallei

Vorkommen: Ubiquitär verbreiteter Keim, aber ausschließlich zwischen dem 20. Breitengrad nördlich und südlich vom Äquator (klassische Reisanbaugebiete).

Kulturelle Charakteristika: Bewegliche, gramnegative Stäbchen mit hoher Temperaturtoleranz (Wachstum bei 42 °C), Katalase und Oxidase positiv.

Pathogenität: Erreger der Melioidose (sogenannte Whitmore's Disease), im humanen Bereich häufig als Pneumonie oder Sepsis mit hoher Letalität. Aufgrund der Ausbildung von Granulomen in der chronischen Verlaufsform leicht mit Tuberkulose zu verwechseln.

Achtung: B. pseudomallei wurde von der CDC in der Kategorie B der **bioterroristisch relevanten Erreger** eingruppiert, hochpathogener Keim.

Resistenz: Immer resistent gegen Aminoglycoside aufgrund von Efflux, häufig relativ resistent gegen Fluorochinolone und Makrolide, Fähigkeit zur Bildung von ESBL und weiteren beta-Lactamasen, von einer empirischen Therapie ist dringend abzuraten, ebenso von einer Empfindlichkeitsprüfung mittels Agardiffusion.

Chromobacterium violaceum

Vorkommen: Besiedelt Boden und Gewässer in tropischen und subtropischen Regionen.

Kulturelle Charakteristika: Fakultativ anaerobe, bewegliche, gramnegative Stäbchen, Wachstum auch auf MacConkey bei 30-35 °C, Kolonien sind normalerweise dunkelviolett (Bildung von Violacein).

Pathogenität: Seltene aber meist schwer verlaufende Infektionen in Form von Abszessen von Haut und Leber, Sepsis, Pneumonie.

Resistenz: Natürliche Resistenz gegen beta-Lactame (Ausnahme Carbapeneme), letztere sind neben Ciprofloxacin meist Mittel der Wahl.

Chryseobacterium gleum/Chryseobacterium indologenes

Vorkommen: Ubiquitär.

Kulturelle Charakteristika: Unbewegliche, gramnegative Stäbchen, Kolonien sind kräftig gelb gefärbt, Katalase, Oxidase und Indol positiv.

Pathogenität: Selten beschrieben, jedoch für C. indologenes einige Fallberichte über Infektionen (meist nachfolgend einer schweren Grunderkrankung).

Resistenz: Fähigkeit zur Bildung von Metallo-Beta-Lactamasen, daher breite Resistenz möglich.

Comamonas testosteroni

Vorkommen: Umweltkeim, der aus Wasser- und Bodenproben, sowie von Pflanzenoberflächen isoliert werden kann.

Kulturelle Charakteristika: Bewegliche, gramnegative Stäbchen, Katalase und Oxidase positiv, gerade bis leicht gekrümmte Form, Anzucht auf MacConkey Agar.

Pathogenität: Klinische Fälle sind selten, am häufigsten beschrieben sind intra-abdominelle Infektionen nach chirurgischen Eingriffen.

Resistenz: Häufige Resistenz gegen Aminoglycoside, Mittel der Wahl sind Carbapeneme, Fluorochinolone.

Cupriavidus pauculus (früher Wautersia paucula)
--

Vorkommen: Umweltkeim, früher mit der Gattung Ralstonia zusammengefasst.

Kulturelle Charakteristika: Gramnegative, bewegliche Stäbchenbakterien, Urease, Katalase und Oxidase positiv, Wachstum bei 42 °C.

Pathogenität: Selten beschrieben, offensichtlich opportunistischer Keim in Folge schwerwiegender Grunderkrankungen, wie z. B. cystischer Fibrose.

Resistenz: Wenig beschrieben, grundsätzliche Empfindlichkeit gegen Colistin.

Delftia acidovorans

Vorkommen: Früher auch als Pseudomonas bzw. Comamonas acidovorans bezeichnet, ubiquitär verbreitet.

Kulturelle Charakteristika: Bewegliche, gramnegative Stäbchen, Indol negativ, Katalase positiv, Oxidation von Mannitol, Wachstum auf MacConkey, häufig pigmentiert (fluoreszent oder gelblich).

Pathogenität: Bislang wenig beschrieben, Fälle von Endokarditis, Otitis und Augenentzündungen bekannt.

Resistenz: Häufige Resistenz gegen Aminoglycoside, Carbapeneme, Fluorochinolone und Drittgenerations-Cephalosporine normalerweise wirksam.

Elizabethkingia meningoseptica (früher Chryseobacterium meningosepticum)

Vorkommen: Ubiquitär beschrieben.

Kulturelle Charakteristika: Unbewegliche, gramnegative Stäbchen, Kolonien sind weißlich bis blassgelb gefärbt, Katalase, Oxidase und Indol positiv.

Pathogenität: Vor allem bekannt als Erreger von Meningitis im pädiatrischen Bereich, selten bei Erwachsenen. Ursache von Pneumonie oder Sepsis.

Resistenz: Fähigkeit zur Bildung von Metallo-Beta-Lactamasen, daher breite Resistenz möglich.

Francisella tularensis

Vorkommen: Auf der Nordhalbkugel verbreitet, auf Pflanzen und Tieren, aber auch im feuchten Erdreich oder Gewässern.

Kulturelle Charakteristika: kleine, unbewegliche, gramnegative kokkoide Stäbchenbakterien, Oxidase negativ, kein Wachstum auf MacConkey, wegen hoher Nährstoffansprüche langsames Wachstum (bis zu 7 Tage).

Pathogenität: Erreger der Tularämie, schwere Infektionskrankheit mit weiteren Komplikationen wie Pneumonie, Sepsis, Meningitis etc., wird häufig von Nagetieren übertragen, daher erhöhtes Risiko in Land- und Forstwirtschaft.

Achtung: hochpathogener Keim, **bioterroristisch relevanten Erreger**.

Resistenz: Von Makroliden und beta-Lactamen ist dringend abzuraten, Mittel der Wahl sind Aminoglycoside, Chinolone, Tetracycline, jedoch nur nach vorausgehender Empfindlichkeitsprüfung.

Grimontia hollisae

Vorkommen: Früher als Vibrio hollisae bezeichnet, natürliches Vorkommen in verschiedenen Gewässern (Salz-, Süß- und Brackwasser).

Kulturelle Charakteristika: Anspruchsvoller Keim, wächst auf Blutagar, aber nicht auf MacConkey, halophil, beweglich, Oxidase positiv, zur Nitratreduktion fähig.

Pathogenität: Gelegentlich als Erreger von Diarrhöe beschrieben.

Resistenz: Normalerweise weitgehend sensibler Keim.

Mannheimia haemolytica

Vorkommen: Früher als Pasteurella haemolytica bezeichnet, normalerweise kommensale Flora bei Schaf und Rind.

Kulturelle Charakteristika: Unbewegliche, gramnegative, fakultativ anaerobe Stäbchen, im Präparat einzeln, paarweise oder als kurze Ketten, auf Blutagar beta-Hämolyse.

Pathogenität: Vor allem im Veterinärbereich bei Wiederkäuern von Bedeutung (Verursacher der endozoonotischen Bronchopneumonie).

Resistenz: Generell empfindlich gegen beta-Lactame, Makrolide, Tetracycline und Chinolone, Resistenz gegen Clindamycin und Aminoglycoside.

Methylobacterium spp.

Vorkommen: Natürlicher Keim auf Pflanzenoberflächen sowie im Erdboden.

Kulturelle Charakteristika: Große, schlecht anfärbbare, gramnegative Stäbchen, kein Wachstum auf MacConkey, meist auch nicht bei 37 °C, optimal bei 25-30 °C auf Sabouraud-Agar, sehr langsames Wachstum (4 bis 5 Tage), Methanol kann als Kohlenstoffquelle verwertet werden.

Pathogenität: Relativ selten, als opportunistischer Erreger bei immungeschwächten Patienten, dann z. B. Septikämien, Peritonitis oder Hautulzerationen.

Resistenz: Mittel der Wahl sind Aminoglycoside, Fluorochinolone, Carbapeneme, da normalerweise gegen beta-Lactame (auch in Kombination mit beta-Lactamase-Inhibitoren) resistent.

Moraxella Gruppe

Vorkommen: Besiedelt Haut und Schleimhaut von Menschen und Tieren.

Kulturelle Charakteristika: Katalase und Oxidase positive, kokkoide, gramnegative Bakterien, Indol negativ, unbeweglich, Anzucht bei 22-37 °C auf Blut- oder Kochblutagar.

Pathogenität: Vor allem M. catarrhalis im pädiatrischen Bereich von Bedeutung, häufiger Erreger von Mittelohr- oder Bindehautentzündung, bei Erwachsenen Pneumonie oder Bronchitis bei Vorschädigung der Lunge.

Resistenz: Bei M. catarrhalis häufig Produktion von beta-Lactamasen, ansonsten eher unproblematisch.

Myroides spp.

Vorkommen: Kann aus Urin, Wunden, Sputum und Blut isoliert werden.

Kulturelle Charakteristika: Oxidase, Katalase und Urease positive, gramnegative Stäbchen, Indol negativ, Anzucht auf MacConkey bis 37 °C, typischer fruchtiger Geruch, Kolonien meist gelb pigmentiert, Morphologie ähnlich wie Bacillus.

Pathogenität: Selten beschrieben (nekrotisierende Faszitis bei Diabetes mellitus).

Resistenz: Normalerweise resistent gegen beta-Lactame, Aztreonam, Carbapeneme und Aminoglycoside.

Neisseria animaloris/ zoodegmatidis (früher CDC-Gruppe EF-4)

Vorkommen: Mund- und Rachenraum von Hunden und Katzen.

Kulturelle Charakteristika: Gramnegative, unbewegliche kokkoide Stäbchen, Katalase und Oxidase positiv.

Pathogenität: Beim Menschen vor allem aus infizierten Wunden nach Tierbissen, bei immunsupprimierten Patienten Endokarditis, Meningitis und Bronchial-Infekte.

Resistenz: Empfindlichkeit gegenüber Aminoglycoside ist variabel, ansonsten wenig Resistenzen beschrieben.

Ochrobacterium anthropi

Vorkommen: Ubiquitärer Umweltkeim, jedoch auch aus verschiedenen klinischen Materialien isoliert.

Kulturelle Charakteristika: Bewegliche, gramnegative Stäbchen, Oxidase, Katalase und Urease positiv, Indol negativ, Wachstum auf MacConkey, auf Schafblutagar erscheint die Koloniemorphologie ähnlich der von Enterobacteriaceen, aber nur ca. 1 mm Durchmesser.

Pathogenität: Opportunistischer Erreger bei zugrundeliegenden immunsuppressiven Erkrankungen, z. B. Meningitis, Endokarditis, Harnwegsinfekte oder katheterassoziierte Infektionen.

Resistenz: Häufig resistent gegen beta-Lactame, Mittel der Wahl sind Aminoglycoside, Fluorochinolone und Cotrimoxazol.

Oligella ureolytica

Vorkommen: Hauptsächlich aus dem Urogenitaltrakt zu isolieren.

Kulturelle Charakteristika: Bewegliche, gramnegative, kokkoide Stäbchen, keine Hämolyse auf Blutagar, Oxidase positiv, kulturell große Ähnlichkeit mit Bordetella bronchiseptica.

Pathogenität: Gelegentlich Fälle von Urosepsis beschrieben.

Resistenz: Erreger zeigt sehr variables Resistenzmuster, daher Therapie nur nach Testung, keine empirische Empfehlung möglich.

Paracoccus yeeii (früher CDC-Gruppe EO-2)
--

Vorkommen: Mittlerweile auch als *Paracoccus yeei* bezeichnet, Organismus gehört zur Familie der Rhodobacteraceae, natürliches Habitat weitgehend unbekannt, wahrscheinlich Erdböden sowie marine Gewässer.

Kulturelle Charakteristika: Gramnegativer Organismus, Morphologie als Kokken, Diplokokken oder kokkoide Stäbchen beschrieben, Oxidase, Urease und Katalase positiv, Indol negativ, häufig kein Wachstum auf MacConkey.

Pathogenität: In der Literatur einige Fälle von Infektionen des Auges beschrieben, sowie ein Fall einer positiven Blutkultur, wobei der kulturelle Nachweis von *Paracoccus yeeii* allerdings häufig nicht möglich war (Nachweis hier über PCR).

Resistenz: Wenig sichere Literaturangaben.

<i>Pasteurella aerogenes</i>

Vorkommen: Isoliert aus Schweinegülle, gelegentlich von Kaninchen und Meerschweinchen, die Spezies gehört nach neueren Untersuchungen nicht wirklich zur Gattung *Pasteurella*, Neugruppierung anstehend.

Kulturelle Charakteristika: Kleine, unbewegliche, gramnegative Stäbchen, Katalase, Odiase und Urease positiv, Indol negativ, Wachstum auf MacConkey.

Pathogenität: Wenige Fälle von Infektionen dokumentiert, z. B. nach Bissen von Meerschweinchen.

Resistenz: Nach Abklärung von beta-Lactamase-Bildung sind beta-Lactame Mittel der Wahl.

<i>Pasteuralla canis</i>

Vorkommen: Vornehmlich im Mund- und Rachenraum von Hunden, aber auch bei Kälbern (Pneumonie).

Kulturelle Charakteristika: Unbewegliche, gramnegative Stäbchen, kokkoid bis pleomorph, als einzelne Zellen oder kurze Ketten, Katalase, Oxidase und Indol positiv, kein Wachstum auf MacConkey.

Pathogenität: Vor allem im Veterinär-Bereich von Bedeutung aber auch nach Hundebissen.

Resistenz: Im Allgemeinen sensibel gegenüber beta-Lactamen (eventuell in Kombination mit Inhibitor), alternativ Fluorochinolone.

Pasteurella multocida

Vorkommen: Häufig im Mund- und Rachenraum von Katzen, aber auch Hunden.

Kulturelle Charakteristika: Kurze bis kokkoide, unbewegliche, gramnegative Stäbchen, Katalase, Oxidase und Indol positiv, kein Wachstum auf MacConkey.

Pathogenität: Am häufigsten aus humanem Material isolierte Pasteurella-Spezies, vor allem Wundinfektionen nach Katzenbissen, Gefahr von Generalisierung in Form von Sepsis, Pneumonie, Meningitis.

Resistenz: Mittel der Wahl sind beta-Lactame sowie Fluorochinolone.

Pasteurella pneumotropica

Vorkommen: Mund- und Rachenraum vorwiegend bei Nagetieren, seltener bei Katzen und Hunden, die Spezies gehört nach neueren Untersuchungen nicht wirklich zur Gattung Pasteurella, Neugruppierung anstehend.

Kulturelle Charakteristika: Unbewegliche, kurze, gramnegative Stäbchen, Katalase, Oxidase und Indol positiv, variables Wachstum auf MacConkey.

Pathogenität: Selten beschriebene Infektionen in Folge von Tierbissen.

Resistenz: Wenig beschrieben, wie bei den übrigen Pasteurellen sind beta-Lactame nach Abklärung von beta-Lactamase-Bildung Mittel der Wahl.

Photobacterium damsela

Vorkommen: Früher als *Vibrio damsela* bezeichnet, verbreitet in See- und Abwässern, Fischen und Meeresfrüchten (Austern).

Kulturelle Charakteristika: Kleine, leicht gebogene bis kommaförmige, gramnegative Stäbchen, beweglich, Oxidase positiv, Indol negativ, benötigen 1 % Na⁺ zum Wachstum.

Pathogenität: Vor allem im Veterinärbereich relevanter Erreger von Infektionen bei Fischen (Pseudotuberkulose bzw. Pasteurellose), allerdings auch mehrfach Übertragung auf den Menschen berichtet in Form von Wundinfektionen oder Bakteriämie.

Resistenz: Wenig Berichte über erworbene Resistenzen, natürliche Resistenz gegenüber Penicillin G, normalerweise empfindlich gegen Gentamicin und Nalidixinsäure.

Plesiomonas shigelloides

Vorkommen: Eigentlich nahe verwandt mit der Gattung *Proteus*, aufgrund der positiven Oxidase aber hier bei den Nonfermentern eingruppiert, natürliche Standorte sind Gewässer und Erdboden.

Kulturelle Charakteristika: Gramnegative, fakultativ anaerobe Stäbchen, Oxidase und Katalase positiv.

Pathogenität: Verursacht wässrige bis blutige Brechdurchfälle, vor allem in tropischen Regionen nach dem Verzehr von Meeresfrüchten.

Resistenz: Mittel der Wahl sind Cephalosporine, Chinolone, Carbapeneme oder Co-Trimoxazol.

Pseudomonas aeruginosa

Vorkommen: Weit verbreiteter Keim in der Umwelt, nachweisbar in Böden, Gewässer und auf Pflanzen, feuchtigkeitsliebend, hohe Anpassungsfähigkeit.

Kulturelle Charakteristika: Anspruchsloser Keim, gutes Wachstum auf nicht-selektiven Medien sowie auf MacConkey, als Selektivmedium kann z. B. Cetrimid-Agar verwendet werden; flache, teils schleimige Kolonien (z. B. bei Patienten mit Cystischer Fibrose), charakteristischer Geruch nach Lindenblüten, beta-Hämolyse (häufig erst verzögert) bei Wachstum auf Blutagar, Besitz von Pyoverdin (grün fluoreszierend), Oxidase positiv.

Pathogenität: Wichtigster humanpathogener Keim der Gattung *Pseudomonas*, mit breitem Infektionsspektrum, große Bedeutung bei nosokomialen Infektionen (Pneumonien, Harnwegs- und Wundinfektionen etc.), immunsupprimierte, CF- und Verbrennungspatienten sind besonders gefährdet.

Resistenz: Häufig weitgehende Resistenzen zu erwarten, daher ist die Sensibilitätsprüfung unerlässlich, natürliche Resistenz gegen Aminopenicilline (einschließlich Inhibitor-Kombinationen), viele Cephalosporine, Co-Trimoxazol, Makrolide und Tetracycline, besondere Schwierigkeiten stellen nosokomial erworbene Stämme sowie solche von CF-Patienten dar, Möglichkeit zur Bildung von ESBL und Metallo-Beta-Lactamasen.

Pseudomonas alcaligenes, Pseudomonas pseudoalcaligenes

Vorkommen: Umweltkeim, isoliert aus Boden- und Gewässerproben, im klinischen Bereich selten.

Kulturelle Charakteristika: Unpigmentierte Kolonien (kein Pyoverdin, kein gelbes Pigment), Wachstum bei 42 °C ermöglicht Unterscheidung zwischen P. pseudoalcaligenes und P. alcaligenes, da letzterer hierbei nicht wächst, im Übrigen anspruchslos, Oxidase positiv, bewegliche Stäbchen, Wachstum auf MacConkey.

Pathogenität: Lediglich ein Bericht über eine Katheter-assoziierte Endokarditis.

Resistenz: Ähnlich wie bei P. aeruginosa weitgehende Resistenzen zu erwarten.

Pseudomonas fluorescens, Pseudomonas putida

Vorkommen: Weit verbreiteter Umweltkeim mit hoher Anpassungsfähigkeit, bevorzugt feuchte Standorte und zeigt auch bei niedrigen Temperaturen (bis 4 °C) noch Wachstum.

Kulturelle Charakteristika: Grundsätzlich anspruchsloser Keim, mit gutem Wachstum auf Blut- oder MacConkey-Agar, kein Wachstum bei 42 °C, bei 37 °C ebenfalls bereits eingeschränkt (optimal sind 28-30 °C), Bildung von Pyoverdin (grün fluoreszierend), Oxidase positiv, P. fluorescens ist zur Spaltung von Gelatine und Lecithin fähig, hierdurch von P. putida unterscheidbar.

Pathogenität: Fälle von Katheter-assoziierten Bakteriämien bei Krebspatienten berichtet im Zusammenhang von Transfusionen.

Resistenz: Ähnlich wie bei P. aeruginosa weitgehende Resistenzen zu erwarten.

Pseudomonas luteola

Vorkommen: Zwischenzeitlich (1987 bis 1997) als Chryseomonas luteola bezeichnet, ubiquitär verbreiteter Umweltkeim.

Kulturelle Charakteristika: Oxidase und Indol negativ, Bildung von gelbem Pigment, jedoch kein Pyoverdin (nicht fluoreszierend), wächst auf Blutagar in Form von typischen rauen, blumenkohlartigen Kolonien, Unterscheidung von P. oryzae aufgrund der Fähigkeit Esculin und O-nitrophenyl-beta-D-Glactopyranosid (ONPG) zu hydrolysieren.

Pathogenität: Seltene Berichte über humane Infektionen, aber breites Spektrum: am häufigsten sind Bakteriämien beschrieben, jedoch auch Berichte über Osteomyelitis, Peritonitis, Endokarditis und Meningitis.

Resistenz: Ähnlich wie bei P. aeruginosa weitgehende Resistenzen zu erwarten.

Pseudomonas mendocina, Pseudomonas stutzeri
--

Vorkommen: Umweltkeim, der aus Boden- und Gewässerproben isoliert werden kann, selten in klinischen Präparaten.

Kulturelle Charakteristika: Oxidase positiv, Indol negativ, Wachstum bei 41 °C aber nicht bei 4 °C, kein Pyoverdin, P. stutzeri hat die Fähigkeit zur Verwertung von Stärke und Maltose, hierdurch von P. mendocina unterscheidbar.

Pathogenität: Kaum beschrieben, allenfalls opportunistischer Erreger, seltene Berichte über Endokarditis, Bacteriämie, Meningitis, Pneumonie oder Osteomyelitis bei vorgeschädigtem Immunsystem.

Resistenz: Wie bei allen Pseudomonaden ist mit weitgehenden Resistenzen zu rechnen.

Pseudomonas oryzae

Vorkommen: An feuchten Standorten ubiquitär verbreiteter Keim, Pflanzenpathogen (Oryza sativa), als opportunistischer Erreger auch in klinischen Proben nachgewiesen.

Kulturelle Charakteristika: Oxidase und Indol negativ, kein Pyoverdin, jedoch gelb pigmentiert, wächst auf Blutagar in Form von typischen rauen, blumenkohlartigen Kolonien, Unterscheidung von P. oryzae aufgrund der fehlenden Fähigkeit, Esculin und O-nitrophenyl-beta-D-Glactopyranosid (ONPG) zu hydrolysieren.

Pathogenität: Geringe allgemeine Virulenz, jedoch mittlerweile steigende Fallzahlen von Infektionen über ZVK bei immunsupprimierten Patienten, sowie Fälle von Peritonitis, Meningitis, Abszessen und Wundinfekten.

Resistenz: Wie bei allen Pseudomonaden ist mit weitgehenden Resistenzen zu rechnen.

Ralstonia mannitolitica

Vorkommen: Früher als Ralstonia pickettii biovar 3 bezeichnet. Umweltkeim, der im Wasser und Boden sowie auf der Oberfläche von Pflanzen, Früchten und Gemüse gefunden werden kann, selten in klinischen Proben.

Kulturelle Charakteristika: Bewegliche gramnegative Stäbchen, Katalase, Oxidase positiv, zur Spaltung von Mannitol fähig, nicht jedoch zur Nitratreduktion (im Gegensatz zu Ralstonia pickettii), Wachstum bei 42 °C.

Pathogenität: Opportunistischer Keim bei vorgeschädigtem Immunsystem, einzelne Fälle von Sepsis, Meningitis sowie vom Nachweis im Sputum von CF-Patienten.

Resistenz: Keine spezifischen Kriterien für die Gattung Ralstonia verfügbar, für MHK-Verfahren wie Etest oder Mikrodilution können die Kriterien von Pseudomonas herangezogen werden, von Agardiffusion ist abzuraten.

Ralstonia pickettii

Vorkommen: Ursprünglich weit verbreiteter Umweltkeim und Pflanzenbewohner, zunehmende Anzahl von Berichten im Zusammenhang mit nosokomialen Infektionen durch kontaminierte Flüssigkeiten (Wasser, Kochsalzlösungen, Inhalationslösungen, etc.).

Kulturelle Charakteristika: Bewegliche gramnegative Stäbchen, Katalase, Oxidase positiv, zur Nitratreduktion fähig, nicht jedoch zur Spaltung von Mannitol (im Gegensatz zu *Ralstonia pickettii*), variables Wachstum bei 42 °C.

Pathogenität: Seltene Fälle von Bakteriämien, Meningitis, Endokarditis und Osteomyelitis, im Respirationstrakt von CF Patienten nachgewiesen mit fraglicher klinischer Bedeutung.

Resistenz: Keine spezifischen Kriterien für die Gattung *Ralstonia* verfügbar, für MHK-Verfahren wie ETEST® oder Mikrodilution können die Kriterien von *Pseudomonas* herangezogen werden, von Agardiffusion ist abzuraten.

Rhizobium radiobacter

Vorkommen: Früher als *Agrobacterium radiobacter* bezeichnet, pflanzenpathogener Keim mit weiter Verbreitung in feuchtem Erdreich, in klinischen Proben von Blut und Urin nachgewiesen.

Kulturelle Charakteristika: Wachstum bei 37 °C variabel, bei 42 °C deutlich eingeschränkt, optimales Wachstum bei 25-28 °C, einzelne bis paarweise, bewegliche Stäbchen, Oxidase und Katalase positiv, Indol negativ, bei verlängerter Inkubation auf MacConkey zeigen die Kolonien eine schleimige Konsistenz sowie pinke Färbung

Pathogenität: Septikämien häufig in Folge von massiven Vorschädigungen des Immunsystems, wie z. B. HIV gefunden, ebenfalls Katheter-assoziierte Infektionen.

Resistenz: Resistenz gegen Tobramycin, Mittel der Wahl sind Breitspektrum-Cephalosporine, Carbapeneme, Tetracycline sowie Gentamicin.

Shewanella algae, Shewanella putrefaciens

Vorkommen: Vorwiegend in Gewässern (Salz- bzw. Süßwasser) verbreitet.

Kulturelle Charakteristika: Beweglich gramnegative Stäbchen, Oxidase und Katalase positiv, mit variabler Morphologie (von kurz bis zu filamentös), meist bräunlich pigmentierte, schleimige Kolonien, zur Differenzierung können Temperatur (*S. algae* wächst bei 41 °C nicht aber bei 4 °C, *S. putrefaciens* genau umgekehrt) sowie der Bedarf an NaCl für das Wachstum von *S. algae* verwendet werden.

Pathogenität: Um humanmedizinischen Bereich ist *S. algae* die vorherrschende Spezies, im Veterinär-Bereich jedoch *S. putrefaciens*, weites Spektrum von Abszessen, über Augeninfektionen, Peritonitis und Osteomyelitis bis zur Sepsis.

Resistenz: Resistenz gegen Penicillin und Cephalothin, im Übrigen meist empfindlich, wobei *S. algae* jedoch generell höhere MHK-Werte aufzuweisen scheint als *S. putrefaciens*.

Sphingobacterium multivorum, Sphingobacterium spiritivorum, Sphingobacterium thalpophilum
--

Vorkommen: Umweltkeim der häufig in Böden angetroffen werden kann, sehr selten im humanpathogenen Bereich.

Kulturelle Charakteristika: Unbewegliche, Oxidase und Katalase positive, Indol negative Stäbchen, Kolonien meist gelb pigmentiert, S. thalpophilum ist zum Wachstum bei 42 °C und zur Nitratreduktion fähig.

Pathogenität: Sehr seltene, opportunistische Erreger, am häufigsten sind Fälle von S. multivorum bei Sepsis, Peritonitis oder Infektionen des Respirationstraktes.

Resistenz: Mittel der Wahl sind Fluorochinolone und Cotrimoxazol, normalerweise resistent gegen Aminoglycoside und Polymyxin-B.

Sphingomonas paucimobilis

Vorkommen: Früher als Pseudomonas paucimobilis bezeichnet, weit verbreiteter Umweltkeim, der aber auch aus einem breiten Spektrum klinischer Proben isoliert werden kann: Blut, CSF, Urin, Wund- und Vaginalabstriche.

Kulturelle Charakteristika: Mittlere bis langgestreckte, polar begeißelte Bakterien, die jedoch in Kultur bei 37 °C meist unbeweglich erscheinen (Beweglichkeit zeigt sich jedoch bei 18-22 °C), schwache bis negative Oxidasereaktion, langsames Wachstum auf Blutagar mit kleinen Kolonien nach 24 h, bei längerer Bebrütung gelbe Pigmentierung, kein Wachstum bei 42 °C.

Pathogenität: Opportunistischer Keim im nosokomialen Umfeld.

Resistenz: In der Regel sensibel gegenüber Tetracycline, Chloramphenicol, Cotrimoxazol, Aminoglycoside und Polymyxin B.

Stenotrophomonas maltophilia

Vorkommen: Früher als Xanthomoas oder Pseudomonas maltophilia bezeichnet, weit verbreiteter Umweltkeim, mittlerweile wichtiger humanpathogener Keim vor allem bei CF-Patienten.

Kulturelle Charakteristika: Bewegliche, Oxidase und Indol negative Stäbchen, Katalase positiv, gerade bis leicht gebogene Form, Wachstum bei 5-40 °C (optimale Temperatur ist 35 °C), variable Bildung von gelblichem Pigment.

Pathogenität: Vorrangige Bedeutung als Erreger von Atemwegsinfektionen, besonders Patienten mit Vorschädigung der Lunge, wie CF sind gefährdet, darüber hinaus sind Meningitis und Infektionen von Haut, Auge und Harnwegsapparat beschrieben.

Resistenz: Natürliche Resistenz gegen eine Vielzahl von Substanzen bei einer schnellen Mutationsrate und gleichzeitig langsamem Wachstum, was die *in vitro* Testung sowie die Übertragung auf die *in vivo* Wirksamkeit schwierig macht, von einer Testung mittels Agardiffusion ist dringend abzuraten, Mittel der Wahl ist Cotrimoxazol.

**Vibrio alginolyticus, Vibrio cholerae, Vibrio fluvialis, Vibrio metschnikovii,
Vibrio mimicus, Vibrio parahaemolyticus, Vibrio vulnificus**

Vorkommen: Vorwiegend in Gewässern anzutreffende Erreger, hier jedoch breites Spektrum von Salz- über Brack- bis Süßwasser, ebenfalls aus verschiedenen klinischen Proben nachgewiesen.

Kulturelle Charakteristika: Aufgrund der hohen Empfindlichkeit gegen Austrocknen sollten vor allem Stuhlproben möglichst rasch auf geeigneten Nährmedien angeimpft werden, lediglich der alkalische pH-Wert von Reiswasser-Stühlen bietet einen gewissen Konservierungseffekt, generell ist die Verwendung von geeigneten Transportmedien (z. B. halbfest Medien nach Cary und Blair) angezeigt; Anzucht ist in der Regel auf Blut- oder MacConkey-Agar möglich, jedoch empfiehlt sich bei entsprechender Anamnese die Verwendung von TCBS-Medium, auf dem Vibrio-Spezies charakteristische grüne oder gelbe Kolonien bilden; gerade, leicht gekrümmte bis kommaförmige gramnegative Stäbchen, meist beweglich, Oxidase positiv, Na⁺-Ionen fördern das Wachstum bzw. sind sogar essentiell notwendig. Weitere Differenzierung über biochemische oder molekularbiologische Verfahren, sowie Toxinnachweis.

Pathogenität: Wichtigste humanpathogene Spezies der Gattung in *V. cholerae*, zahlreiche Cholera-Epidemien haben Millionen von Menschenleben gefordert, aber auch die anderen Vibrio-Spezies sind mit Diarrhöen, Septikämien und Wundinfektionen (*V. vulnificus*), Ohr- und Augeninfektionen (*V. alginolyticus*), Peritonitis und Bakteriämie (*V. metschnikovii*) in Verbindung zu bringen.

Resistenz: Klinisch relevante Spezies wachsen meist ausreichend gut in Medien auf Müller-Hinton-Basis, für die reinen marinen Spezies kann jedoch der Zusatz von Na⁺-Ionen notwendig sein, im Vergleich zu Enterobacteriaceae nur relativ wenige Resistenzen, die jedoch in Abhängigkeit der einzelnen Spezies deutlich variieren. Für *V. cholerae* besteht außerdem die Möglichkeit zu erworbenen Resistenzen unter Antibiotikatherapie. Aufgrund des weitgehenden Fehlens von Kriterien für die Gattung Vibrio erfolgt die Beurteilung in Anlehnung an die Enterobacteriaceae, Mittel der Wahl sind Carbapeneme und Ciprofloxacin.

Literaturverzeichnis:

- Hahn, Falke, Kaufmann, Ullmann (Hrsg.),
Medizinische Mikrobiologie und Infektiologie,
3. Auflage, Springer Verlag 1999
- Neumeister, Geiss, Braun, Kimmig (Hrsg.),
Mikrobiologische Diagnostik, 2. Auflage, Georg
Thieme Verlag 2009
- Kayser, Bienz, Eckert, Zinkernagel,
Medizinische Mikrobiologie, 9.
überarbeitete und neugestaltete Auflage,
Thieme Verlag 1998
- Zeitschrift für Chemotherapie, Informationen für
Ärzte und Apotheker zur rationalen
Infektionstherapie

Websites:

- www.uniklinikum-giessen.de/mikrobio
- www.zct-berlin.de
- www.micro.msb.le.ac.uk/
- www.MTA-Labor.info
- www.jcm.asm.org
- www.ijs.sgmjournals.org
- www.asm.org/index.asp
- www.techmicrobio.net/systematique/GramPositif/Strepto_Enterolacto/Strepto.html
- www.vu-wien.ac.at
- www.laborlexikon.de/bakteriologie/index.html
- www.bacterio.cict.fr
- www.medicalforum.ch/
- www.mvp.uni-muenchen.de
- www.bluegreen.net/
- www.bakteriologieatlas.de
- www.cmr.asm.org
- www.tgw1916.net/index.html
- www.rki.de