

Ansatzpunkte zur AMR Prävention Krankenhaushygiene

One Health 2022: Mensch, Tier & Umwelt ganzheitlich denken
4. One Health Tagung am 11. Oktober 2022 | Universität Vechta

Simone Scheithauer

Institut für Krankenhaushygiene und Infektiologie – Universitätsmedizin Göttingen

Conflict of Interest:

research-grants:

**BMBF: B-FAST; GenSurV, MolTraX, PREPARED, (CollPan) / NUM;
Medizininformatikinitiative (HiGHmed, Use Case Infection Control); RISK
PRINCIPE; BMBF Professorinnenprogramm; VW Vorab/MWK Niedersachsen
(MRE-TRAVIK); BMG Innovationsfond INSIST / RetoCdiff / InnoBri; UMG Nachlaß
Grun; MWK: EdUMG, Opti-ITS; MWK/EFRE: Praelnfekt**

lecture/advisory/review:

**KRINKO (RKI); Aufsichtsrat HZI Braunschweig; Wissenschaftlicher Beirat
Medizinische Fakultät Uni Bielefeld, Plasma for Life Aufsichtsrat; DFG Gutachter
Forschungscampus und Nachwuchsgruppen, Expertengremium postoperative
Wundinfektionen IQTIG; MWK Bayern u. Baden Württemberg, Astellas, Braun,
Brill, Hartmann, 3M, MSD, Pfizer, Ophardt**

Agenda

- Was uns die Pandemie über AMR lehrt
- Zentrale Rolle der Krankenhaushygiene in der AMR Prävention
 - Transmissionskontrolle
 - Infektionskontrolle
 - Dispositionskontrolle
- Blick über den Tellerrand: Klima, Hygiene und AMR
- (Mein) Fazit

The New York Times

By Matt Richtel Sept. 2, 2021

At the height of the pandemic, doctors and nurses made furious efforts to protect **themselves** with gowns and masks and scrambled to save the lives of the severely ill Covid-19 patients with ventilators.

But these efforts, among other life saving measures, had a **side effect: drug-resistant infections have increased in hospitals.**

The development, reported on Thursday by the **Centers for Disease Control and Prevention**, came about in part because drug-resistant bacteria thrived on reused protective equipment, intravenous lines and medical equipment like ventilators.

In the second half of 2020, though, “sometimes these efforts went terribly wrong,” with **so much focus on stopping transmission of Covid-19**, according to a commentary that accompanies the new study by the C.D.C.

The New York Times

By Matt Richtel Sept. 2, 2021

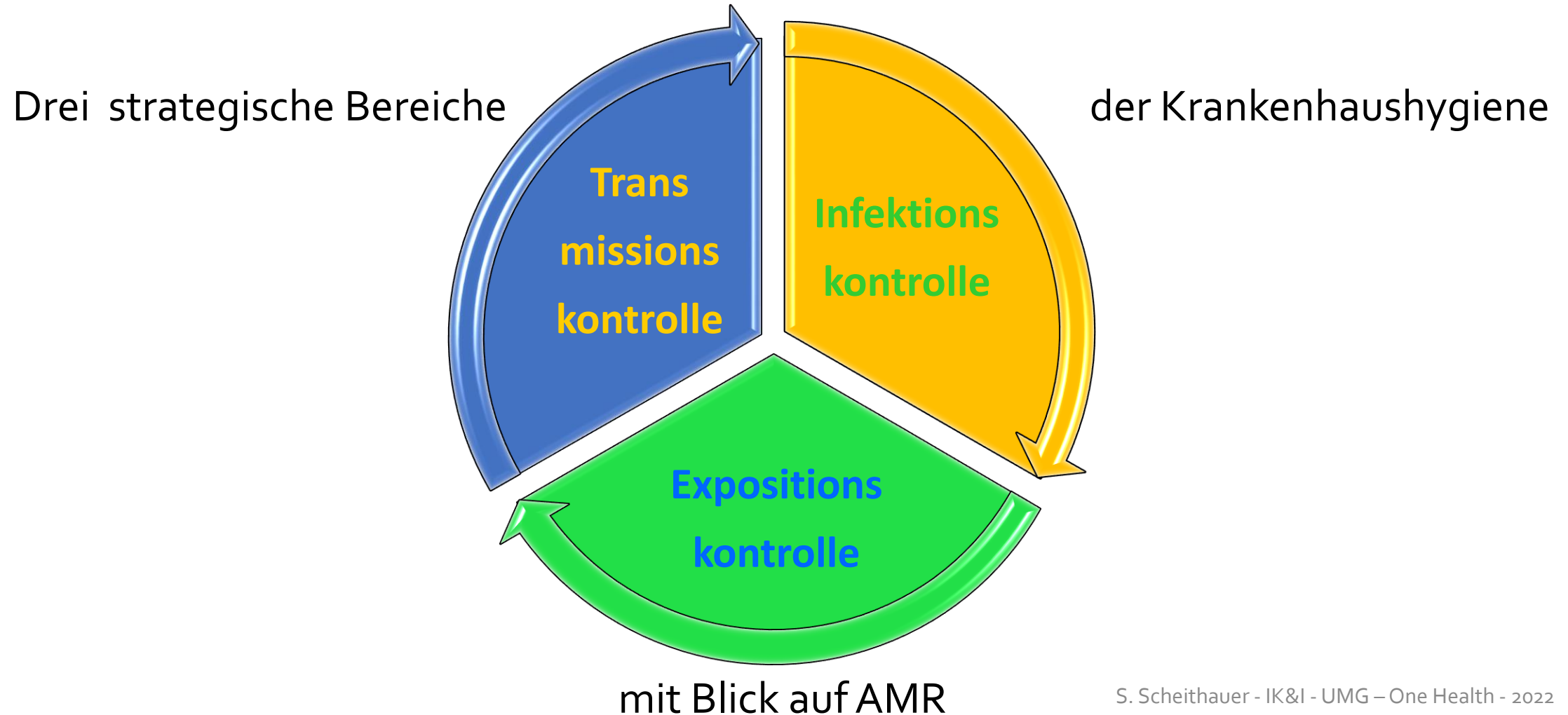
The authors wrote that the **practices best known to stop the spread of drug-resistant infections were ignored or subverted in the face of a larger threat.**

Drug-resistant bloodstream infections at hospitals rose 47 percent in the last three months of 2020 compared to the same period a year earlier. In the first three months of 2020, such infections had fallen nearly 12 percent compared to the same period a year

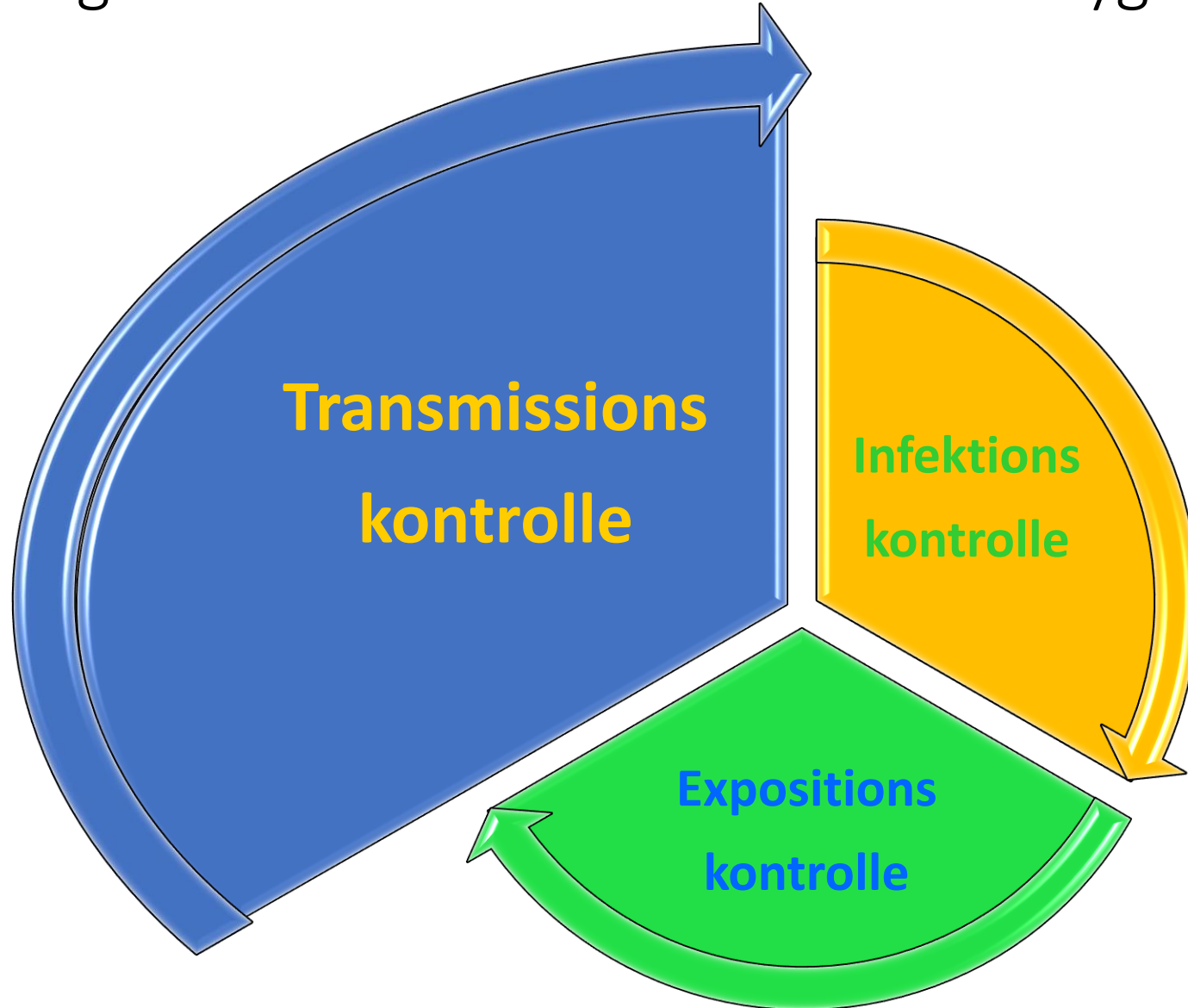
Mangelhafte Umsetzung von Krankenhaushygiene hat riesigen Impact auf Antimikrobielle Resistenz, nicht nur auf deren „Vorhandensein“, sondern auf den klinischen Impact!

Mangelhafte Umsetzung von Krankenhaushygiene hat riesigen Impact auf Antimikrobielle Resistenz, nicht nur auf deren „Vorhandensein“, sondern auf den klinischen Impact!

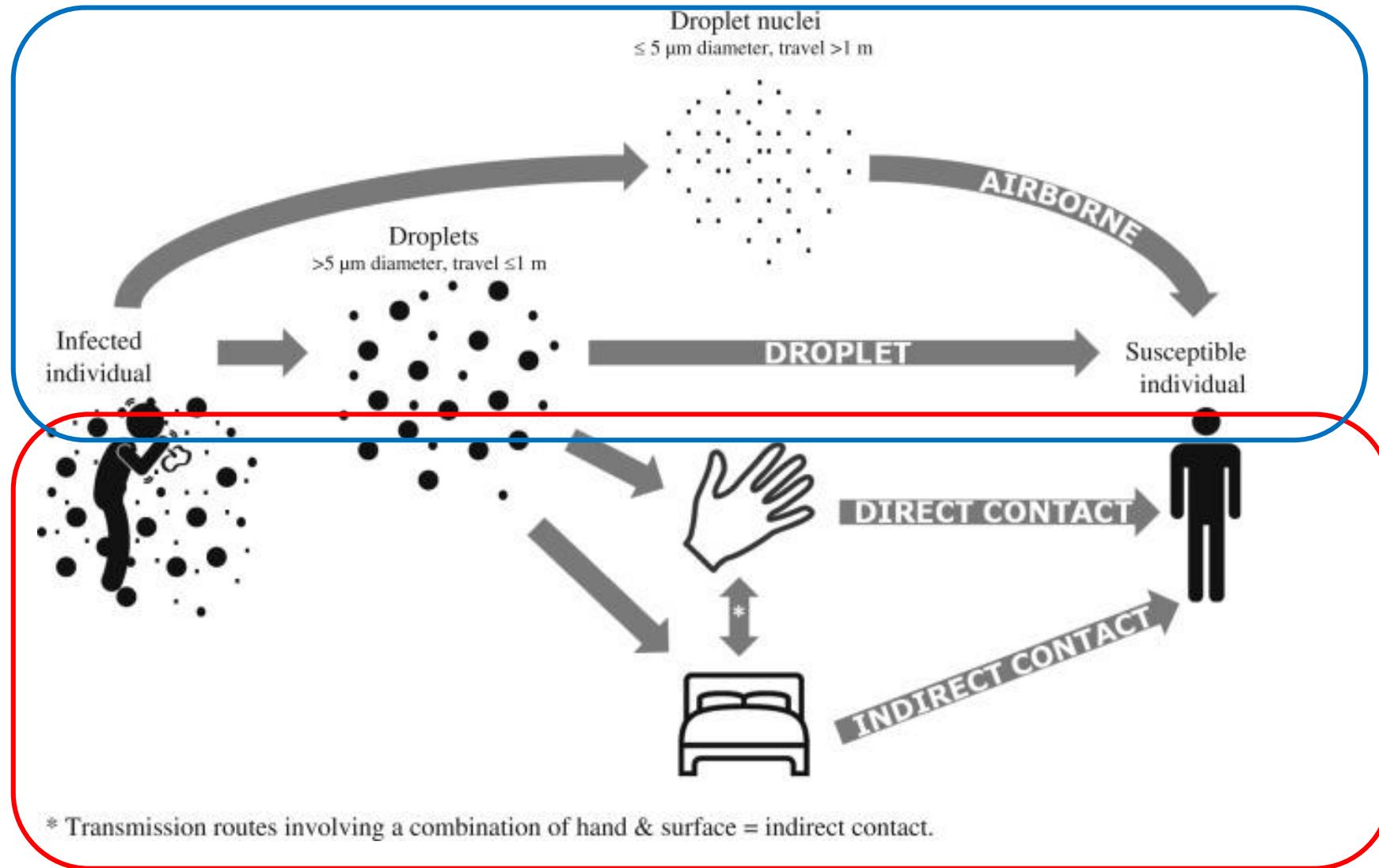
Krankenhaushygiene, also Infektionskontrolle und Infektionsprävention spielt eine Schlüsselrolle bei der Bekämpfung antimikrobieller Resistenz.



Drei strategische Bereiche der Krankenhaushygiene mit Blick auf AMR



Klassische Theorie der Übertragungswege



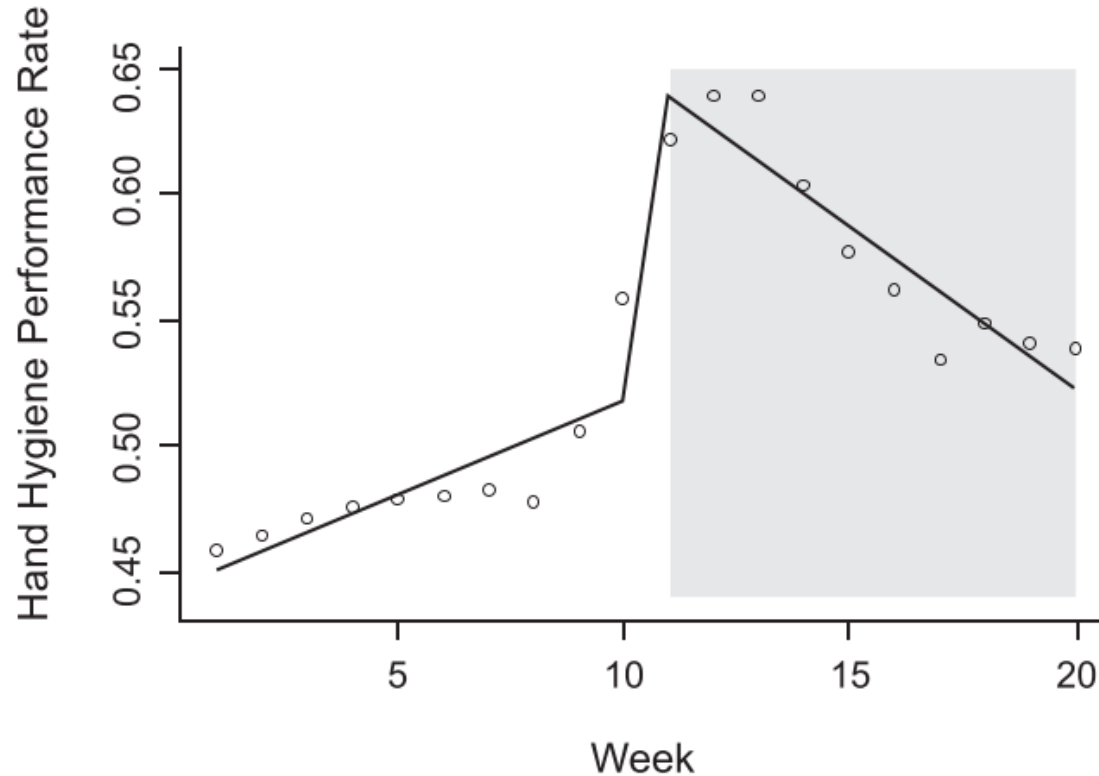
Komplexe Herausforderungen sind nicht einfach zu erklären/verstehen

- MDRO ≠ MDRO: Unterschiedliche (resistente) Erreger werden in unterschiedlichem Ausmaß über diverse Wege / in diversen settings übertragen
- Transmission (und folglich auch Prävention) MDRO untereinander einheitlicher im Vergleich zu SARS-CoV-2
- Für uns relevanteste MDRO haben (quantitativ und qualitativ) Fokus im Gesundheitssystem
- Händehygiene (adäquate!) Kosten-Nutzen effizienteste Basismaßnahme zur Transmissionskontrolle

The impact of COVID-19 pandemic on hand hygiene performance in hospitals

Lori D. Moore MPH, BS, RN^{a,*}, Greg Robbins BA^b, Jeff Quinn PhD^c, James W. Arbogast PhD^d

a Clinical Educator, Healthcare, GOJO Industries, Akron, OH; b GOJO Industries, Akron, OH; c GOJO Industries, Akron, OH; d Hygiene Sciences & Public Health Advancements Vice President, GOJO Industries, Akron, OH



- automatisches Händehygienemonitoring
- 74 Stationen (Erwachsene) in 7 Kliniken und 10 pädiatrische Stationen in 2 Kliniken
- segmentiertes Regressionsmodell

Fig 2. Segmented regression analysis of performance rates over time, all 9 hospitals combined.

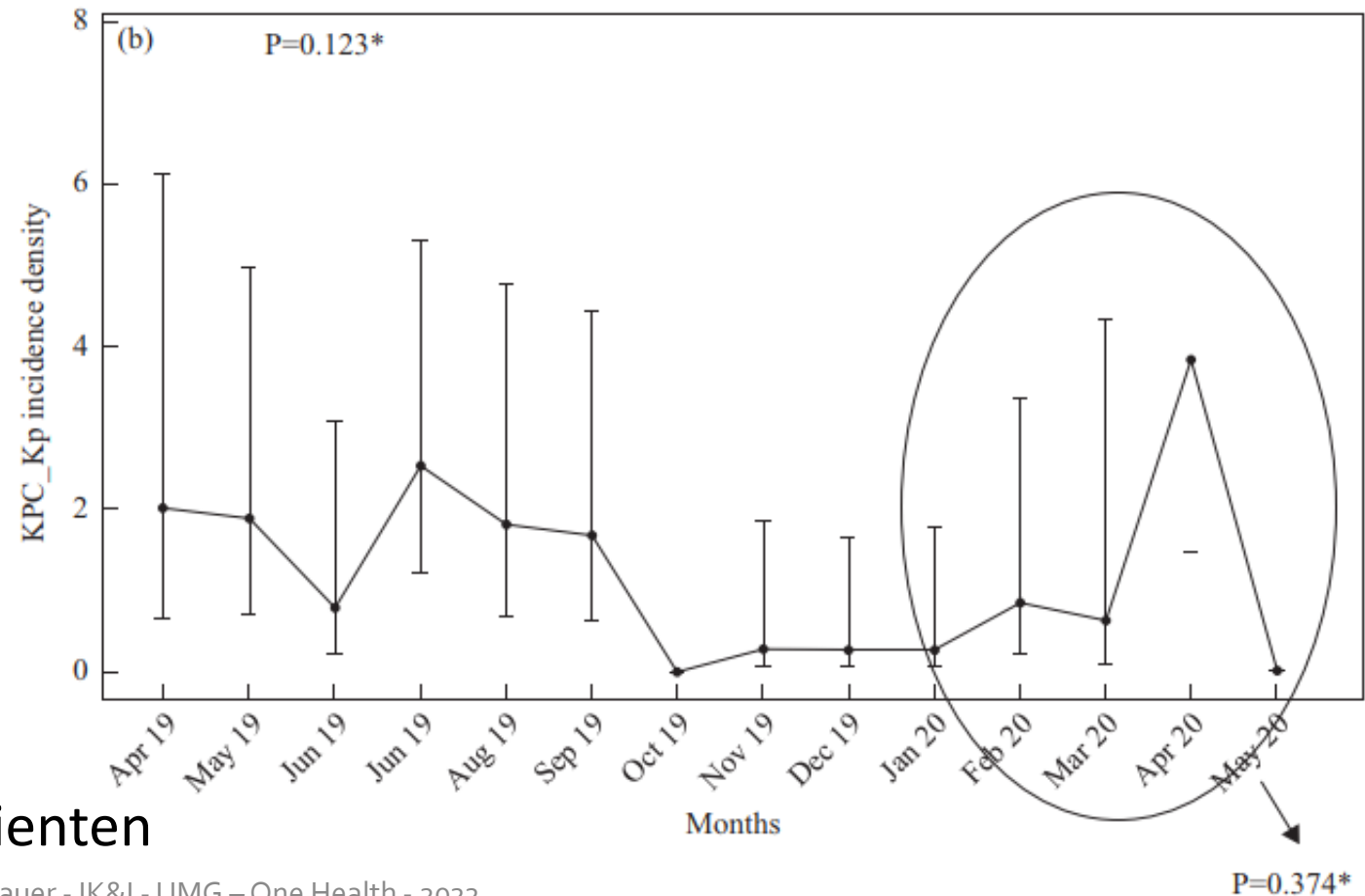
Shaded area denotes the weeks after school closures.

Impact of SARS CoV-2 pandemic on carbapenemase-producing *Klebsiella pneumoniae* prevention and control programme: convergent or divergent action?

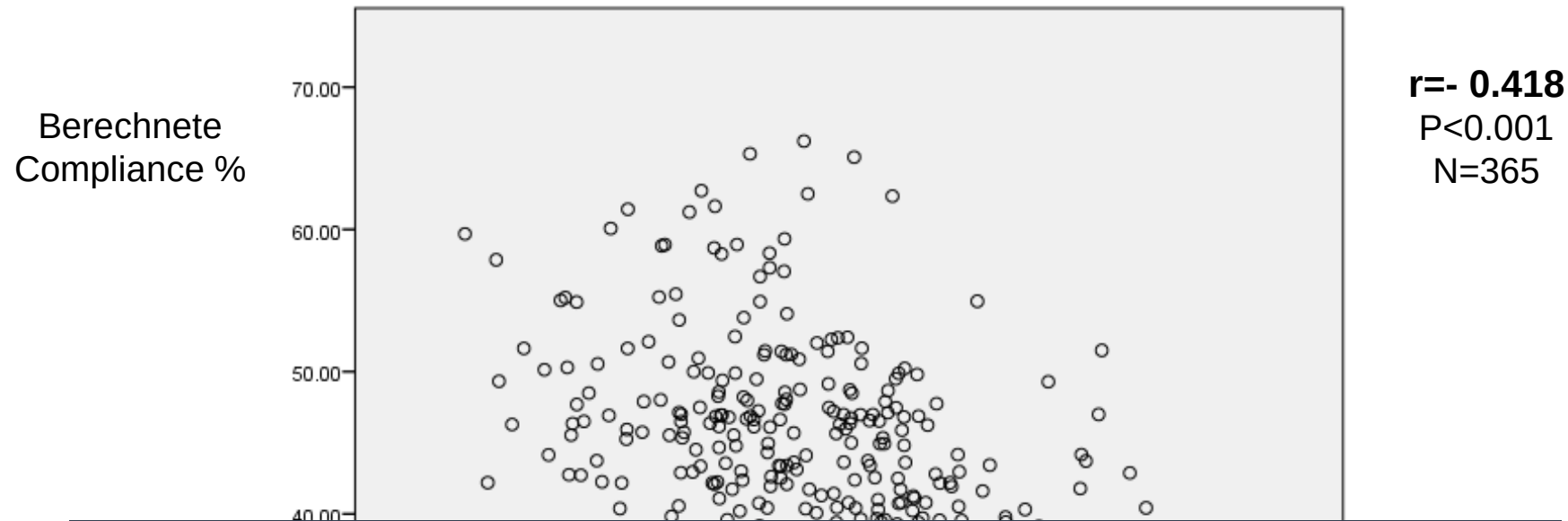
V. Belvisi^{a,*}, C. Del Borgo^a, S. Vita^{b,c}, P. Redaelli^b, P. Dolce^d, D. Pacella^d,
B. Kertusha^{a,b}, A. Carraro^b, R. Marocco^a, M. De Masi^e,
M. Lichtner^{a,b}, for IPC Program Working Group[†]

- Italy, single center
- First wave
- Endpunkt: Kolonisation
- Result: sharp increase
- N.B.: ICU war COVID-ICU

d.h. Anstieg = Inzidenz in COVID-19 Patienten



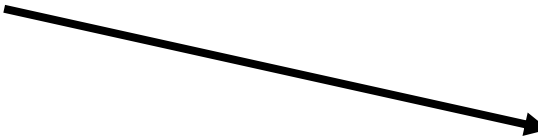
Berechnete Compliance **korreliert invers** mit der Arbeitsbelastung



In einem Setting mit

- sehr gut geschulten Mitarbeitern
- einer exzellenten Spitalhygiene
- einem (aus deutscher Sicht) perfekten Pflegeschlüssel

„Zeit“ sparen: Händehygiene – kürzer

30 s  15 s

- Hand antisepsis without decreasing efficacy by shortening the rub-in time of alcohol-based handrubs to 15 seconds. Harnoss JC, Dancer SJ, Kaden CF, Baguhl R, Kohlmann T, Papke R, Zygmunt M, Assadian O, Suchomel M, Pittet D, Kramer A. **J Hosp Infect.** 2019 Sep 9. pii: S0195-6701(19)30364-0. doi: 10.1016/j.jhin.2019.09.004.
- *Hand antisepsis without decreasing efficacy by shortening the rub-in time of alcohol-based handrubs to 15 seconds; JC Harnoss, SJ Dancer, CF Kaden, R Baguhl, T Kohlmann, R Papke, M Zygmunt, O Assadian, M Suchomel, D Pittet, A Kramer, J Hosp Infect 2020 Apr;104(4):419-424. PMID: 31513881 DOI: 10.1016/j.jhin.2019.09.004; doi: 10.1016/j.jhin.2019.09.004. Epub 2019 Sep 9.*
- *Improving compliance with hand antisepsis without decreases efficacy by shortening the rub-in time of alcohol-based handrubs to 15 seconds. J. Harnoss, S. Dancer, C. Kaden, R. Baguhl, T. Kohlmann, R. Papke, M. Zygmunt, O. Assadian, M. Suchomel, D. Pittet, A. Kramer; Antimicrobial Resistance and Infection Control 2019, 8(Suppl 1):P128*
- Clin Microbiol Infect. 2019 Jul; 25(7):851-856. doi: 10.1016/j.cmi.2018.10.012. Epub 2018 Oct 26. Antibacterial efficacy of handrubbing for 15 versus 30 seconds: EN 1500-based randomized experimental study with different loads of Staphylococcus aureus and Escherichia coli. Pires D, Soule H, Bellissimo-Rodrigues F, de Kraker MEA, Pittet D.
- Applying hand rub with three steps for 15 seconds as effective at reducing bacteria as WHO-recommended 6, Dr Sarah Tschudin-Sutter, April 15, 2019, European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases (ECCMID): “A shortened 15-second application time and a simpler three-step technique for use of alcohol-based hand rub is as effective in reducing bacteria as the 30-second application and six-step technique recommended by WHO, and could improve hand hygiene compliance.”

Multi-site implementation of whole genome sequencing for hospital infection control: A prospective genomic epidemiological analysis

L. Sherry et al., The Lancet Regional Health – Western Pacific (2022); <https://www.thelancet.com/action/showPdf?pii=S2666-6065%2822%2900061-X>

Hypothese:

Mit Standarddiagnostik lassen sich Transmissionen nicht präzise genug auflösen. Mit Ganzgenomsequenzierung kann dies (besser) gelingen

Methode:

Prospektive Ganzgenomsequenzierung in acht australischen Krankenhäusern über 15 Monate (2017,2018) für vanA VRE, MRSA, ESBL Escherichia coli (ESBL-Ec) und ESBL Klebsiella pneumoniae (ESBL-Kp).

Ergebnisse:

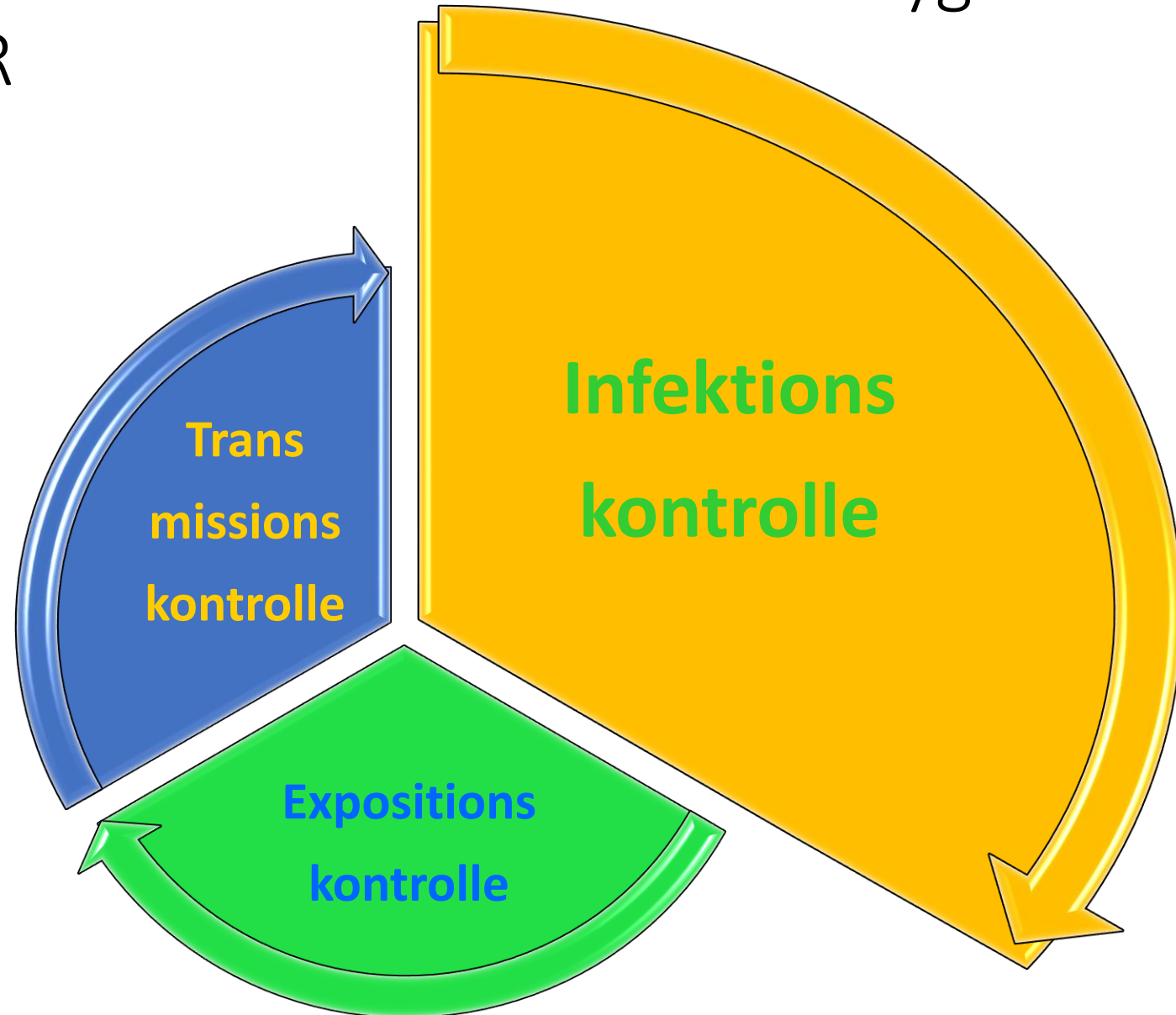
2275 Isolate von 1970 stat Patienten mit 40,8% ESBL-Ec (40,8%) , 35,6% MRSA, 15,2% vanA VRE (15,2%) und 8,3% ESBL-Kp.

607 Patienten (30,8%) erwarben den MDRO im Krankenhaus (AKTUELL): vanA VRE (266 P., 86,4%)-ESBL-Ec (186 P., 23,0%)-ESBL-Kp (42 P., 26,3%)-MRSA (113 P., 16,3%).

Komplexe Patientenverlegungen hätten die meisten Transmissionen unerkannt bleiben lassen.

s. auch <https://www.highmed.org/en/highmed-use-case-infection-control>

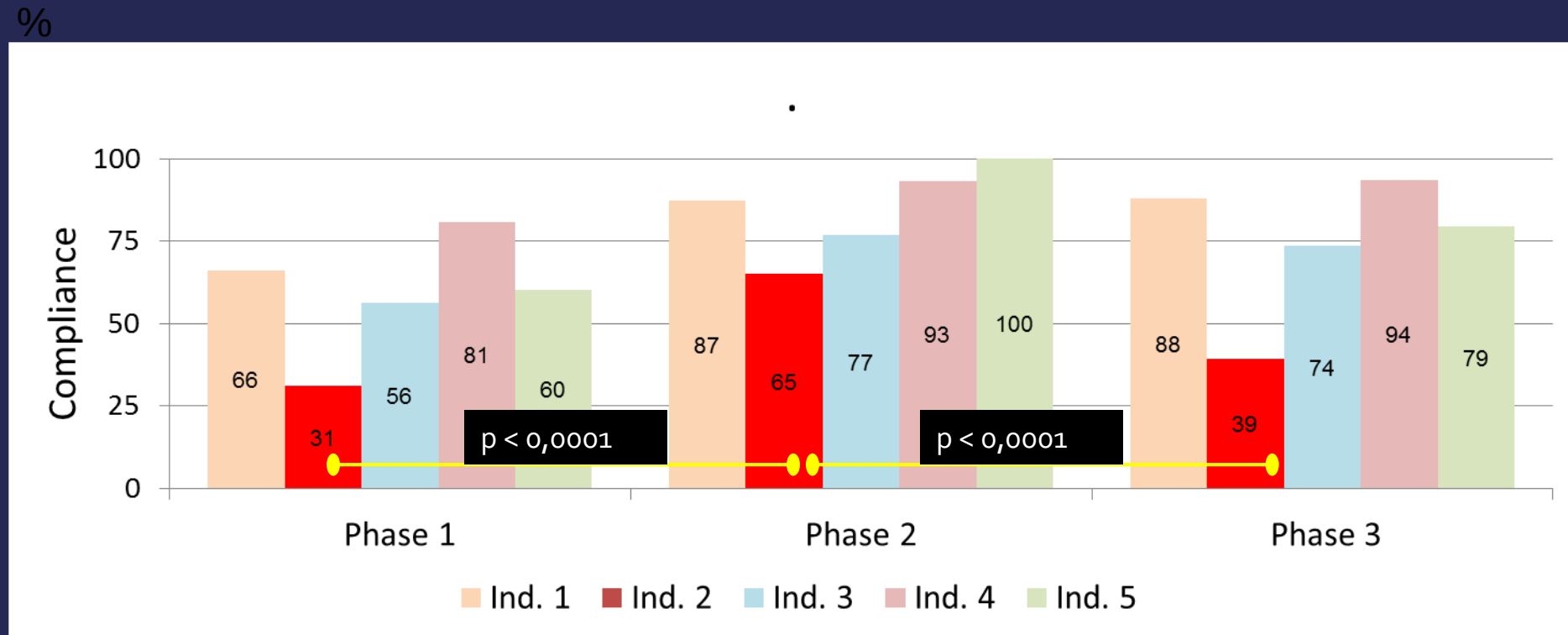
Drei strategische Bereiche der Krankenhaushygiene mit Blick auf AMR



Infektion potentielle Folge der Transmission

- Die Zahl der Krankenhausinfektionen ist während der Pandemie laut des aktuellen Krankenhausberichts der Barmer Ersatzkasse um 20 Prozent gestiegen. 2020 waren es 34.000 mehr der sogenannten nosokomialen Infektionen als in den Jahren davor.
- Wichtigste Maßnahmen: Händehygiene vor aseptischen Tätigkeiten (Moment 2, WHO) und prozessorale Interventionen
- Anteil MDRO an nosokomialen Infektionen steigt (Ursache, Bias...)

HAND-COMTRA: STEIGERUNG VOR ASEPTISCHEN TÄTIGKEITEN ALLEINE DURCH HANDSCHUHDESINFEKTION BEDINGT



Großer Dank an Team Holland 0123, Justin Hasenkamp, Lorenz Trümper!

A five-component infection control bundle to permanently eliminate a carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* spreading in an intensive care unit

Marianna Meschiari et al., Antimicrob Resist Infect Control (2021) <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34412693/>

- 2018 CRAB outbreak in a 12 bed- intensive care unit (ICU) , Todesfälle

Methode:

- Intervention: 5 Komponenten Bündel: Händehygiene Reinforcement, gezieltes Screening, Kontaktisolierung aller Patienten, vermehrte Umgebungsbeprobung, intensivierete desinfizierende Reinigung.
- Meßgrößen: CRAB Inzidenzdichte (ID), Händedesinfektionsmittelverbrauch, WGS
- Intervention time period Analyse

Ergebnisse:

- **Abfall nosokomialer CRAB ID** von 30.4 CRAB Fälle per 1000 Patiententage zu zero.
- Signifikanter Einfluss (-2.9 nosocomial ICU-CRAB cases per 1000 bed-days) des Interventionsbündels
- Kein Einfluß von Antibiotikagaben oder Desinfektionsmittelverbrauch

Infection preventionist staffing levels and rates of 10 types of healthcare-associated infections: A 9-year ambidirectional observation

Infection Control & Hospital Epidemiology (2022), 1–6

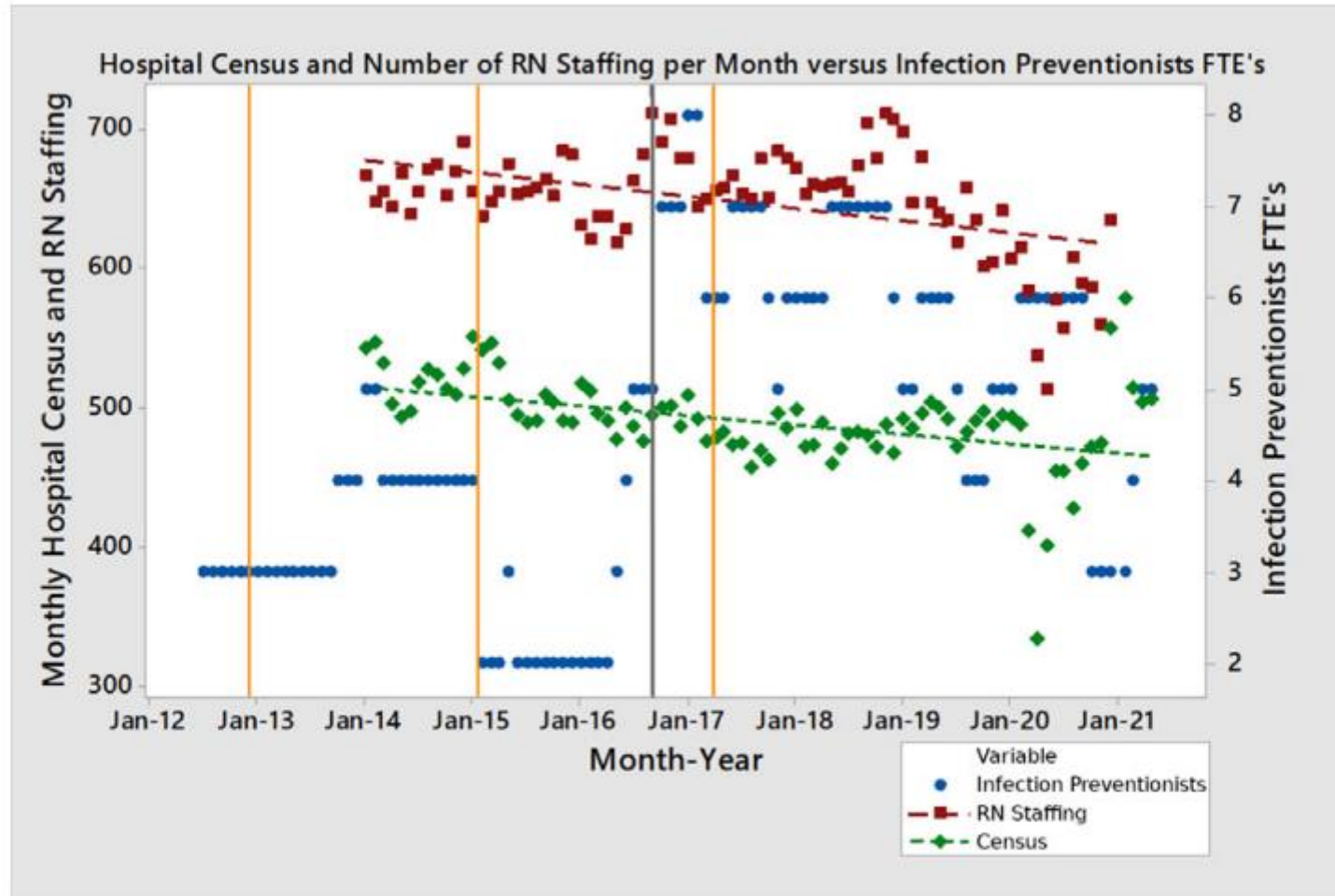
doi:[10.1017/ice.2021.507](https://doi.org/10.1017/ice.2021.507)

Robert J. Clifford PhD¹ , Donna Newhart MS², Maryrose R. Laguio-Vila MD³ , Jennifer L. Gutowski MPH⁴,

Ziel: Quant. Bewertung des Zusammenhangs zwischen der Personalausstattung mit Infektionspräventionsexperten (IPs), Pflegestunden und den therapieassoziierten Infektionsraten (HAI)

- Ambidirektionale Beobachtungsstudie, 528-Betten-Lehr-KH, NY, USA ; 01.07.2012-01.02.2021
- Methoden:
 - 10 HAI gem. NHSN Kriterien; Vollzeitäquivalente (FTE; IPs), monatl. Arbeitsstunden für Pflege
 - Zeit-Trend-Analyse für die Raten und standardisierten Infektionsraten (SIRs);
 - zusätzliche Analyse wurde für 3 Stratifikationen durchgeführt: kritisch niedrig (2-3 VZÄ), unter den empfohlenen IP-Werten (4-6 VZÄ) und bei empfohlenen IP-Werten (7-8 VZÄ).
- Ergebnisse: Die Beobachtung erstreckte sich auf 1,6 Millionen Patiententage

Abnahme von Patientenfällen, Pflegepersonal über die Zeit hohe Variabilität bei Hygienefachpersonal



The IP to patient ratios ranged from 7–8 full-time equivalents (FTE), corresponding to a ratio of 1:75 (referred to as the “recommended level”) to ≤ 2 FTEs, corresponding to a ratio of 1:264 (referred to as “critically low”).

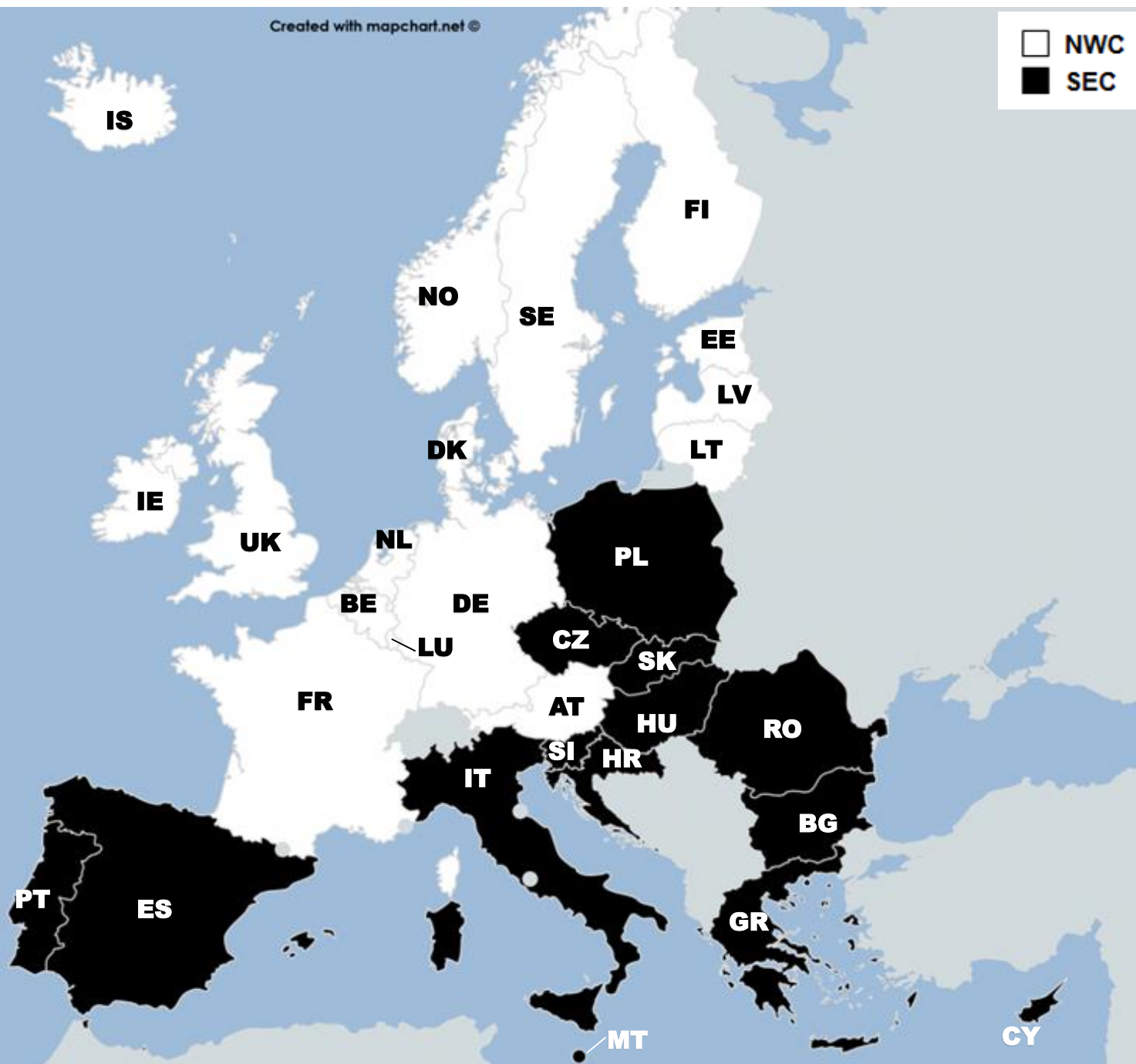
Fig. 1. Hospital census and the number of RN staffing per month versus infection preventionists FTEs. Note. For infection preventionists, green diamonds represent the hospital census and red squares indicate RN staffing. From left to right, orange lines indicate outbreaks of scabies, *Legionella*, and *Candida auris* respectively. Green blue dots indicate FTEs. RN, registered nurse; FTE, full-time equivalent.

Inzidenz für 8 von 10 HAI war am höchsten während Zeiten niedrigster ICP Besetzung/Erfahrung

- Erhöhte Präsenz und Erfahrung von Hygienefachpersonal war invers assoziiert mit den Raten oder SIRs für 3 von 5 Arten von HAI und 4 von 5 Arten von SSI.
- N.B.: Ab Herbst 2021 stiegen jedoch die Raten von 8 dieser 10 HAI und SSI trotz der Anwesenheit erfahrener Fachkollegen weiter an (Pandemie überlagert Effekte?)

Mein Fazit:

- Eine der wenigen Studien, die Einfluss von (IC-) Personal auf Infektionsrelevante Endpunkte untersuchen ✓
- IC Personal nur ein Mosaikstein
- Paper für Krankenhausleitungen 😊



Practicing nursing professionals
[ISCO 08/2221]
»density per 1000 population«
(OECD + Eurostat)

Dependent Variable:

CRGN

(6-year prevalence
2011 – 2016)

Predictor:

nurses

(mean 2010 – 2015)

Confounders:

CPI, DDD, docs, hsp,
ac_beds, ALOS, DALYs

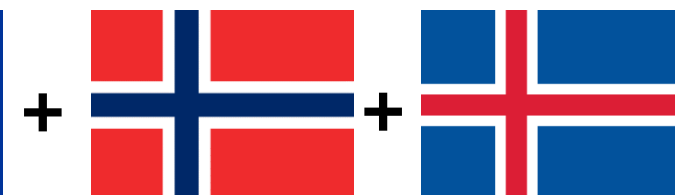
→ Multi-variable

log-linear regression (SPSS)

Carbapenem-resistant *Escherichia coli* + *Klebsiella pneumoniae* +
Pseudomonas aeruginosa + *Acinetobacter spp.* (ECDC EARS-net)



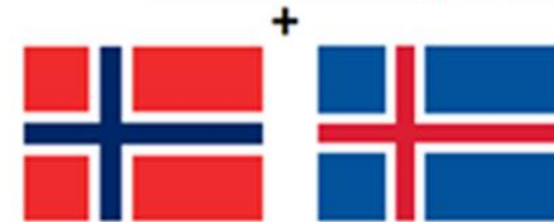
as of 2016



= EU/EEA

94%

variance explanation in



EU/EEA

Acinetobacter spp.

invasive isolates

0.364

Governance &
compliance

0.350

CRGN

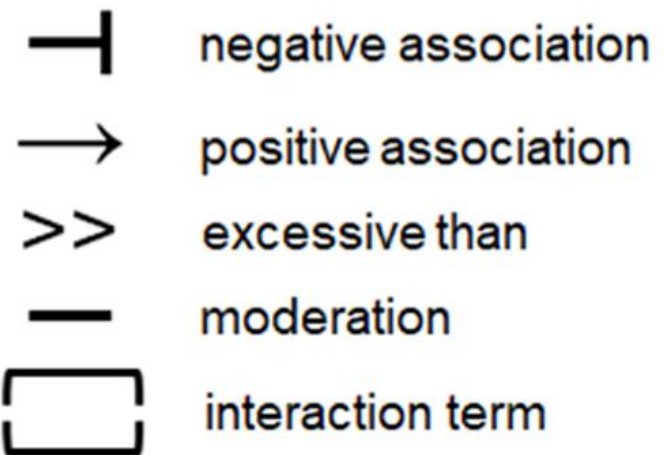
0.270

0.148

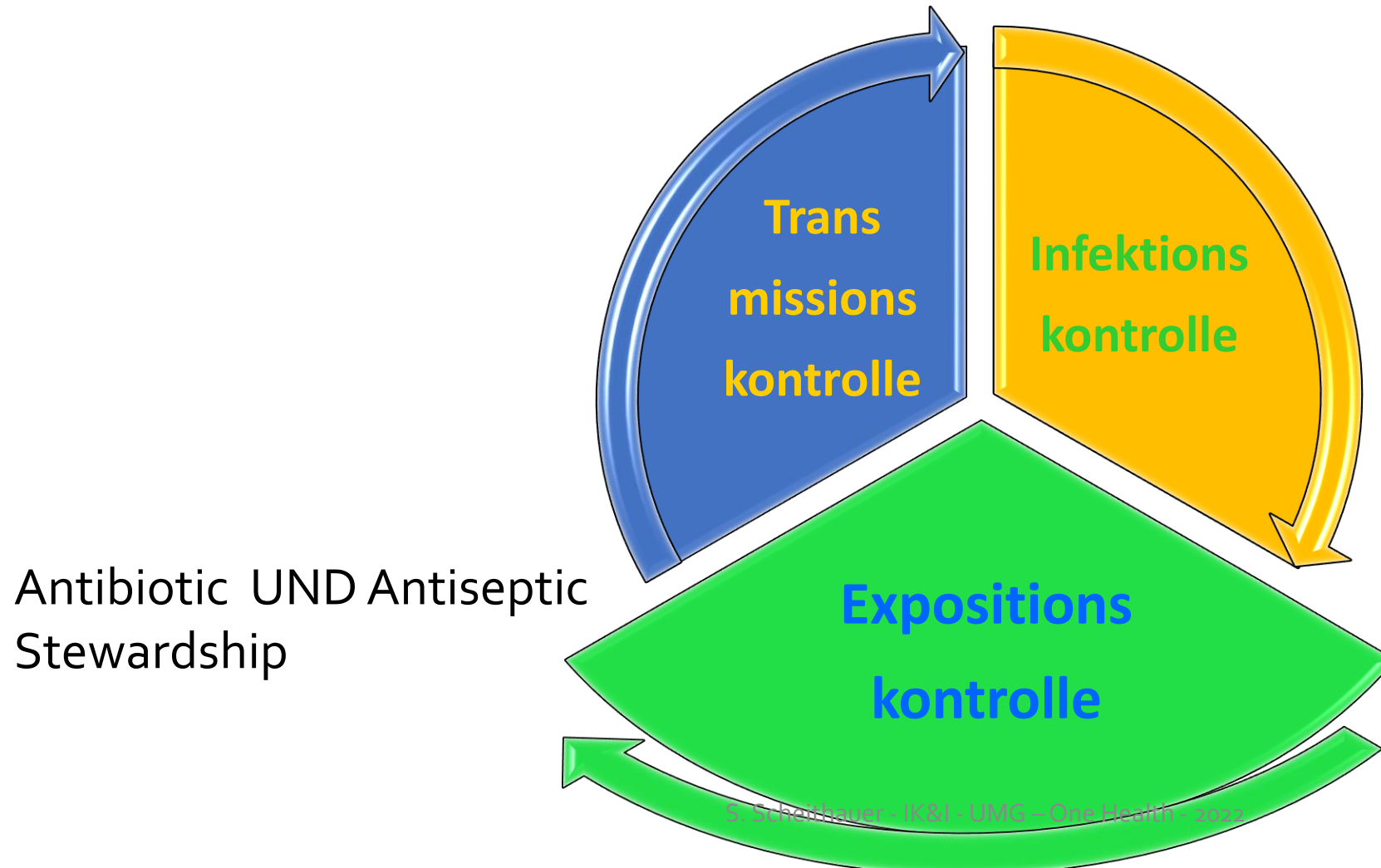
J01consume

E. coli >>
Acinetobacter

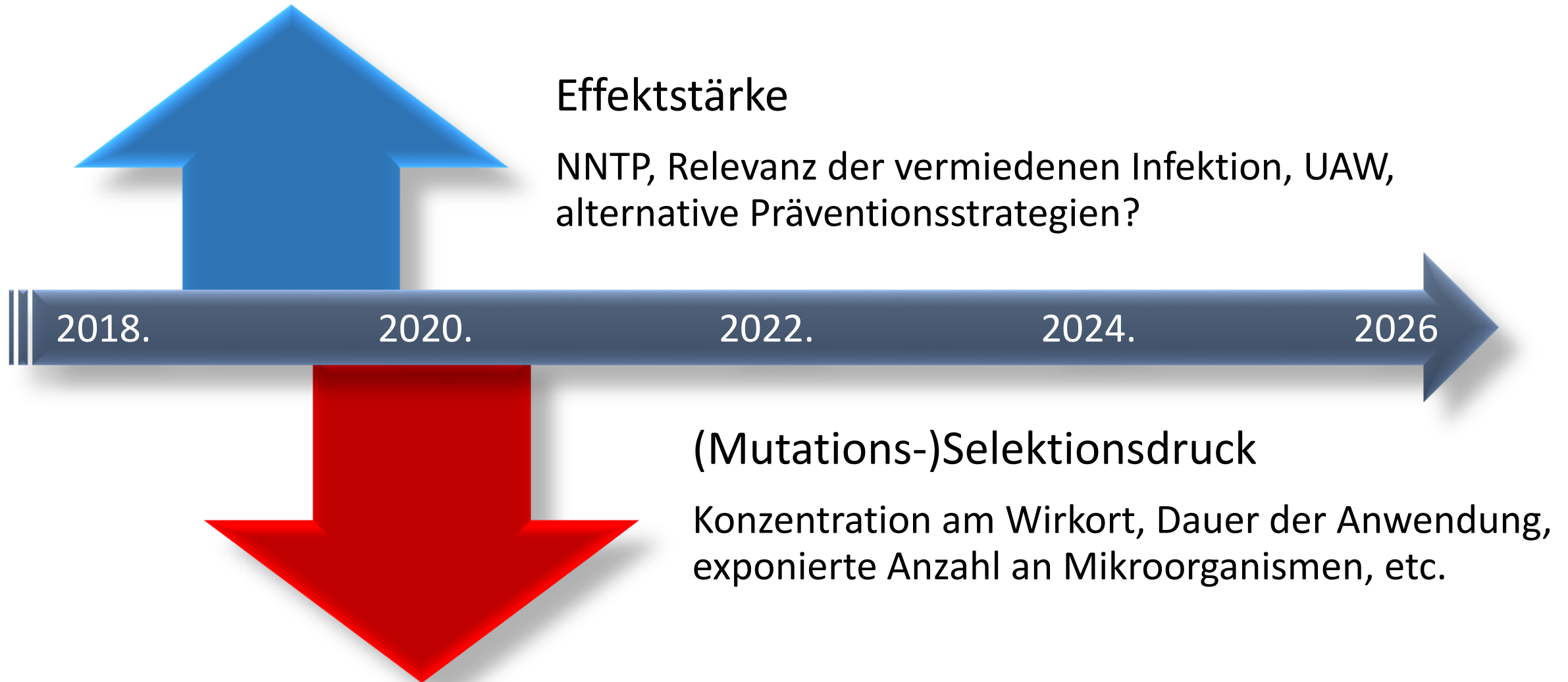
Multivariable analysis (adj.-R² ~ 93%) suggested an average 0.4% [95%-CI 0.2–1.0%] CRGN-increase due to a decrement of one practicing nurse per week of hospital-stay of one population individual



Drei strategische Bereiche der Krankenhaushygiene mit Blick auf AMR



Neue Dimension: Verhältnis Effektstärke zu Selektionsdruck



Agenda

- Was uns die Pandemie über AMR lehrt
- Zentrale Rolle der Krankenhaushygiene in der AMR Prävention
 - Transmissionskontrolle
 - Infektionskontrolle
 - Dispositionskontrolle
- Blick über den Tellerrand: Klima, Hygiene und AMR
- (Mein) Fazit

Thinking outside the box: Association of antimicrobial resistance with climate warming in Europe – A 30 country observational study

Kaba HEJ, Kuhlmann E, Scheithauer S. Int J Hyg Environ Health. 2020 Jan;223(1):151-158. doi: 10.1016/j.ijheh.2019.09.00

CRPA was significantly associated with the warm-season change in temperature, which, alongside corruption perception, explained 78% of total CRPA variance.

Accordingly, a 0.5 °C increase of year-wise temperature change (exposition) resulted in a 1.02-fold increase ($p = 0.035$) in CRPA prevalence (outcome).

For a given country, exposition status doubled the odds of outcome attainment compared to non-exposition (OR = 2.03, 95%-CI [1.03–3.99]).

Moreover, we found significant associations of CRKP, MREC, and MRSA with the warm-season mean temperature, which had a higher contribution to MRSA variance explanation than outpatient antimicrobial drug use.

- climatic factors significantly contribute to the explanation of AMR in different types of healthcare systems,
- climate change (i.e. warming) might increase AMR transmission, in particular CRPA.

Agenda

- Was uns die Pandemie über AMR lehrt
- Zentrale Rolle der Krankenhaushygiene in der AMR Prävention
 - Transmissionskontrolle
 - Infektionskontrolle
 - Dispositionskontrolle
- Blick über den Tellerrand: Klima, Hygiene und AMR
- (Mein) Fazit

CDC & AR experts discussed addressing AR after COVID-19 (July 2021)

Steve Morrison* says that to address antibiotic resistance in a post-pandemic world, the U.S. **needs strong and adaptive leadership, data and accountability to prove successes, sustained yearly funding** through bipartisan support from Congress, and a strong coalition of external partners to make change.

Dawn Sievert** reported rising infection rates of pathogens that were stable before the COVID-19

- **needs strong and adaptive leadership, data and accountability to prove successes, sustained yearly funding**
- **Overcrowding**
- **IPC is the cornerstone of a resilient healthcare system**
- **IPC programs lost progress as they lost workers.**
- **IPC is a best buy for public health**

they lost workers. Park emphasized **that IPC is a best buy for public health**—an infection prevented is a life saved. That is why CDC is building the upcoming **Global Action in Healthcare Network** (Global Antimicrobial Resistance Laboratory & Response Network), which will focus on prevention, detection, and response to break the chain of transmission of antibiotic-resistant pathogens and emerging threats in healthcare facilities around the world.

Senior Vice President, Center for Strategic and International Studies **Lead Science Advisor for the Antibiotic Resistance Coordination and Strategy Unit at CDC

*** Director of the International Infection Prevention and Control Program at CDC

Mein Fazit:

- Krankenhaushygiene, also Infektionskontrolle und Infektionsprävention spielt eine Schlüsselrolle bei der Bekämpfung antimikrobieller Resistenz.
- Die Arbeit der Krankenhaushygiene liegt dabei in drei strategischen Bereichen:
 - 1) Transmissionskontrolle (Übertragung im medizinischen Kontext ist oft Hauptverbreitungsmodus)
 - 2) Infektionskontrolle (eigentlicher Fokus ist die Vermeidung der Infektion durch Verbringen relevanter Erreger an Stellen verminderter Disposition)
 - 3) Expositionskontrolle durch Antibiotic aber auch Antiseptic Stewardship (Selektionsdruck reduzieren)
- Alle Disziplinen müssen abgestimmt zusammenarbeiten, um der hyperkomplexen Herausforderung AMR effektiv und effizient zu begegnen

merci