

Hygiene und Präzisionsmedizin

PD. Dr. Magda Diab-El Schahawi MSc

Univ. Klinik für Krankenhaushygiene und Infektionskontrolle

Hygiene und Präzisionsmedizin

Hygiene

- Hygiene ist die Lehre der Erhaltung der Gesundheit und der Vermeidung von Krankheit.
- Hauptaugenmerk >Verhütung von **Infektionskrankheiten**.
- Neue Herausforderungen: antibiotikaresistente Bakterien.

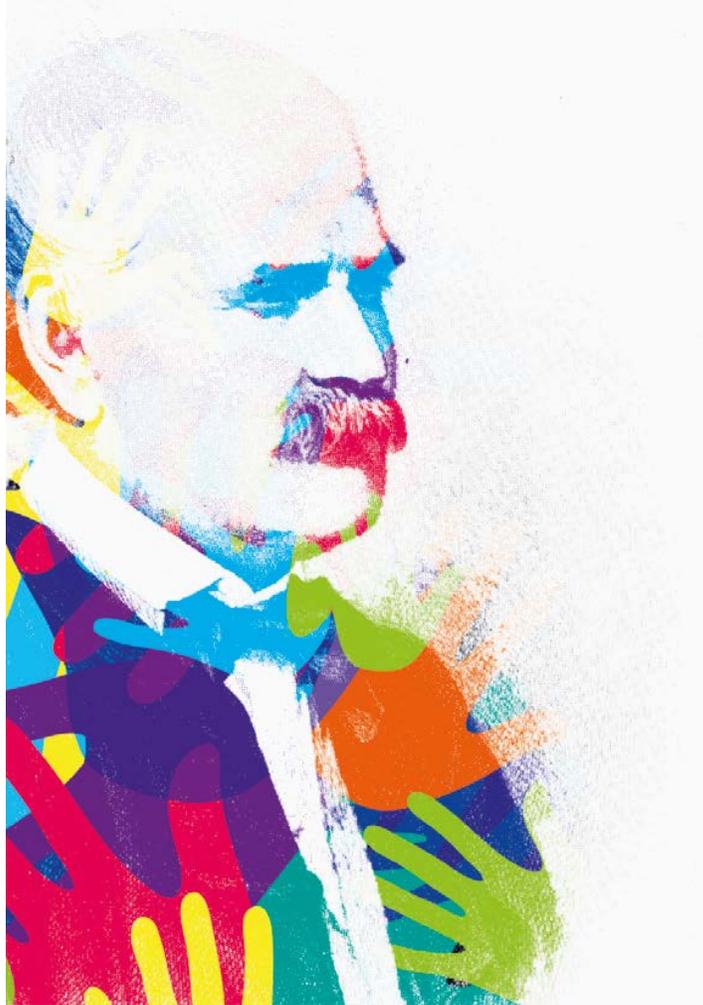
Präzisionsmedizin

- Präzisionsmedizin versucht die eigentliche Ursache einer Erkrankung auf molekularer Ebene zu identifizieren.
- Präzisionsmedizin ermöglicht es Ärzten ihre Patienten **individueller** und **zielgerichteter** zu behandeln.

Wissen über die Ursache von Infektionskrankheiten

- Miasmentheorie
- Keimtheorie
- Mikrobiologie (Bakterien, Viren, Parasiten)
- Molekulargenetik – Advanced Molecular Genetics

Semmelweis – Pionier der Hygiene



- Hand galt bisher als Visitenkarte
- Neue Vorstellung der Krankheitsverbreitung:
- Semmelweis sieht die Hand als Vehikel
- Bringt viel Verunsicherung – Ethos der Zunft
- Unvereinbar mit den damals geltenden Theorien über Krankheitsursachen

Pioniere der modernen Wissenschaft - Durchbruch der Keimtheorie

Robert Koch & Louis Pasteur

- Wegbereiter der modernen Wissenschaft
- Ende der „Miasmentheorie“
- Durchbruch der „Keimtheorie“
- Infektionskrankheiten werden durch kleinste Lebewesen verursacht!

...und heute: Advanced Molecular Genetics – Next Generation Sequencing

Heute:

...vom Phänotyp zum Genotyp



European Centre for Disease Prevention and Control

Go to extranet
Help / Register

Advanced Search

NEWS

[View all news](#)

Multidrug-resistant bacteria remain a public health issue in Europe

23 November 2010



On the occasion of the European Antibiotic Awareness Day, ECDC is releasing new European-wide surveillance data on antibiotic resistance from the European Antimicrobial Resistance Surveillance Network (EARS-Net).
[EAAD Multimedia News release](#)

[Read more](#)

EFSA and ECDC to renew Memorandum of Understanding (MoU) during visit

22 November 2010

[Read more](#)

Annual Epidemiological Report 2010 released

15 November 2010

[Read more](#)

Progressing towards TB elimination—special report released

15 November 2010

[Read more](#)

Deadline for Eurovaccine abstract submission extended

14 November 2010

[Read more](#)



TOP SIX HEALTH TOPICS

Seasonal influenza - spotlight 2010

Europe is now approaching the first winter season after the 2009 pandemic influenza. What can we expect? What can people do to protect themselves and others?

Antimicrobial resistance (AMR)

Since their discovery, antibiotics have revolutionized the way we treat patients with bacterial infections.

Surveillance - spotlight 2010

Surveillance is essential to understanding the epidemiology of infectious diseases. Surveillance data provides evidence for effective public health response.

HIV infection/AIDS

The human immunodeficiency virus (HIV) remains one of the most important communicable diseases in Europe.

Chlamydia infection - spotlight 2010

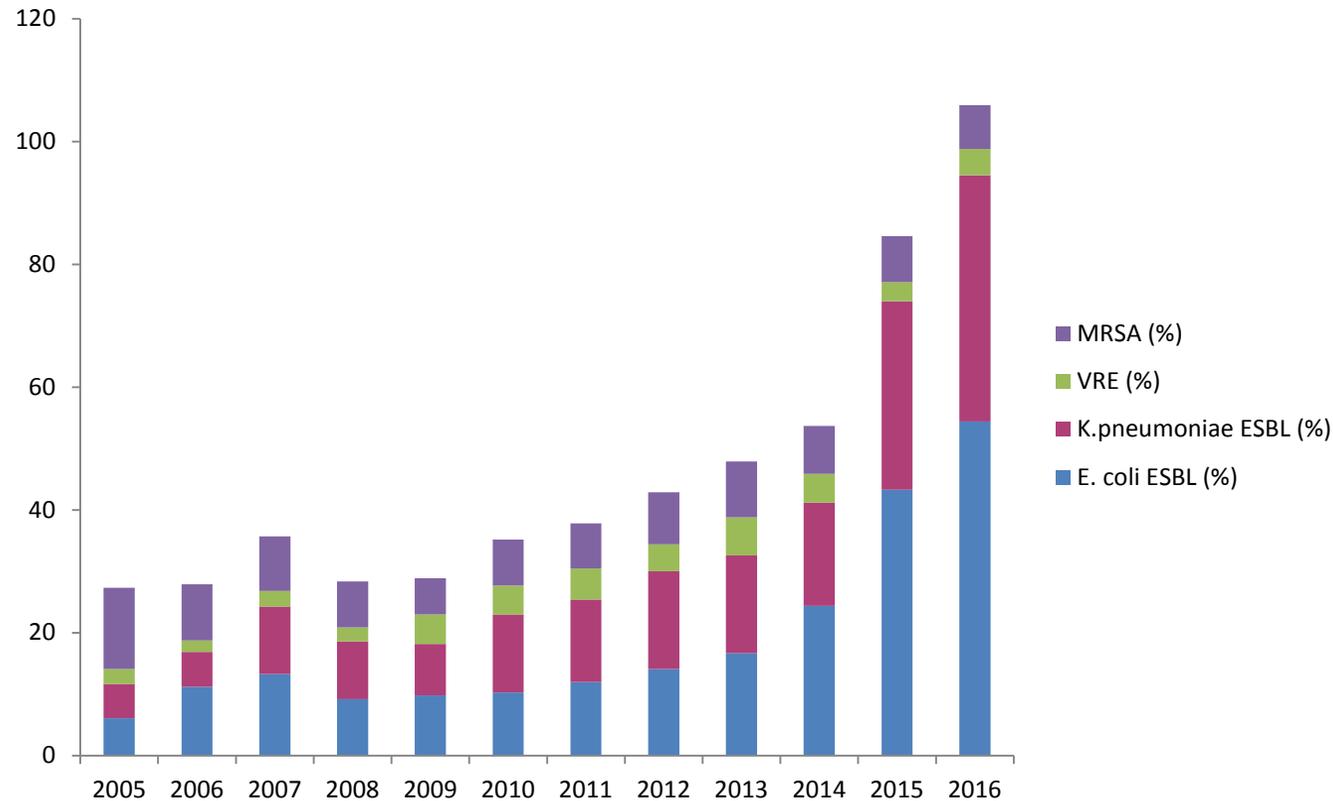
Chlamydia is the most common sexually transmitted infection in Europe and particularly affects young people.

Climate change

Climate change is ascribed to natural processes and human activity altering atmospheric conditions.

MRE gesamt in Österreich 2004-2016

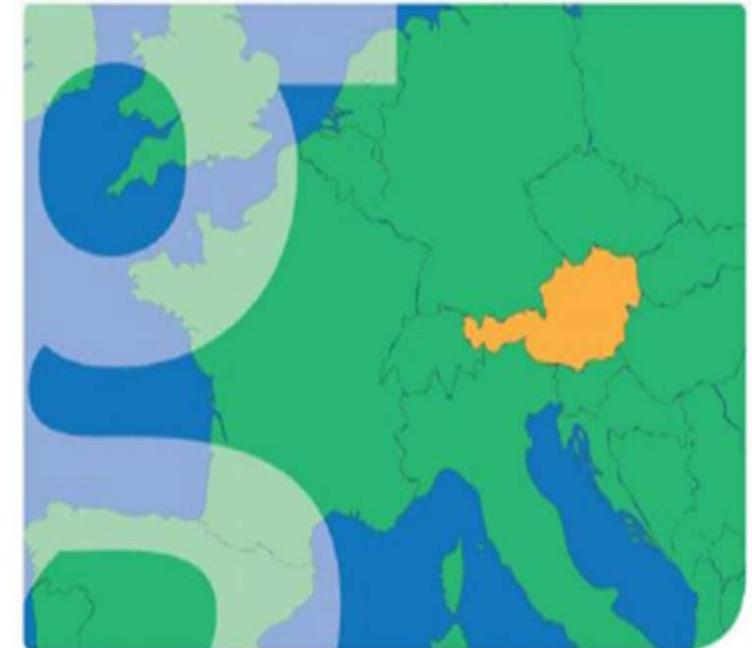
Anstieg an multiresistenten Erregern in Österreich – Anteil MRE an Gesamtisolaten



Resistenzbericht Österreich AURES 2016

Antibiotikaresistenz und Verbrauch antimikrobieller Substanzen in Österreich

Eine Zusammenstellung österreichischer Daten
Im Auftrag des Bundesministeriums für Gesundheit und Frauen



MRE G+ in Österreich

2004-2016

Anstieg an multiresistenten Erregern in Österreich – Anteil G+ MRE an Gesamtisolaten

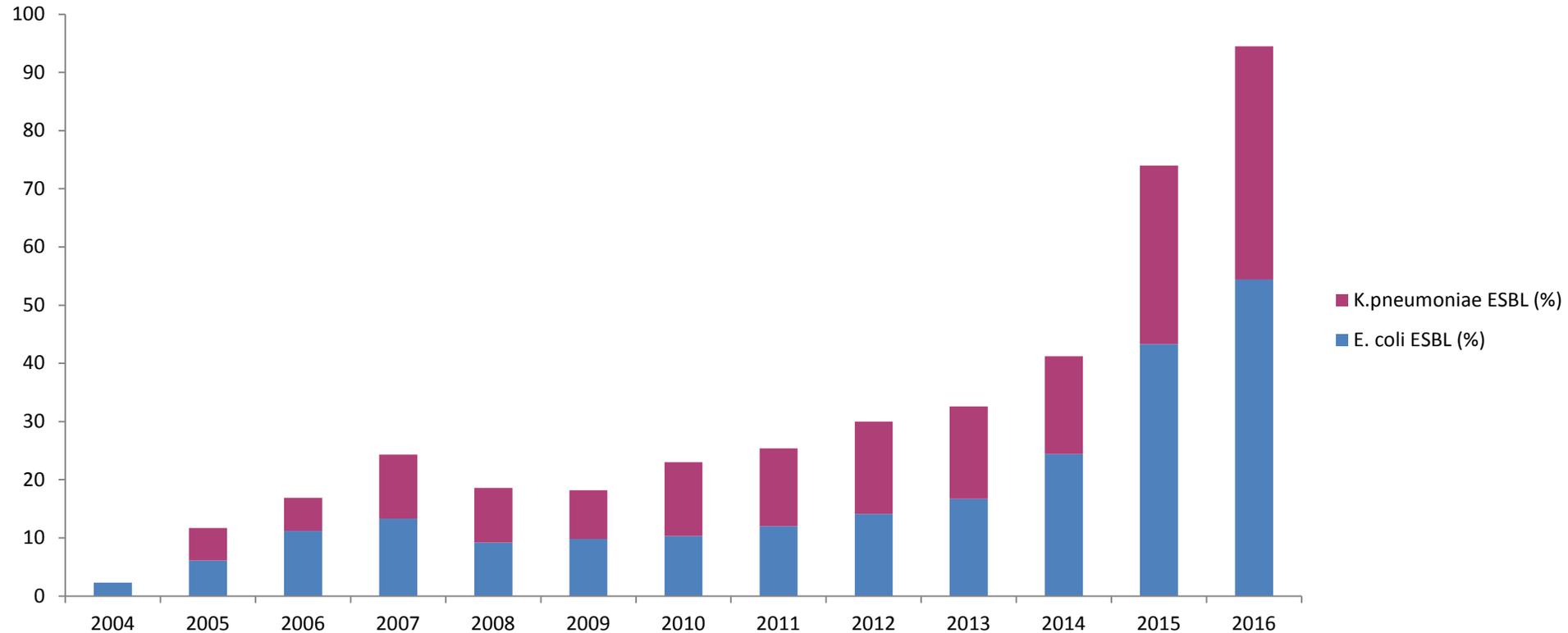


MRE G- in Österreich

2004-2016

Anstieg an multiresistenten Erregern in Österreich – Anteil

G-MRE an Gesamtisolaten



Unterschied Kontrolle MRSA vs. MRGN

(Jarlier V. et al. Eurosurveillance 2018)

Efficiency of different control measures for preventing carbapenemase-producing enterobacteria and glycopeptide-resistant *Enterococcus faecium* outbreaks: a 6-year prospective study in a French multihospital institution, January 2010 to December 2015

Sandra Fournier¹, Laure Desenfant¹, Catherine Monteil¹, Michèle Nion-Huang¹, Christian Richard², Vincent Jarlier³, the AP-HP Outbreaks Control Group⁴

	MRSA	MRGN
Reservoir im Menschen	Nase, Rachen (...)	Gastrointestinal Trakt
Erregerlast (Inokulum)	$\sim 10^8$	10^8 pro g Faeces = $\sim 10^{10}$ pro Tag
Übertragungspotential	+	+++(+Plasmide)
Eradikation möglich	Ja	Nein

„Horizontale Transmission“

- Schnelle Verbreitung der Resistenz durch horizontalen Gentransfer bei Selektionsdruck
(AB-Therapie)
- Mitübertragung anderer Resistenzgene

Konjugation

STANDARD Maßnahmen

„standard precautions“

- Händedesinfektion – 5 Momente der Händehygiene
- Handschuhe
 - Bei Kontakt mit Blut, Ausscheidungen, Schleimhäute
- Schutzkleidung/Maßnahmen
 - Je nach zu erwartender Kontamination / Exposition
- Flächendesinfektion

BEI JEDEM PATIENTEN

Erweiterte Hygienemaßnahmen – Compliance?

- Isolieren/Kohortieren – eigene Nasseinheit!
- Immer maximale Schutzausrüstung
- Intensivierte Flächendesinfektion
- *
 - PatientInnen mit Inkontinenz (Harn, Stuhl)
 - offene Wunden
 - schuppige Hauterkrankungen
 - Vorliegen eines offenen Tracheostomas („offene“ Beatmung), starker Husten
 - mangelnde Compliance (z.B.: Demenz)

Herausforderungen für die Krankenhaushygiene

Strukturell

- PLATZ: Mehrbettzimmer mit geringen Bettenabständen
- Sanitäreinheiten > oft 1 WC für mehrere Patienten

Betriebsorganisatorisch

- Personelle Engpässe > Zeit für Hygienemaßnahmen?
- Immer mehr „isolierpflichtige“ MRE-Patienten

Diagnostik

- Zeitverzögerter mikrobiologischer Befund

So wenig Aufwand wie möglich, aber so viel wie nötig

- Präzise und zeitnahe ID des Erregers

- Hygienemaßnahmen anpassen/deeskalieren zu können!

Hygiene und Präzisionsmedizin (1)

Anwendung aktueller Leitlinien

Anpassung an individuelle Patienten

Bekanntmachung

Bundesgesundheitsbl 2012 · 55:1311–1354
DOI 10.1007/s00103-012-1549-5
© Springer-Verlag 2012

Hygienemaßnahmen bei Infektionen oder Besiedlung mit multiresistenten gramnegativen Stäbchen

Empfehlung der Kommission für Kranken-
haushygiene und Infektionsprävention
(KRINKO) beim Robert Koch-Institut (RKI)

 Centers for Disease Control and Prevention
CDC 24/7: Saving Lives, Protecting People™

SEARCH

Infection Control

Multidrug-resistant
organisms (MDRO)
management

Updates

Authors

[CDC](#) > [Infection Control](#) > [Multidrug-resistant organisms \(MDRO\) management](#) > [Updates](#)

Management of Multidrug-Resistant Organisms in Healthcare Settings (2006)



Advanced Molecular Genetics (NGS/WGS)

Molekulare Typisierungsmethoden erlauben eine **ID** von Infektionserregern auf genetischer Ebene und einen **Vergleich** untereinander:

- Genom-basierte Surveillance von multiresistenten Erregern erlaubt unter anderem einen risikobasierten Ansatz von Hygienemaßnahmen z.B.: Phänotyp ist nicht gleich Genotyp!

Mellmann A, Bletz S, Böking T, Kipp F, Becker K, Schultes A, Prior K, Harmsen D. JCM, 2016. Real-Time Genome Sequencing of Resistant Bacteria Provides Precision Infection Control in an Institutional Setting. JCM, 2016.

- Entwicklung von raschen Screening Tests in Ausbruchssituationen („unique marker PCR“)

Zhou, K., Lokate, M., Deurenberg, R.H., Tepper, M., Arends, J.P., Raangs, E.G., Lo-Ten-Foe, J., Grundmann, H., Rossen, J.W., Friedrich, A.W. Use of whole-genome sequencing to trace, control and characterize the regional expansion of extended-spectrum beta-lactamase producing ST15 Klebsiella pneumoniae. Sci. Rep. 2016.



AMERICAN
SOCIETY FOR
MICROBIOLOGY

Journal of
Clinical Microbiology



Real-Time Genome Sequencing of Resistant Bacteria Provides Precision Infection Control in an Institutional Setting

 Alexander Mellmann,^a Stefan Bletz,^a Thomas Böking,^a Frank Kipp,^{a*} Karsten Becker,^b Anja Schultes,^c Karola Prior,^c Dag Harmsen^c

Institute of Hygiene, University Hospital Muenster, Muenster, Germany^a; Institute of Medical Microbiology, University Hospital Muenster, Muenster, Germany^b;
Department of Periodontology and Restorative Dentistry, University Hospital Muenster, Muenster, Germany^c

Mellmann et al. über 1 Jahr prospektiv alle MRE Isolate gesammelt und typisiert und Hygienemaßnahmen entsprechend adaptiert:

> **Surveillance von MRE auf Genom-Basis**

- *Genom-basierte Stammsammlung*: Jeder neue multiresistente Erreger wird mittels NGS analysiert und über die Datenbank mit den bereits im Hause existierenden MRE verglichen!
- Dadurch wird klar (1) welche Hygienemaßnahmen zu treffen sind und (2) ob es sich bei diesem Erreger um etwas Neues oder eine Übertragung handelt.

Rasche Ausbruchsabklärung und -Kontrolle

Übertagungswege besser verstehen

EPIDEMIOLOGY

Outbreak Detectives Embrace The Genome Era

Doctors could soon be sequencing bacterial samples from virtually every patient. The avalanche of data will help fight disease outbreaks, scientists say

30 SEPTEMBER 2011 VOL 333 SCIENCE www.sciencemag.org

Published by AAAS



National Institute for Public Health
and the Environment
Ministry of Health, Welfare and Sport

RIVM Committed to health and sustainability

[Home](#) [Documents and publications](#) [Topics](#) [RSS](#) [About RIVM](#) [Nederlands](#)

[Home](#) > [Documents and publications](#) > [Common and Present](#) > [2011](#) > [Combating the Superbug Klebsiella Oxa-48 Outbreak in a Dutch Hospital](#)

Combating the Superbug Klebsiella Oxa-48 Outbreak in a Dutch Hospital

Publication date: 27 February 2012

Modificationdate: 20 October 2016

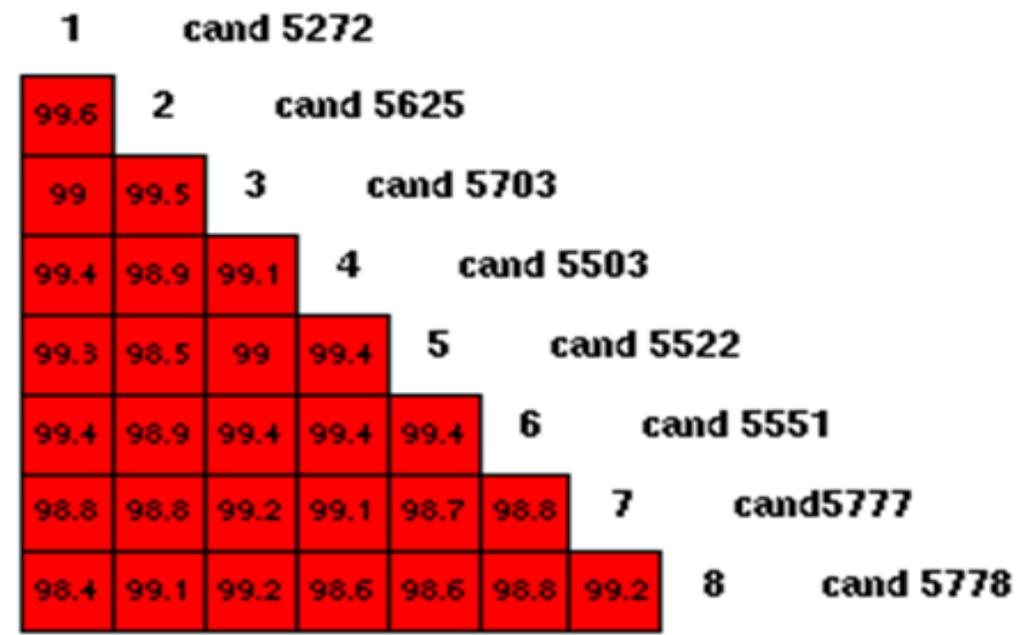
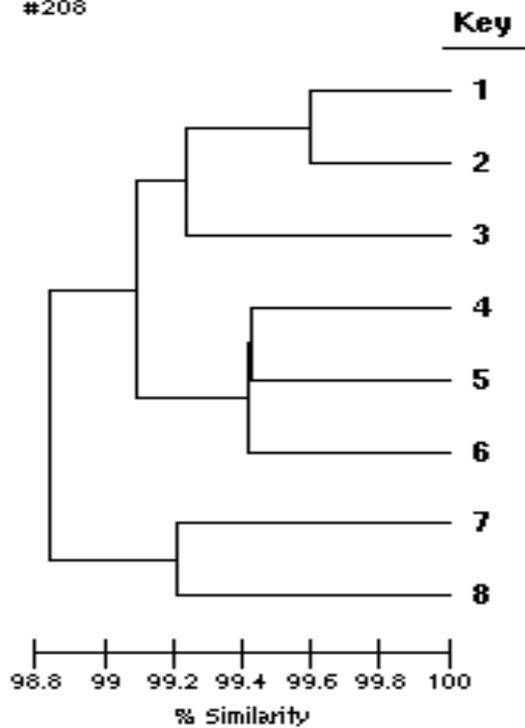
Ausbruch mit MR *Klebsiella pneumoniae* OXA-48 konnte mittels WGS
rasch analysiert und beendet werden.

Übertragung: Ja oder Nein?

Übertragung: Ja oder Nein?

Herkömmliche Methode – Ergebnis: ein Ausbruch

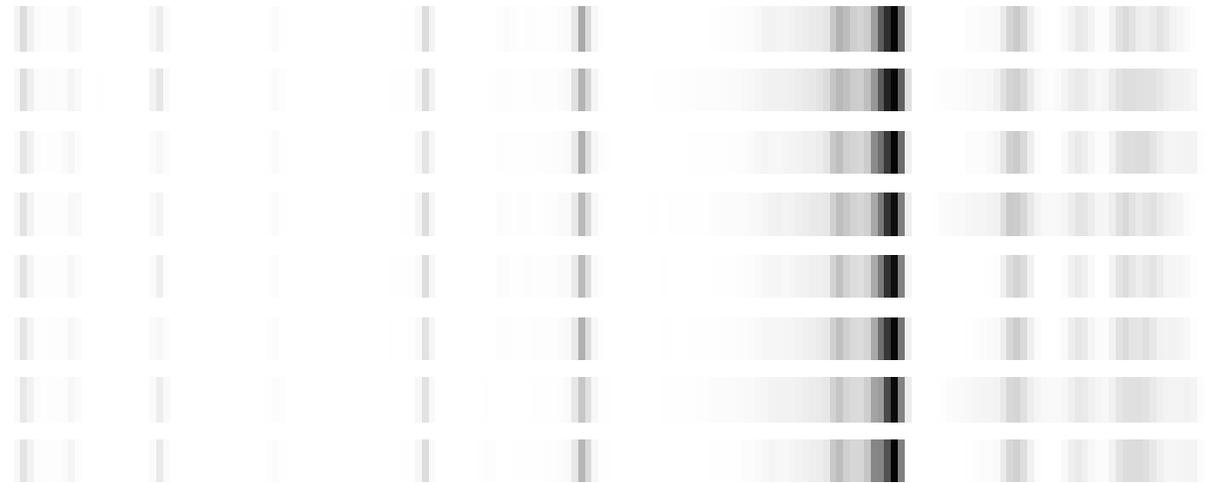
Diversilab v3.4
PC
#208

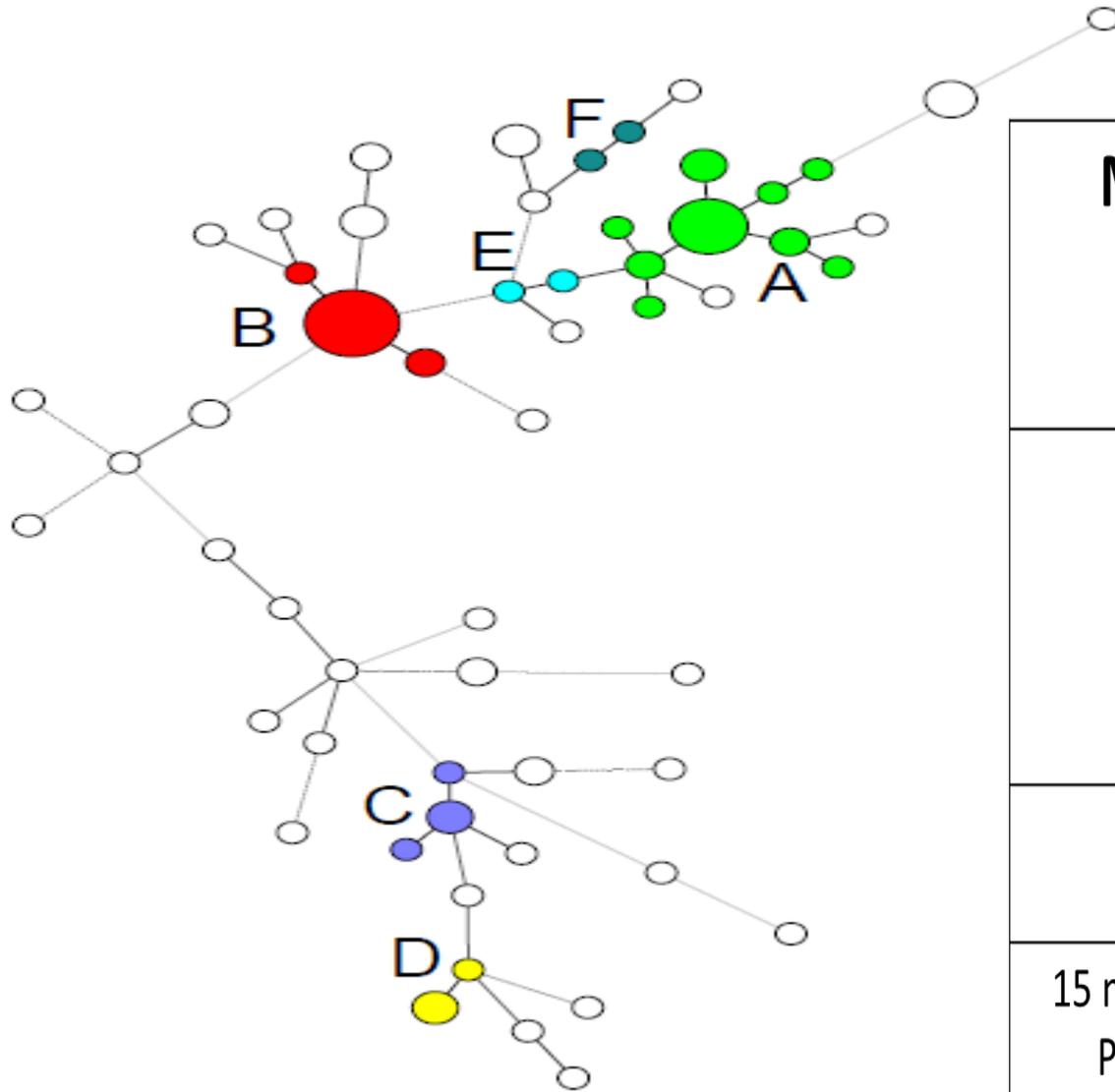


Doch kein Ausbruch?

- 9 Isolate von anderen Intensivstationen
- 7 Isolate aus anderem Bundesland

>> Immer das gleiche
Bandenmuster!





Mikrosatelliten Genotypisierung von 99 Isolaten ergab 56 unterschiedliche Genotypen

83 „Ausbruchs-Isolate“ von 50 Patienten	16 Kontroll-Isolate (9 von anderen ICUs, 7 von anderem Bundesland)
41 unterschiedliche Genotypen	16 unterschiedliche Genotypen
15 mehrmals vorkommende Genotypen (33 Patienten) + 26 einzeln vorkommende Genotypen (17 Patienten)	

Neue Methode zur Genotypisierung klärt Pseudo-Ausbruch mit *Candida parapsilosis* auf einer Herz-Thorax- Intensiv Station



Microsatellite Genotyping Clarified Conspicuous Accumulation of
Candida parapsilosis at a Cardiothoracic Surgery Intensive Care Unit

Magda Diab-Elschahawi,^a Christina Forstner,^b Ferry Hagen,^c Jacques F. Meis,^{c,d} Andrea M. Lassnig,^e Elisabeth Presterl,^a and
Corné H. W. Klaassen^c

Zusammenfassung

Präzise und zeitnahe ID des Erregers und damit:

- Individualisierte Hygienemaßnahmen
- Rasche Ausbruchsabklärung und -eindämmung
- Erforschung neuer Virulenzfaktoren, Resistenzmechanismen*

*Bletz S et al. Evolution of EHEC based on SNIP Genome Biol Evol 2013.

Danke für Ihre
Aufmerksamkeit