

STEC- Infektionen

LEITLINIE

personenbezogene Kontrollmaßnahmen

entwickeln
auswerten
betreuen
koordinieren
fördern
begutachten
bewerten
informieren
schützen

gesundheit



IMPRESSUM

Medieninhaber und Herausgeber

Landessanitätsdirektion Wien
1030 Wien, Thomas-Klestil-Platz 9
+43 1 4000-8015
sanitaetsdirektion@ma15.wien.gv.at
www.gesundheitsdienst.wien.gv.at

Für den Inhalt verantwortlich

OPhsR Dr.ⁱⁿ Ursula Karnthaler
Priv. Doz. Dr.ⁱⁿ Daniela Schmid MSc

1. Auflage – 5. Dezember 2019

INHALTSVERZEICHNIS

Einleitung.....	4
1. Grundlagen	5
1.1. Epidemiologische Parameter	5
1.2. Gesetzliche Grundlagen und Rahmenbedingungen	14
1.2.1. Gesetzliche Grundlagen für Maßnahmen	14
1.2.2. Gesetze/Leitlinien zur Gewährleistung der Einhaltung der Hygiene	15
1.3. Einteilung von Risikogruppen für die Verbreitung der STEC-Infektion.....	17
2. Gesundheitsbehördliches Management eines STEC-Erkrankten	18
2.1. Beratung in Hygienemaßnahmen	18
2.1.1. Händehygiene	18
2.1.2. Empfehlungen für Desinfektion und Reinigung von kontaminierten Flächen und Gegenständen.....	18
2.2. Empfehlungen für den STEC-Erkrankungsfall, der keiner der Risikogruppen A-E angehört	18
2.3. Spezielle gesundheitsbehördliche Maßnahmen	19
2.4. Empfehlungen für PatientInnen von Gesundheitseinrichtungen und BewohnerInnen von Alten- und Pflegeheime	21
3. Management der Kontaktpersonen - Umgebungsuntersuchung.....	22
3.1. Identifikation von Kontaktpersonen des STEC-Erkrankungsfalls	22
3.2. Erhebung der mit STEC-Infektion vereinbaren Symptomatik.....	22
3.3. Mikrobiologische Untersuchung einer Stuhlprobe bei Kontakten des STEC- Infektionsfalles.....	23
4. Mikrobiologische Stuhl-Folgeuntersuchungen zur Demonstration der mikrobiologischen Clearance	24
5. Gesundheitsbehördliches Vorgehen bei der Meldung von Zufallsbefunden.....	25
6. Medizinisches Management von asymptomatischen Ausscheidern.....	25
7. Anhänge	26
7.1. Ablaufdiagramm des STEC-Nachweises	26
7.2. Ablauf gesundheitsbehördliches Management von STEC-Erkrankungsfall und STEC-Kontaktperson.....	28
7.3. Klassifikation von STEC in niedrig- bzw. hoch-virulenten Stamm	29
7.4. Vorgehen bei Umgebungskontamination mit diarrhöischen Stuhl bzw. Erbrochenem von einem an STEC-Erkrankten	30
7.5. Referenzen	31
Mitwirkende Expertinnen und Experten.....	36

Einleitung

Die Gesundheitsbehörde hat bei meldepflichtigen Erkrankungen die Aufgabe die möglichen Infektionsquellen und Kontaktpersonen zu erheben und basierend darauf Maßnahmen zur Verhinderung der Weiterverbreitung der Infektionskrankheit zu setzen. Bei bestimmten lebensmittelbedingten Erkrankungen sind verschiedene personenbezogene Maßnahmen zur Abwehr der Weiterverbreitung der Erkrankung möglich. Diese können von Laboruntersuchungen der Stuhlproben bei Betroffenen und Kontaktpersonen über den Ausschluss von Gemeinschaftseinrichtungen bis zum Berufsverbot während der infektiösen Phase bei der erkrankten Person reichen.

Einerseits stellen die Ergebnisse der Erhebungen des Amtsarztes/der Amtsärztin die Grundlage für die Festlegung der erforderlichen Maßnahme dar. Andererseits haben diese aber auch auf Basis der wissenschaftlichen - evidenzbasierten Erkenntnisse über die Epidemiologie sowie der spezifischen Eigenschaften der Krankheitserreger zu erfolgen.

Die Landessanitätsdirektion Wien hat daher zur Unterstützung der Amtsärzte und Amtsärztinnen in ihrer täglichen Arbeit ein Projekt zur Erarbeitung einheitlicher Empfehlungen für das gesundheitsbehördliche Vorgehen bei bestimmten lebensmittelbedingten Krankheiten initiiert. Im ersten Teil wurden die Erkrankungen Salmonellose und Campylobakteriose behandelt, der zweite Teil befasst sich mit der STEC-Infektion.

In der Arbeitsgruppe wirken Expertinnen und Experten aus dem Bereich der Infektionsepidemiologie (Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit – (AGES), der Infektiologie und Hygiene (Wiener Krankenanstaltenverbund, Kaiser-Franz-Josef-Spital sowie des Gesundheitsdienstes der Stadt Wien mit. Die Maßnahmen-Empfehlungen basieren auf rezenten wissenschaftlichen Erkenntnissen von internationalen STEC-Forschungsgruppen und evidenz-basierten Leitlinie von nationalen Gesundheitsbehörden (Norwegen, UK, Dänemark, etc.), wobei auch die epidemiologische Entwicklung und moderne diagnostische Methoden berücksichtigt wurden.^{1, 2, 3, 4, 5}

1. Grundlagen

1.1. Epidemiologische Parameter

Erreger

Escherichia coli (*E. coli*) sind gram negative, stäbchenförmige Bakterien, deren non-human pathogene Stämme Bestandteil des Dickdarmmikrobioms von Säugern (inkludiert den Menschen) sind. Zu den human-pathogenen *E. coli* Stämmen zählen enteropathogene *E. coli* (EPEC), enterotoxische *E. coli*, (ETEC), enteroinvasive *E. coli* (EIEC), enteroaggregative *E. coli* (EAaggEC), und Shigatoxin/Verotoxin-produzierende *E. coli* (STEC/VTEC). Nebst der Shigatoxin-Produktion sind STEC/VTEC zur Bildung zahlreicher weiterer Pathogenitätsfaktoren in der Lage z.B.: Intimin (*eaeA*), Enterohämolysin (*hlyA*), Autoagglutinations-Adhesin (*saa*), Membranprotein IrgA homologe Adhesin (*iha*), Katalase Peroxidase (*katP*), extrazelluläre Serinprotease (*esp*), Subtilase Zytotoxin (*subA*, *subB*).^{6, 7, 8}

Die Serotypisierung ist eine gängige Methode zur epidemiologischen Charakterisierung von STEC/VTEC. Mittels Oberflächen-Antigen O wird die Serogruppe (SG) klassifiziert und zusammen mit dem Flagellen-H-Antigen der Serotyp (z.B.: O157:H7). Mittlerweile sind mehr als 120 Serogruppen, die mit STEC/VTEC Infektionen beim Menschen assoziiert sind, beschrieben.^{9, 10}

Die in Österreich im Jahr 2018 am häufigsten beim Menschen isolierten Serogruppen (272 humane STEC-Isolate) waren O26, O157, O103, O111 und O145.¹¹

Der historische Name entero-hämorrhagische *E. coli* (EHEC) bezeichnet jene STEC/VTEC Stämme, die, ausgestattet mit bestimmten Pathogenitätsfaktoren (wie z.B. Intimin, Enterohämolysin), schwere klinischen Infektionsmanifestationen, die hämorrhagische Kolitis (HC) oder die Spätkomplikation, das hämolytisch-urämische Syndrom (HUS), auslösen können.

Die Bezeichnungen VTEC (= Verotoxin-produzierender *E. coli*) und STEC werden als Synonyme verwendet. Im folgenden Text wird ausschließlich die Bezeichnung STEC verwendet.

Die klinisch manifeste Infektion mit STEC ist meldepflichtig. Die Falldefinition gemäß Durchführungsbeschluss (EU) 2018/945 der Kommission vom 22. Juni 2018 lautet:

Falldefinition	Klinische Kriterien	<p><i>Klinische Zeichen einer Enteritis:</i> mindestens eines der folgenden Symptome</p> <ul style="list-style-type: none"> • Durchfall (nicht-blutig, blutig) • Bauchschmerzen <p><i>Zeichen des Hämolytisch-urämischem Syndroms (HUS):</i> akutes Nierenversagen mit mindestens einem der beiden folgenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • mikroangiopathische hämolytische Anämie • Thrombozytopenie
	Laborkriterien	<ul style="list-style-type: none"> • Isolierung von Stx produzierenden oder (ein) stx1- oder stx2-Gen(e) tragenden E. coli; • Isolierung von nicht sorbitol-fermentierenden E coli O157; • direkter Nachweis von Nukleinsäure von stx1/stx2-Gen(en); • direkter Nachweise von freiem Stx im Stuhl. <p>Nur bei HUS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • E.coli-Serogruppen-spezifischer Antikörper Nachweis.
	Epidemiologische Kriterien	<p>Mindestens einer der folgenden fünf epidemiologischen Zusammenhänge:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mensch zu Mensch Übertragung • Tier zu Menschen Übertragung • Konsumation von STEC positiven Lebensmitteln/TW • Kontakt zu STEC positiver Umgebung • Exposition gegenüber einer gemeinsamen Infektionsquelle
Fall-Klassifizierung	A. Möglicher Fall von STEC-assoziiertem HUS	Jede Person, die die klinischen Kriterien für HUS erfüllt.
	B. Wahrscheinlicher Fall von STEC	Jede Person, die die klinischen Kriterien erfüllt und einen epidemiologischen Zusammenhang aufweist.
	C. Bestätigter Fall von STEC	Jede Person, die die klinischen und die Laborkriterien erfüllt.

Reservoir

Das Hauptreservoir sind Wiederkäuer, z.B. Rinder, Schafe, Ziegen und Wildwiederkäuer, z.B. Rehe und Hirsche. Vereinzelt wurde die STEC-Ausscheidung bei anderen landwirtschaftlichen Nutztieren und Haustieren nachgewiesen, die Bedeutung für die Verbreitung des Erregers und für Infektionen beim Menschen wird als gering eingeschätzt.

Übertragungswege

- **Übertragung Tier (Wirbeltier)-zu-Mensch (zoo-anthropotisch)**
 - **Indirekt zoo-anthropotisch**
 - Tierische Lebensmittel:** Verzehr von mit STEC kontaminierten rohen Rinderfaschierten, Mettwurst, Salami, nicht pasteurisierte Milch
 - Nicht-tierische Lebensmittel:** Verzehr von nicht pasteurisierten Obstsäften, pflanzliche Lebensmittel, die auf mit Rindergülle gedüngten Äckern kultiviert und roh verzehrt werden, z.B. grüne Blattgemüse, Sprossen, Spinat (über kontaminiertes Wasser und durch Kontakt mit Exkrementen können pflanzliche Lebensmittel mit STEC verunreinigt werden, das Bakterium kann sogar in das Innere der Pflanzen eindringen und dort überleben), Nüsse.^{3, 12, 13, 14, 15}
 - Umgebung:** Exposition zu mit STEC kontaminiertem Badewasser
 - **Direkt zoo-anthropotisch:**

physischer Kontakt mit Tieren (im Steichelzoo, am Bauernhof) bei unzureichender Händehygiene nach Tierkontakt und anschließende Nahrungsaufnahme
- **Übertragung Mensch-zu-Mensch: Fäkal-oral**
 - **direkt oder indirekt über Lebensmittel/ unbelebte Oberflächen.**

Die direkte oder indirekte Mensch-zu-Mensch-Übertragung ist aufgrund der niedrigen Infektionsdosis (<100 Bakterien) im Gegensatz zu anderen bakteriellen Gastroenteritis-Erregern ein bedeutender Übertragungsweg.

Inkubationszeit

Beträgt ca. 1 bis 10 Tage (durchschnittlich 3 bis 4 Tage). Symptome EHEC-assoziiertes HUS-Erkrankungen beginnen ungefähr 7 Tage (5 bis 12 Tage) nach Beginn des Durchfalls.

Dauer der Ansteckungsfähigkeit (Kontagiösität)

Besteht solange STEC im Stuhl nachgewiesen werden. Die Dauer der STEC-Exkretion variiert von einigen Tagen bis zu mehrere Wochen. Kinder zeichnen sich üblicherweise durch eine längere Ausscheidungsdauer als Erwachsene aus, durchschnittlich 27 bis 56 Tage³

Symptome

Am häufigsten tritt als klinische Manifestation ein akuter unblutiger, meistens wässriger Durchfall - als Folge einer akuten Enteritis - auf, begleitet von Übelkeit, Erbrechen und Abdominalschmerzen, manchmal auch von Fieber. In seltenen Fällen können schwere klinischen Infektionsmanifestationen, die hämorrhagische Kolitis (i.e. HC) oder das hämolytisch-urämische Syndrom (HUS) auftreten. Letzteres ist durch die Trias mikroangiopathische, hämolytische Anämie, Thrombozytopenie und Nierenversagen bis zur Anurie charakterisiert. Säuglinge, Kleinkinder, ältere Personen (> 60 Jahre), und abwehrgeschwächte Personen sind für die schweren klinischen Ausprägungen einer STEC-Infektion prädisponiert. In der Akutphase liegt die Letalität des HUS bei ungefähr 2%.

Einstufung der STEC-Virulenz (Risiko für HC, HUS)

für eine risiko-basierte Entscheidungsfindung im Rahmen der gesundheitsbehördlichen Maßnahmen zur Verbreitungsprävention

Im Jahr 2003 wurde von Karmali *et al.* eine empirische Seropathotypen (SPT)-basierte Risiko-Beurteilung von STEC vorgeschlagen. Dabei wurde die Häufigkeit, mit der die jeweiligen Serotypen bei schweren klinischen Ausprägungen (HC, HUS) oder Ausbrüchen auftraten, herangezogen. Die Serotypen O157:H7 und O157:nonmotile (SPT A) und die ST O26:H11/NM, O103:H2, O111:NM, O121:H19, and O145: NM (SPT B) waren als Hoch-Risiko Stämme klassifiziert.¹⁶

Im Jahr 2013 kam das BIO HAZARD Panel der Europäischen Lebensmittelbehörde (EFSA) zum Schluss, dass die SPT-basierte STEC-Risiko-Beurteilung unzureichend und nicht praktikabel ist (z.B.: nicht immer ist eine Serotypisierung möglich). Daraufhin schlug EFSA eine STEC-Virulenz-Einstufung auf Basis der Kombination von Serogruppe und den Virulenzgenen *eae* (Intimin kodierend) und *aaIC* (secreted protein of EAEC) plus *aggR* (plasmid-encoded regulator) mit Etablierung von **drei Risikogruppen** vor:

Risiko-Gruppe 1 inkludiert STEC-Stämme mit hohem Risiko für HC/HUS; diese weisen eine der 6 häufigsten Serogruppen, O157, O26, O103, O145, O111, O104, auf und die Virulenzgene *eae* oder *aaIC* plus *aggR*.

Risiko-Gruppe 2 umfasst die *eae*-Gen oder die *aaIC* plus *aggR*-Gene tragenden STEC-Stämme mit einer SG, die eine andere als jene der Risiko-Gruppe 1-Stämme ist (i.e. nonSG O157, O26, O103, O145, O111, O104, aber *eae*- oder *aaIC* plus *aggR*-Gen positiv); diese Stämme werden mit einem moderaten Risiko für HC/HUS eingestuft.

Risiko-Gruppe 3 umfasst die nonSG O157, O26, O103, O145, O111, O104, *eae*- und *aaIC* plus *aggR*-negativen STEC-Stämme und werden als niedrig virulente Stämme eingestuft.¹⁷

Mittlerweile ergab die erweiterte PCR-basierte STEC-Stamm Charakterisierung, dass die Virulenz des STEC-Stammes ausreichend verlässlich via der Stx-Subtypen eingestuft werden kann.^{18, 19, 20, 21, 22, 23} Derzeit sind die Subtypen Stx1a, c, d und Stx 2a, 2b, 2c, 2d, 2e bekannt; wobei einzelne Subtypen auch in Varianten vorkommen.²⁴

Mittels Ganzgenomsequenzierung („Whole Genome Sequencing“, WGS) des in der nationalen Referenzzentrale für Escherichia coli – VTEC/EHEC /AGES gewonnene STEC-Isolates werden Genoserogruppe, Genoserotyp, und die Stx-1 und 2, und Stx-Subtyp kodierenden Gene (*stx1a, c, d, stx 2a, 2b, 2c, 2d, 2e*) sowie andere Pathogenitätsfaktoren kodierende Virulenzgene (z.B.: *eae, hlyA*) zur Bestimmung der STEC-Virulenz identifiziert. Die Einstufung der STEC-Stamm-Virulenz (Virulenzprofil) ist für das angemessene gesundheitsbehördliche Fallmanagement und die sequenzbasierte Isolat-Typisierung (mittels Kerngenom-Sequenzierung) für das Erkennen von Transmissionsketten und Auffinden von Infektionsquellen unerlässlich.

Aktuelle, evidenzbasierte Leitlinien bzw. Empfehlungen von nationalen öffentlichen Gesundheitsbehörden (Norwegen, England, Dänemark, Belgien, Deutschland) empfehlen, die Einstufung des HUS-Risikos auf Basis der Stx-Subtypen vorzunehmen. Ein Konsens besteht darüber, dass bei Nachweis von Stx 2a oder 2d kodierendem(n) Gen(en) (i.e. *stx2a, stx2d*) ein hoch-virulenter STEC-Stamm (gleich zusetzen mit HUSEC, HUS-assoziiertes STEC) vorliegt.^{1, 2, 3, 4, 22, 25}

Die Virulenz des *stx2c*-positiven STEC-Stammes wird gegenwärtig noch kontrovers diskutiert: Gemäß der nationalen norwegischen und britischen Leitlinien für gesundheitsbehördliche Maßnahmen ist dieser Stamm ebenfalls als HUSEC einzustufen bzw. zumindest mit einem erhöhten Risiko für die hämorrhagische Kolitis (HCEC-Stamm) zu vergesellschaften.^{1,2}

Das *stx2c* Gen ist hauptsächlich im non-sorbitol fermentierenden O157:H7 STEC-Stamm präsent, und wird gehäuft bei STEC infizierten Patienten mit erforderlicher Hospitalisierung gefunden. Weitere Untersuchungen werden in Zukunft klären, ob der *stx2c*-positive STEC-Stamm (gleichfalls negativ für *stx2a* und *stx2d*) ebenfalls als niedrig(er)-virulent eingestuft werden kann, wie es derzeit bereits in Dänemark gehandhabt wird.

Norwegen klassifiziert ebenfalls den *stx1a*-positiven Stamm bei Kindern ≤ 5 Jahre mit blutiger Diarrhö als hoch-virulenten STEC.

Die österreichische Autorengruppe empfiehlt die Bestimmung der STEC-Virulenz zur Einstufung des STEC-Stammes assoziierten HUS Risikos, gemäß der oben erwähnten nationalen Leitlinie des Instituts für öffentliche Gesundheit in Norwegen¹, wie folgt (Abb. 1):

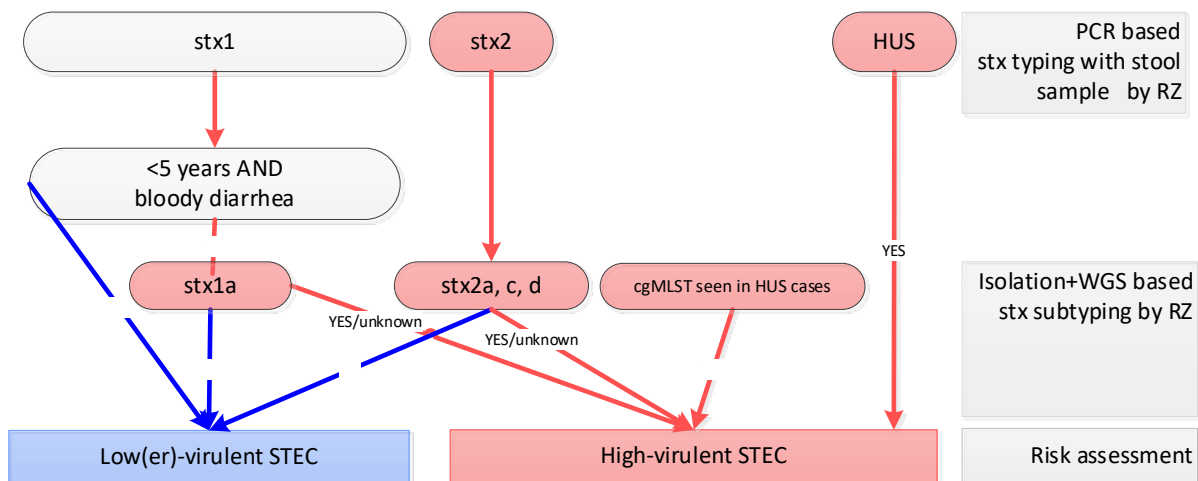
Hoch virulenter STEC-Stamm (i.e. Stamm mit erhöhtem Risiko für HC, HUS: HCEC, HUSEC)

- Isolat positiv für *stx 2a, 2c, 2d* ODER
- Isolat positive für *stx 1a* in Patienten ≤ 5-Jahre mit blutigem Durchfall ODER
- Isolat positiv für *stx 1/2* (unabhängig vom Subtyp) MIT Vorliegen eines HUS ODER
- Isolat positiv für *stx 1/2* (unabhängig vom Subtyp), mit einem Sequenztyp (cgMLST), der als HUS-assoziiert beschrieben ist

Niedrig(er)-virulenter STEC-Stamm (Stamm mit niedrigem Risiko für HC, HUS)

- Isolat positive for *stx 1* (ausgenommen sind ≤ 5-Jährige mit blutigem Durchfall und *stx 1a* Nachweis, s.o.)
- Isolat positive für *stx 2b, 2e, 2f* und/oder *2g*.

Abbildung 1: stx-subtyp basierte Bestimmung der STEC-Virulenz zur Einstufung des assoziierten HC/HUS Risikos, Österreich, 2019



Legende: cgMLST steht für core genome Multilocus-Sequenztyp; bei fehlender Verfügbarkeit des stx-Subtyps, ist immer von einer Infektion mit HC/HUS-assoziiertem STEC-Stamm auszugehen.

Zur Ergänzung: andere human-pathogene E. coli – E.coli Pathovare

EIEC, entero-invasive *E. coli*, sind eng mit *Shigella flexneri* und *S. sonnei* verwandt. EIEC tritt als Durchfallserreger in den Industrieländern eher selten auf. Der Mensch gilt derzeit als einziges Reservoir. Eine EIEC Infektion manifestiert sich klinisch üblicherweise mit milder Diarrhö, selten kann es zu Dysenterie (Ruhr)-ähnlichen Erscheinungen kommen mit eitriger, blutiger Diarrhö, schweren Abdominalschmerzen und Fieber. Die Transmission passiert via kontaminierter Lebensmittel, wie auch Trinkwasser mit einer Inkubationszeit von 10-12 Stunden. Die Diagnostik erfolgt üblicherweise durch den Nachweis des „invasion plasmid antigen H Gen“, welches die genetische Information für den *invasion-associated locus (ial)* von EIEC and *Shigella spp.* trägt. Da dieses ipaH Gen auch für die molekulare Direkt Diagnostik mittels Multiplex PCR von *Shigella spp.* als Zielgen herangezogen wird, ist die kulturelle Untersuchung der ipaH Gen-positiv getesteten Stuhlprobe auf Selektivmedien zur Unterscheidung zwischen *Shigella spp.* und EIEC unerlässlich.

EPEC (Enteropathogenic *E. coli*): EPEC ist ein häufiger Durchfall-Erreger, insbesondere im Kindesalter <5 Jahren, bei denen dieser auch Ursache für chronische Diarrhö sein kann. Eae-Gen und bfp-Gene (kodiert Bündel-Fimbrien) tragende EPEC werden als typische EPEC, tEPEC, bezeichnet und jene mit Verlust der bfp-Gene als aEPEC (atypische EPEC). Die Diagnostik erfolgt üblicherweise durch direkten Nachweis von *eae*- und *bfp*-Genen, meist mittels Multiplex PCR. EPEC ist typischerweise *stx1/stx2* negativ.

Eine Differenzierung zwischen aEPEC und EHEC-LST (*eae*-positive ursprünglich *stx*-positive *E. coli*, welche die *stx*-Gene verloren haben, aber noch mit erhöhtem HUS-Risiko assoziiert sein könnten) obliegt der Referenzzentrale.

ETEC (Enterotoxigenic *E. coli*): ETEC zeichnet sich durch die Fähigkeit zur Enterotoxin-Produktion und Bindung an das intestinale Epithel aus. Das Entertoxin kommt in zwei Varianten, dem hitzestabilen und hitzelabilen, vor (ST, LT). Der Mensch ist das Reservoir. In der Population der Industrieländer tritt ETEC üblicherweise als Erreger der Reisediarrhö auf, importiert aus „low-income Länder“, wo ETEC auch der häufigste Durchfallerreger im Kindesalter ist. In den vergangenen Jahren wurde ETEC auch als autochthoner Lebensmittel-assoziiertes Durchfallerreger beobachtet. Die Diagnose erfolgt durch den Nachweis von Enterotoxin-kodierenden Gene, welche ebenfalls Teil von GI-Panels der Multiplex-PCR-Methode ist.

EAEC (Enteraggregative *E. coli*, EaggEC). Das Reservoir ist wahrscheinlich der Mensch. Die Transmission passiert fäkal-oral bzw. durch kontaminierte Lebensmittel, einschließlich Trinkwasser. Mittels Multiplex-PCR Testverfahren kann bereits in der Primärdiagnostik ein Direktnachweis einer der typischen EAEC-Virulenzgene (*aggR*) erfolgen. Enteraggregative *E. coli* besitzen die Fähigkeit zur Autoaggregation. Sie gelten üblicherweise als Verursacher der Reisediarrhö, und bei Immundefekten der chronischen Diarrhö. EaggEC Stämme mit *Stx 2*-Bildungsvermögen (EaggEC-STECHybride) werden als HC/HUS-assoziierte Stämme eingestuft.

Hinweis: Für die hier angeführten nicht *Stx*-produzierenden *E. coli* Pathovaren sind keine gesundheitsbehördlichen Maßnahmen vorgesehen.

Tabelle 2: E. coli Pathovaren und einige deren typischen Pathogenitätsfaktoren bzw. Virulenzgene

Abkürzung	Pathogenitätsfaktoren	Virulenzgen
STEC/VTEC	Shigatoxine 1, 2	stx1, stx2
	Enterohämolysin	hlyA
	Intimin	eaeA; auch eae-negative STEC-Stämme
	Membranprotein IrgA homologe Adhesin	iha
EPEC	Plasmidkodierte fimbrielle Adhäsine (CFA)	cfaE
	Hitzelabiles EPEC-Toxin	elt
	Hitzestabiles EPEC-Toxin	estp, esth
EIEC	Invasionsplasmid Antigen H	ipaH
EPEC	Intimin	eaeA
	Bündel-Fimbrien	bfpA
	EAST 1 enteroaggregatives hitzestabiles Toxin	astA
EAggEC	AAF I Aggregative Adhärenzfimbrie	aggA, aggC, aggR (Regulatorgen EAEC)
	EAST 1 enteroaggregative heat stabil toxine	astA
	ABC-transporter protein	aatA (Anti-Aggregationsprotein-Transportergen)
	Secreted protein	aaIC
	Secreted protein dispersin	aap

Erfüllt nicht den Anspruch der Vollständigkeit

Stabilität und Viabilität

E. coli Bakterien sind hitzeempfindlich (gesicherte Inaktivierung mit feuchter Hitze bei 121°C für mind. 15 Minuten, mit trockener Hitze bei 160-170°C für mind. 1 Stunde). Im Lebensmittel werden human-pathogene *E. coli* bei einer Kerntemperatur von mind. 70°C verlässlich getötet. *E. coli* sind kälte- und säurestabil, und bleiben infektiös in gefrorenen Lebensmitteln und saurem Milieu. Auch gegenüber anderen Umwelteinflüssen, wie Austrocknung oder hoher Salzkonzentration, sind diese Bakterien relativ unempfindlich. In der Umwelt können STEC über viele Wochen im Boden und Wasser überleben.

Humanpathogene *E. coli* vermehren sich in einem Temperaturbereich von 7°C bis 50°C, sofern im Substrat genügend Nährstoffe und Feuchtigkeit vorhanden sind und andere Einflüsse wie Säure- und Salzgehalt das Wachstum nicht behindern. Das Temperaturoptimum liegt bei 37°C.

Das Überleben außerhalb des Wirtes ist sehr unterschiedlich, z.B. Butter bis 50 Min, Schlagobers bis 10 Tage, Faschiertes – langes Überleben, keine lange Nachweisbarkeit in Gülle-Systemen (Inokulum von 10^8 KbE /ml in 9 Tagen nicht nachweisbar); gutes Überleben in kontaminierten Fäkalien und Boden - nur minimale Reduktion der Erregeranzahl in 2 Monaten.^{26, 27}

1.2. Gesetzliche Grundlagen und Rahmenbedingungen

1.2.1. Gesetzliche Grundlagen für Maßnahmen

Epidemiegesetz BGBI 186/1950 idgF²⁸

Erstattung der Anzeige

§ 2. (1) Jede Erkrankung, jeder Sterbefall an einer anzeigepflichtigen Krankheit, in den Fällen des § 1 Abs. 1 Z 1 auch jeder Verdacht einer solchen Erkrankung, ist der Bezirksverwaltungsbehörde (Gesundheitsamt), in deren Gebiet sich der Kranke oder Krankheitsverdächtige aufhält oder der Tod eingetreten ist, unter Angabe des Namens, des Alters und der Wohnung und, soweit tunlich, unter Bezeichnung der Krankheit binnen 24 Stunden anzuzeigen.

(2) Binnen der gleichen Frist sind Personen, die, ohne selbst krank zu sein, Erreger der bakteriellen Lebensmittelvergiftung, des Paratyphus, der übertragbaren Ruhr oder des Typhus ausscheiden, der Bezirksverwaltungsbehörde (Gesundheitsamt) bekanntzugeben.

Erhebungen über das Auftreten einer Krankheit.

§ 5 Kranke, Krankheitsverdächtige und Ansteckungsverdächtige sind verpflichtet, den zuständigen Behörden die erforderlichen Auskünfte zu erteilen und sich den notwendigen ärztlichen Untersuchungen sowie der Entnahme von Untersuchungsmaterial zu unterziehen.

Ausschließung einzelner Personen von Lehranstalten.

§ 9. (1) Bewohner von Ortschaften oder Häusern, in denen eine anzeigepflichtige Krankheit aufgetreten ist, können vom Besuche von Lehranstalten, Kindergärten und ähnlichen Anstalten ausgeschlossen werden.

Überwachung bestimmter Personen.

§ 17. (1) Personen, die als Träger von Krankheitskeimen einer anzeigepflichtigen Krankheit anzusehen sind, können einer besonderen sanitätspolizeilichen Beobachtung oder Überwachung unterworfen werden. Sie dürfen nach näherer Anordnung der Bezirksverwaltungsbehörde (Gesundheitsamt) nicht bei der Gewinnung oder Behandlung von Lebensmitteln in einer Weise tätig sein, welche die Gefahr mit sich bringt, dass Krankheitskeime auf andere Personen oder auf Lebensmittel übertragen werden.

Für diese Personen kann eine besondere Meldepflicht, die periodische ärztliche Untersuchung sowie erforderlichenfalls die Desinfektion und Absonderung in ihrer Wohnung angeordnet werden.

Schließung von Lehranstalten.

§ 18 Die vollständige oder teilweise Schließung von Lehranstalten, Kindergärten und ähnlichen Anstalten kann im Falle des Auftretens einer anzeigepflichtigen Krankheit ausgesprochen werden. Von dieser Verfügung ist die zuständige Schulbehörde zu verständigen, welche die Schließung unverzüglich durchzuführen hat.

1.2.2. Gesetze/Leitlinien zur Gewährleistung der Einhaltung der Hygiene

Lebensmittelhygiene Verordnung (EG) 852/2004²⁹

Kapitel II Artikel 4 Allgemeine und spezifische Hygienevorschriften

(2) Lebensmittelunternehmer, die auf Produktions-, Verarbeitungs- und Vertriebsstufen von Lebensmitteln tätig sind, die den Arbeitsgängen gemäß Absatz 1 nachgeordnet sind, haben die allgemeinen Hygienevorschriften gemäß Anhang II sowie etwaige spezielle Anforderungen der Verordnung (EG) Nr. 853/2004 zu erfüllen.

Anhang II Kapitel VIII Persönliche Hygiene

2. Personen, die an einer Krankheit leiden, die durch Lebensmittel übertragen werden kann, oder Träger einer solchen Krankheit sind, sowie Personen mit beispielsweise infizierten Wunden, Hautinfektionen oder -verletzungen oder Diarrhöe ist der Umgang mit Lebensmitteln und das Betreten von Bereichen, in denen mit Lebensmitteln umgegangen wird, generell verboten, wenn die Möglichkeit einer direkten oder indirekten Kontamination besteht. Betroffene Personen, die in einem Lebensmittelunternehmen beschäftigt sind und mit Lebensmitteln in Berührung kommen können, haben dem Lebensmittelunternehmer Krankheiten und Symptome sowie, wenn möglich, deren Ursachen unverzüglich zu melden.

Ausstattung aller zum Aufenthalt der Kinder bestimmten Räumlichkeiten.

§ 6 (4) In Kleinkinderkrippen und Familiengruppen mit Kindern bis zum Beginn der Schulpflicht ist ein Wickeltisch mit abwaschbarer und desinfizierbarer Wickelaufgabe vorzusehen. In unmittelbarer Nähe des Wickeltisches sind ein Waschbecken mit an der Wand montiertem Seifenspender und Einweghandtuchspender sowie ein Desinfektionsmittel vorzusehen. Neben dem Wickeltisch ist ein Windelkübel aufzustellen, dessen Deckel mittels Fußbetätigung geöffnet und geschlossen werden kann.

Werden in Familiengruppen keine Kinder unter 2 Jahren betreut, ist es ausreichend, wenn eine desinfizierbare und abwaschbare Wickelaufgabe, ein Windelkübel und ein Desinfektionsmittel zur Verfügung stehen. Bei Sichtkontakt vom Sanitärraum zum Gruppenraum kann der Wickelbereich im Sanitärraum eingerichtet werden.

Ausstattung des Sanitärraums

§ 7 (1) Für jede Gruppe sind einzurichten:

1. zwei den Körpermaßen der Kinder entsprechende Toiletten mit Trennwänden und Türen und an der Wand montierten Toilettenpapierhaltern, wobei in Familiengruppen für Kinder von 3 bis 10 Jahren und in Hortgruppen die Trennwände 2 m hoch sein müssen,
2. zwei Waschtische den Körpermaßen der Kinder entsprechend, wobei das aus dem Wasserhahn fließende Wasser eine Temperatur von 38° C nicht überschreiten darf, mit an der Wand montierten Seifenspendern,
3. ein an der Wand montierter Einweghandtuchspender, wobei bei auftretenden Infektionen ausschließlich Einweghandtücher zu verwenden sind.

§ 7 (2) Die Wände müssen bis mindestens 1,5 m Höhe abwaschbar sein. Der Boden ist von Teppichen und Matten freizuhalten.³¹

Hygieneplan für österreichische Schulen (S. 7 und S. 29)³²

Desinfektion und Reinigung von Toiletten

- Die Reinigungsfrequenz hat sich dem Bedarf anzupassen, als Mindestanforderung gilt die einmalige Reinigung pro Schultag.
- Haushaltshandschuhe verwenden.
- WC-Brille und WC-Muschel und Pissoirs mit umweltfreundlichem Reiniger (z.B. Essigreiniger unter Verwendung von Einmaltüchern aus z.B. Zellstoff) reinigen, Abflusshindernisse entfernen.

- Bei Verschmutzung mit Blut bzw. Stuhl (beim Auftreten von Infektionskrankheiten): desinfizierende Reinigung der betreffenden Stellen unter Verwendung eines ÖGHMP-getesteten Desinfektionsmittels, Einmal-Wischtüchern und Einmalhandschuhen. Schulärztin/Schularzt hinzuziehen

1.3. Einteilung von Risikogruppen für die Verbreitung der STEC-Infektion ^{1, 2, 3, 33, 34}

Für die Entscheidungsfindung über die zu setzenden infektionsepidemiologisch sinnvollen und angemessenen behördlichen Maßnahmen soll initial folgendes geprüft werden:

Der STEC-Erkrankte /STEC-Kontakt gehört einer dieser Personengruppen an, bei der aufgrund ihres Verhaltens oder Tätigkeit eine höhere Wahrscheinlichkeit für die Verbreitung der STEC-Infektion besteht als in den anderen Populationsgruppen.

Einteilung in Risikogruppen A-E (wird als solches im Text bezeichnet)

A	Kinder < 6 Jahre
B	Tätig in Gemeinschaftseinrichtungen von < 6 Jährigen.
C	Personen, die Tätigkeiten ausüben, bei denen es zu direktem Kontakt mit Lebensmitteln kommt, wie die Herstellung, Zubereitung, Portionierung, das Anrichten, Verpacken und Verteilen von offenen Lebensmitteln, die im Anschluss keiner Erhitzung mehr unterzogen werden, (d.h. bei Kontamination besteht ein erhöhtes Risiko für eine Infektion beim
D	Medizinisches Personal und Pflegepersonal tätig in Krankenanstalten und Pflegeeinrichtungen mit Kontakt zu infektions-vulnerable Patienten/Personen, wie z.B.: auf Neonatologie, Intensiv-, Dialyse-, Verbrennungsstationen, etc.: beschränkt auf Tätigkeiten assoziiert mit erhöhtem Risiko für fäkal-orale STEC-Transmission.
E	All jene Personen, bei denen Zweifel betreffend der Einhaltung der persönlichen Hygiene bestehen (z.B. Kinder von 6-10 Jahren, Bewohner von Pflegeheimen, – nach Einzelfallbeurteilung).

2. Gesundheitsbehördliches Management eines STEC-Erkrankten

2.1. Beratung in Hygienemaßnahmen ^{1, 2, 3, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40}

2.1.1. Händehygiene

Die wichtigste Maßnahme zur Prävention der Verbreitung der STEC-Infektionen durch den Erkrankten ist die Anwendung einer ordentlichen Händehygiene - das Waschen der Hände mit Seife - vor allem nach jedem Besuch der Toilette und vor der Zubereitung von Mahlzeiten.

Es soll eine mündliche Aufklärung und Ausgabe eines Informationsblattes über bakterielle Durchfallerkrankungen mit Empfehlungen zu Hygienemaßnahmen an die betroffene Person, Angehörige, bzw. Erziehungsberechtigte erfolgen.

2.1.2. Empfehlungen für Desinfektion und Reinigung von kontaminierten Flächen und Gegenständen

Je nach Situation, in dem die STEC-Infektion auftritt – Haushalt, Gemeinschaftseinrichtung, Gesundheitsversorgende Einrichtung und Lebensmittelverarbeitender Bereich – sollen die üblichen Maßnahmen zur Reinigung bzw. Desinfektion der Umgebung weiterhin angewandt werden.

Bei Umgebungskontamination mit diarrhöischem Stuhl ggf. Erbrochenem ist eine gezielte Desinfektion und Reinigung mit einem geeigneten Flächendesinfektionsmittel durchzuführen. Betreff Vorgehen siehe Anlage 7.4.

2.2. Empfehlungen für den STEC-Erkrankungsfall, der keiner der Risikogruppen A-E angehört

Fernbleiben von Gemeinschaftseinrichtungen und Beruf bis 48h nach Sistieren der Beschwerden. Der Nachweis der mikrobiologischen Clearance ist nicht erforderlich.

2.3. Spezielle gesundheitsbehördliche Maßnahmen

(risikoadaptiertes Vorgehen betreffend Ausschluss/Fernhaltung) ^{1, 2, 3, 33, 35, 37, 39, 41}

Gilt ausschließlich für Personen, die den Risikogruppen A-E angehören:

A	<p>Kindergarten- und Krippenkinder (< 6 Jahre)</p> <p>Ausschluss/Fernhaltung von Gemeinschaftseinrichtungen bis zum Nachweis der mikrobiologische Clearance (= Nachweis von 2 konsekutiven Stuhlproben, die auf STEC negativ getestet wurden - siehe dazu auch Punkt 4).</p> <p>Bei niedrig(er) virulentem STEC-Stamm (geringes HC/HUS Risiko), bestimmt durch die Nationale Referenzzentrale (NRZ) gemäß Abbildung 1 (auf Basis der stx-Subtypen bzw. cgMLST, Ergebnis in 4 Wochen verfügbar), soll Ausschluss/ Fernhaltung des STEC-Erkrankungsfalles auch ohne Erlangen der mikrobiologischen Clearance (sofern diese nicht bereits vorliegt) aufgehoben werden (siehe Algorithmus Anlage 7.2.)</p>
B	<p>Beschäftigte in Kinderbetreuungseinrichtungen für Kinder <6 Jahre</p> <p>Ausschluss/Fernhaltung von Gemeinschaftseinrichtungen zur Betreuung von Kindern < 6 Jahren bis zum Nachweis der mikrobiologische Clearance (siehe dazu auch Punkt 4).</p> <p>Bei niedrig(er) virulentem STEC-Stamm (geringes HC/HUS Risiko) soll Ausschluss/Fernhaltung des STEC-Erkrankungsfalles auch ohne Erlangen der mikrobiologischen Clearance aufgehoben werden (siehe Algorithmus Anlage 7.2.)</p>
C	<p>Beschäftigte im Lebensmittelverarbeitenden und -bearbeitenden Bereich</p> <p>definiert als lebensmittelverarbeitende Betriebe inkl. Feinkost, Großküchen, Gastronomiebetriebe, Catering-Unternehmen, Würstelbuden, Kebab-Stände, Küchen und Essensausgabe in Schulen, Kasernen, Krankenanstalten, Alten- u. Pflegeheimen).</p> <ul style="list-style-type: none">• Betrifft den STEC-Erkrankungsfall, der als MitarbeiterIn in der unmittelbaren Lebensmittelproduktion/-zubereitung/-portionierung/-verteilung tätig ist: Fernhaltung von dieser Tätigkeit nach § 17 Epidemiegesetz bis zum Nachweis der mikrobiologische Clearance; eine alternative Verwendung im Betrieb ist möglich.• Betrifft den STEC-Erkrankungsfall, der als LehrerIn/SchülerIn in Schulen im Rahmen des Unterrichts in der Zubereitung, Portionierung oder Verteilung von offenen Lebensmitteln tätig ist: Fernhaltung von dieser Tätigkeit nach § 17 Epidemiegesetz bis zum Nachweis der mikrobiologische Clearance.

	<p>Bei niedrig(er) virulentem STEC-Stamm (geringes HC/HUS Risiko) soll die Fernhaltung des STEC-Erkrankungsfalles auch ohne Erlangen der mikrobiologischen Clearance aufgehoben werden (siehe Algorithmus Anlage 7.2.)</p>
<p>D</p>	<p>Beschäftigte in Gesundheitseinrichtungen</p> <p>inklusive Alten- und Pflegeheimen mit Kontakt zu infektions-vulnerable Patienten/Personen (= Neonatologie, Intensiv-, Dialyse-, Verbrennungsstationen, etc.)</p> <p>Fernhaltung von Transmissionsrisiko-assoziierten Tätigkeiten (wie Nahrungszufuhr) nach § 17 Epidemiegesetz bis zum Nachweis der mikrobiologische Clearance.</p> <p>Bei niedrig(er) virulentem STEC-Stamm (geringes HC/HUS Risiko) soll die Fernhaltung des STEC-Erkrankungsfalles auch ohne Erlangen der mikrobiologischen Clearance aufgehoben werden (siehe Algorithmus Anlage 7.2.)</p>
<p>E</p>	<p>Personen, bei denen Zweifel betreffend Einhaltung der persönlichen Hygiene bestehen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Betrifft den STEC-Erkrankungsfall bei Schulkindern, im Alter von 6-10 Jahren: Ausschluss/Fernhaltung von Gemeinschaftseinrichtungen wie von Schule bis zum Nachweis der mikrobiologische Clearance soll individuell entschieden werden, auf Basis der vorliegenden Hygieneverständnis • Betrifft den STEC-Erkrankungsfall bei inkontinenten und/oder nicht adhärenen Patienten/Bewohnern von Krankenanstalten oder Pflegeheimen: Unterbringung im Einzelzimmer bis zum Nachweis der mikrobiologische Clearance soll individuell entschieden werden und liegt in der Verantwortung der Krankenhaushygiene und orientiert sich an den Ausführungen für andere Infektionstransmissions-Risikogruppen. (siehe auch 2.4.) <p>Bei niedrig(er) virulentem STEC-Stamm (geringes HC/HUS Risiko) soll/kann die Fernhaltung bzw. Einzelzimmerunterbringung des STEC-Erkrankungsfalles auch ohne Erlangen der mikrobiologischen Clearance aufgehoben werden (siehe Algorithmus Anlage 7.2.)</p>

2.4. Empfehlungen für PatientInnen von Gesundheitseinrichtungen und BewohnerInnen von Alten- und Pflegeheime ^{35, 39, 42}

Empfehlungen für Erkrankte bis 48h nach Sistieren der Symptome:

- Benützung von eigener Toilette/eigenem Leibstuhl.
- Besondere Beachtung der Hygiene, insbesondere der adäquaten Händehygiene nach jeder Toilettenbenutzung und vor Mahlzeiten nach entsprechender Einschulung.
- Ausschluss von der Benützung von Gemeinschaftsverpflegungen, wie z.B. Stationsbuffet (Selbstbedienung auf der Station), Speisesaal.
- Bei inkontinenten und/oder nicht zur Compliance bezüglich der adäquaten Hygienehandlungen fähigen Patienten/Bewohnern von Krankenanstalten oder Pflegeheimen (GRUPPE E) soll eine individuelle Entscheidung betreffend Unterbringung in Einzelzimmer bis zum Nachweis der mikrobiologischen Clearance erfolgen, siehe Gruppe E - Punkt 2.2

3. Management der Kontaktpersonen - Umgebungsuntersuchung^{1,2,3,28,33,34,35}

3.1. Identifikation von Kontaktpersonen des STEC-Erkrankungsfalls

Definitionen von Kontakten des STEC-Erkrankungsfalls

Kontaktpersonen im engeren Sinn	definiert als Haushaltsmitglied, Sexualpartner oder als Person, die die gleiche Gemeinschaftseinrichtung besucht (Besucher, Betreuer) MIT engem physischen Kontakt zum STEC-Erkrankungsfall während dessen ansteckungsfähiger Periode. Anmerkung: Personen, die strikte persönliche Hygienemaßnahmen z.B. im Rahmen der professionellen Pflege von STEC-Patienten einhalten, fallen <u>nicht</u> in diese Gruppe.
Personen mit Lebensmittel-assoziiertem epidemiologischen Zusammenhang	definiert als eine Person, die die gleichen Speisen verzehrt / an gleichen Mahlzeit teilgenommen hat, wie der Index STEC-Erkrankungsfall wobei die Speisen/deren Ingredienzien als Infektionsquelle bzw. Erregervehikel verdächtigt werden.
Personen mit Tierbestand-assoziiertem epidemiologischen Zusammenhang	definiert als eine Person, die direkten Kontakt zu einem Wiederkäuer (Rind, Schaf, Ziege) in Landwirtschaft/ Streichelzoo hat(te) wie der Index STEC-Erkrankungsfalls, wobei das Tiere als mögliche Infektionsquelle verdächtigt wird.*

* In diesem Fall ist auch die zuständige Veterinärbehörde zu verständigen.

3.2. Erhebung der mit STEC-Infektion vereinbaren Symptomatik

Ist bei den unter Punkt 3.1 genannten Kontakten in einem zeitlichen Zusammenhang mit der Erkrankung des Indexfalls eine mit einer STEC-Infektion vereinbare Klinik, sind diese als wahrscheinlicher Fall einer STEC-Infektion einzustufen (und laut Epidemiegesetz bereits meldepflichtig!).

3.3. Mikrobiologische Untersuchung einer Stuhlprobe bei Kontakten des STEC-Infektionsfalles

Erfolgt bei:

- symptomatischen Kontaktpersonen (wie oben definiert) des STEC-Erkrankungsfalles: infektiologische Diagnostik
- symptomfreien Kontaktpersonen (wie oben definiert), wenn einer der Risikogruppen (A-E) angehört: Stuhl-Screeninguntersuchung auf *stx1* und *stx2*-Gen(en) mittels Duplex-PCR in der AGES Wien/Graz (i.e. Proben nach Epidemiegesetz)

Bei Nachweis von Nukleinsäure des *stx1*- oder *stx2*-Gens in der Stuhlprobe der symptomatischen Kontaktpersonen bzw. in der Probe einer asymptomatischen Kontaktperson, die einer der Risikogruppe (A-E) angehört, sind die gesundheitsbehördlichen Maßnahmen durchzuführen, wie unter Punkt 2 (Gesundheitsbehördliches Management eines STEC-Erkrankten).

Die *stx1* bzw. *stx2*-positive Stuhlprobe soll an die NRZ zur Erregerisolierung mit molekularer Typisierung (wichtig für Ausbruchs-Erkennung) und Virulenzprofil-Bestimmung jedenfalls überbracht werden.

4. Mikrobiologische Stuhl-Folgeuntersuchungen zur Demonstration der mikrobiologischen Clearance

Empfehlung zur Stuhlprobengewinnung

Für die mikrobiologische Clearance-Untersuchung (i.e. Untersuchung auf stx-Gen(e)) sollten Stuhlproben grundsätzlich erst abgegeben werden, wenn die Person für 48 Stunden symptomfrei ist, bzw. falls verordnet, 48 Stunden nach Beendigung der Behandlung mit Antibiotika. Der Abstand zwischen den ersten 2 Stuhlproben soll mindestens 24 Stunden betragen. Eine mikrobiologische Clearance liegt vor, wenn in 2 konsekutiven Stuhlproben keine Nukleinsäure der stx-1/2 Gene mehr nachweisbar ist.

Material

Stuhlgefäß mit im Schraubverschluss integriertem Löffel.

Vorgangsweise

(gem. Richtlinie 16 Arbeitskreis für Krankenhaushygiene der Magistratsabteilung 15 - Stadt Wien Gesundheitsdienst).⁴³

Haselnussgroße Stuhlportion oder bei flüssigem Stuhl 2-4 ml Probe mit blutigen, schleimigen oder eitrigen Anteilen in Stuhlgefäß übertragen.

Stuhlgefäß umgehend in das Labor bringen; falls nicht möglich, im Kühlschrank bei 4-6°C aufbewahren.

Demonstration der mikrobiologischen Clearance

Die mikrobiologische Clearance bei einem STEC-Fall wird demonstriert

- bei Stuhlproben-Untersuchung mittels stx PCR:
zwei konsekutive Stuhlproben, gewonnen innerhalb von nicht weniger als 24 Stunden testen negative für Nukleinsäure von stx1/stx2-Gen(en)
- bei Stuhlproben-Untersuchung mittels kultureller Methode:
zwei konsekutive Stuhlproben, gewonnen innerhalb von nicht weniger als 24 Stunden, sind kulturell negativ für O157 E. coli - gilt nur, wenn Erstisolat ein STEC O157 war.

5. Gesundheitsbehördliches Vorgehen bei der Meldung von Zufallsbefunden

Wird der Gesundheitsbehörde ein Labornachweis von STEC gemeldet, der auf Basis einer „Screeninguntersuchungen auf Darm-pathogene Keime“, sprich bei gesunden Personen erfolgte, ist diese Meldung im EMS zu stornieren, da die klinischen Kriterien eines zu meldenden STEC-Infektionsfalles gemäß EU Falldefinition nicht vorliegen. Alle Maßnahmen liegen in diesem Fall in der Verantwortung der veranlassenden Stelle, außer die Befragung ergibt, dass in unmittelbarem zeitlichen Zusammenhang mit der Stuhlabgabe Symptome vorlagen, die mit den klinischen Kriterien einer STEC-Infektion vereinbar sind oder dieser ist als Kontaktperson eines STEC-Erkrankungsfalles identifiziert. Dann wird entsprechend dieser Leitlinie vorgegangen.

6. Medizinisches Management von asymptomatischen Ausscheidern^{2,35,44,45}

Die Dauer der asymptomatischen Keimausscheidung variiert von einigen Tagen bis zu mehrere Wochen. Im Allgemeinen haben Kinder eine längere Ausscheidungsdauer als Erwachsene.

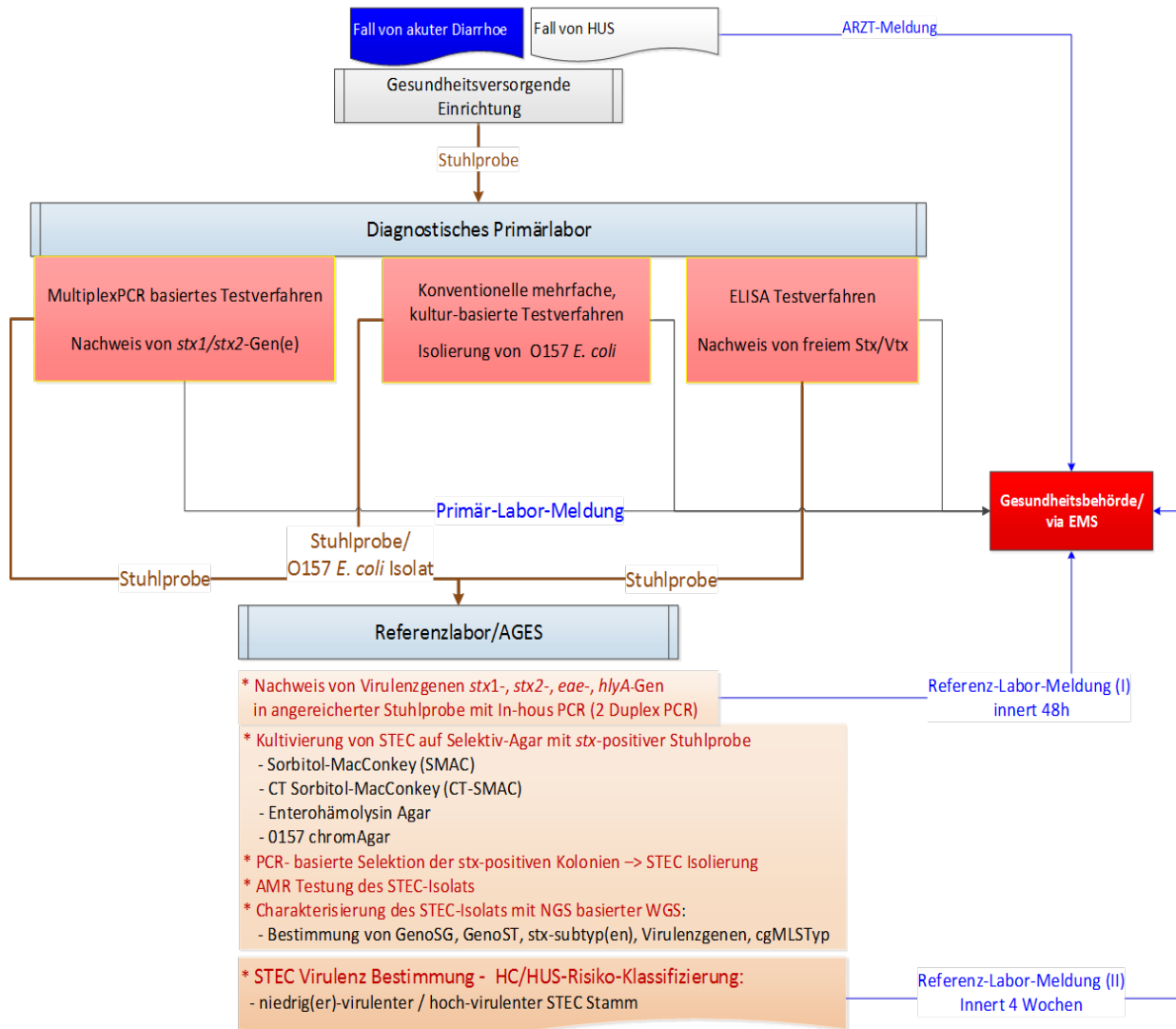
Eine Antibiotika-Therapie kann die Bakterienausscheidung verlängern und zur Stimulierung der Toxinbildung führen und ist daher nur selten und unter bestimmten Voraussetzungen angezeigt (im Rahmen von extraintestinalen und generalisierten Infektionen durch STEC selbst oder im Rahmen von sekundären Komplikationen/Infektionen durch andere Erreger). Hinzuweisen ist auf eine einzelne Studie, die einen positiven Effekt von Azithromycin mit Verkürzung der Ausscheidungsdauer beschreibt.^{33,34}

Die Entscheidung für oder gegen eine antiinfektive Therapie bei asymptomatischen Dauerausscheidern erfolgt deshalb auf Basis einer individuellen Abwägung von Nutzen und Risiko als Einzelfallentscheidung.

7. Anhänge

7.1. Ablaufdiagramm des STEC-Nachweises

Von der Feststellung einer STEC-Infektion im Primärlabor oder Meldung eines HUS-Falles bis hin zur Bestimmung der STEC-Virulenz und das hiermit assoziierte HC/HUS-Risikos an der nationalen Referenzzentrale /AGES



Phase 1 – Primärlabor:

- Kultureller Nachweis von O157 E. coli
- Serologischer Nachweis von freiem Stx im Stuhl, mittels ELISA
- Molekularer Nachweis von stx1/stx2-Gen(en) im Stuhl, mittels (multiplex PCR Methodik)

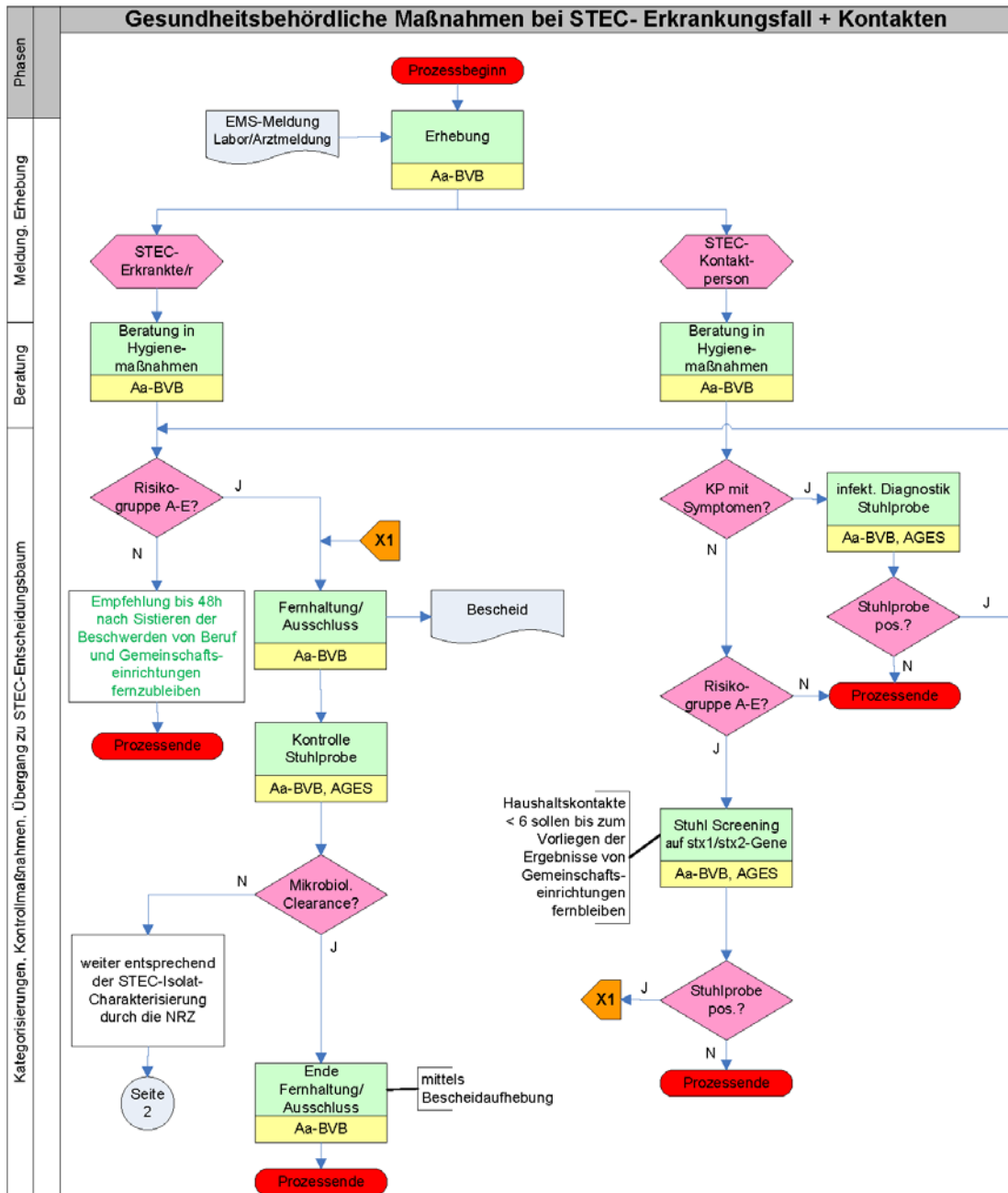
Phase 2 - Referenzlabor/AGES

- Nachweis von E. coli-Serogruppen-spezifischen AK, im Fall von HUS
- Nachweis von stx1-, stx2-, eae-Gen, E-hyl-Gen in angereicherten Stuhlprobe

Phase 3 - Referenzlabor/AGES

- Kultivierung von STEC mit stx-positiv getesteten Stuhl auf Selektiv-/Differentialmedien - Sorbitol-MacConkey (SMAC)
 - CT Sorbitol-MacConkey (CT-SMAC)
 - Enterohämolysin Agar
 - O157 chromAgar
- STEC-Isolierung: Identifizieren von stx1/2-positiven Kolonien auf Selektivmedien mittels PCR-Methode
- STEC-Isolat-Charakterisierung mittels Ganzgenomsequenzierung: inkludiert
 - Bestimmung von Genoserogruppe, Genoserotyp, stx-subtyp(en), andere Virulenzgene und den cgMLSTyp
- Bestimmung der STEC-Virulenz mit Differenzierung in niedrig(er) virulenten Stamm / hoch-virulenten Stamm und Einstufung des mit dem STEC-Stamm assoziierten HC/HUS Risikos.

7.2. Ablauf gesundheitsbehördliches Management von STEC-Erkrankungsfall und STEC-Kontaktperson

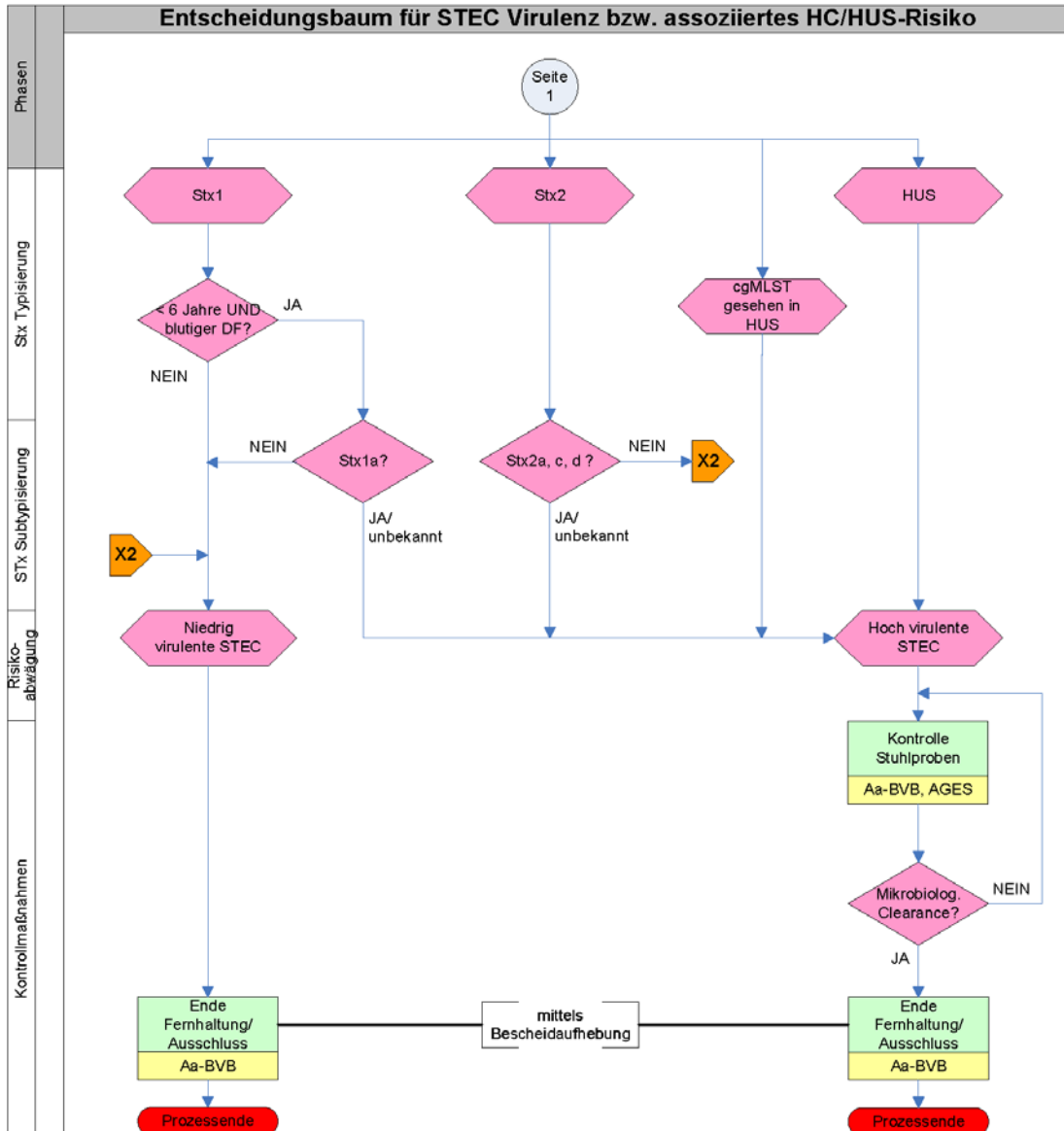


LEGENDE:

Aa	Amtsarzt, Amtsärztin
AGES	Agentur für Ernährungssicherheit
BVB	Bezirksverwaltungsbehörde
HUS	hämolytisch-urämisches Syndrom
infekt.	infektiologische
kon.	konsekutiv/aufeinanderfolgend
KP	Kontaktperson
neg.	Negativ
NRZ	Nationale Referenzzentrale
SP	Stuhlprobe/n
STEC	Shigatoxin-produzierender E. coli

7.3. Klassifikation von STEC in niedrig- bzw. hoch-virulenten Stamm

Zur Entscheidung über Fernhaltung/ Ausschluss bzw. Aufrechterhaltung dieser Maßnahmen bei Personen der Verbreitungsrisiko-Gruppe A – E.



LEGENDE:

Aa	Amtsarzt, Amtsärztin
AGES	Agentur für Ernährungssicherheit
BVB	Bezirksverwaltungsbehörde
cgMLST	Core Genome Multisequenztyp
DF	Durchfall
EHEC	Enterohämorrhagische Escherichia coli (EHEC)
HC	hämorrhagische Kolitis
HUS	hämolytisch-urämisches Syndrom
kon.	konsekutiv/aufeinanderfolgend
Stx	Shigatoxine

7.4. Vorgehen bei Umgebungskontamination mit diarrhöischen Stuhl bzw. Erbrochenem von einem an STEC-Erkrankten⁴⁶

- Anzahl der Personen, die für den Desinfektions- und Reinigungsvorgang eingesetzt werden, soll auf ein Minimum beschränkt sein; im Idealfall sollte geschultes Reinigungspersonal bereitstehen (gilt für Bereiche außerhalb des Haushaltes).
- Tragen von Einmal-Schutzhandschuhen (nicht-sterile), Schutzkitteln.
- Überständige Flüssigkeit von Stuhl/Erbrochenem zuerst mit Einweg-Tüchern mit hoher Flüssigkeitsaufnahmefähigkeit aufsaugen (Vermeidung von Wischen wegen Verbreitungsgefahr); dieses kontaminierte Einwegtuch ohne weitere Kontamination der Umgebung in den flüssigkeitsdichten Abfallsack abwerfen; danach ist Wechseln der Handschuhe ratsam.
- Verbleibendes organisches Material (Stuhl/Erbrochenes) mit einem in geeignetem Desinfektionsmittel getränkten Einwegtuch aufnehmen.
- Verschmutzte Bereiche müssen mit Wasser plus reinigungsverstärkende Zusätze (z. B. Detergenzien oder enzymatische Produkte) vollständig gereinigt werden.
- Nach der Reinigung soll der Bereich mit geeignetem Flächendesinfektionsmittel unter Einhaltung der Konzentrations-Zeit-Relation desinfiziert werden.
- Flächendesinfektionsmittel: für Einrichtungen außerhalb des Haushaltes wird die Verwendung eines geprüft bakterizid wirksamen Flächendesinfektionsmittel, ausgewiesen als BS (=bakterizid) im Expertenverzeichnis der Österreichischen Gesellschaft für Hygiene, Mikrobiologie und Präventivmedizin (ÖGHMP), empfohlen.
- Nach dem Ausziehen der Einmal - Schutzhandschuhe ist eine hygienische Händedesinfektion durchzuführen.

7.5. Referenzen

- ¹ **Norway.** National guidelines for E.coli-enteritis. Norwegian Institute of Public Health. April 2019;
- ² **Public Health England;** Interim public health operational guidance for Shiga Toxin producing Escherichia coli (STEC), 2018
- ³ **Health Protection Scotland;** Guidance for the public health management of E. coli O157 and other Shiga toxin-producing (STEC) infections; 2018), Scottish Health Protection Network. Guidance for the public health management of Escherichia coli O157 and other Shiga toxin-producing (STEC) infections. Scottish Guidance 3 (2018 Edition). Health Protection Scotland, Glasgow, 2018. [cited 2019 Apr 24].
https://hpspubsrepo.blob.core.windows.net/hps-website/nss/2032/documents/1_SHPN-Guidance-Ecoli-shiga-STEC.pdf
- ⁴ **Flemming Scheutz.** Taxonomy Meets Public Health: The Case of Shiga Toxin-Producing Escherichia coli. Microbiol Spect. 2014;
- ⁵ **Ireland** Health Protection Surveillance Centre; Public Health Management of VTEC; January 2013.
- ⁶ **Marlene Eggert,** Nachweis und Charakterisierung von STEC in Wildwiederkäuern, der Ludwig-Maximilians-Universität München 2011
https://edoc.ub.uni-muenchen.de/12798/1/Eggert_Marlene.pdf
- ⁷ **Naseer et.al;** Virulence factors of Shiga toxin-producing Escherichia coli and the risk of developing haemolytic uraemic syndrome in Norway, 1992-2013; Eur J Clin Microbiol Infect Dis; 2017.),
- ⁸ **Etcheverría* and Lía Padola.** Shiga toxin-producing Escherichia coli Factors involved in virulence and cattle colonization Virulence. 2013 Jul 1; 4(5): 366–372.
- ⁹ **Brooks et al.,** Non-O157 Shiga toxin-producing E.Coli infections in the United States, 1983-2002. J Infect Dis 182: 1422-1429, 2005;
- ¹⁰ **RKI** Epidemiologisches Bulletin 16. Dezember 2013 / Nr. 50 aktuelle Daten und Informationen zu Infektionskrankheiten und public health

- ¹¹ **Schlager & Kornschöber**, Nationale Referenzzentrale für *E.coli* einschließlich Verotoxin bildender *E. coli*, Jahresbericht AGES, 2017
https://www.ages.at/download/0/0/eaae8adde4a9c4ba421bc9bf4c093e91f6335df1/fileadmin/AGES2015/Themen/Krankheitserreger Dateien/Escherichia coli EHEC VTEC/jahresbericht_stec_2017_Ministerium.pdf
- ¹² **Bundesinstitut für Risikobewertung**, Schutz vor Infektionen mit enterohämorrhagischen *E. coli* (EHEC), Berlin 2014. [cited 2019 Feb 25].
<https://www.bfr.bund.de/cm/350/verbrauchertipps-schutz-vor-infektionen-mit-enterohaemorrhagischen-e-coli-ehec.pdf>
- ¹³ **L. J. Harris, S. Yada, L. R. Beuchat, and M. D. Danyluk**, USDA NIFSI, 2009-01951, Survival of Foodborne Pathogens on Nuts: Tables and References, Updated 2019 Feb 15. [cited 2019 Feb 27]. <http://ucfoodsafety.ucdavis.edu/files/191302.pdf>
- ¹⁴ **EMPRES** Food Safety Prevention and control of Salmonella and enterohemorrhagic *E. coli* in tree nuts, 2012 Jun. [cited 2019 Feb 27].
<http://ucfoodsafety.ucdavis.edu/files/163174.pdf>
- ¹⁵ **Council to Improve Foodborne Outbreak Response (CIFOR)**. Guidelines for Foodborne Disease Outbreak Response. 2nd edition 2014. [cited 2019 Feb 11].
<http://cifor.us/downloads/clearinghouse/2nd%20edition%20CIFOR%20Guidelines%20Final.pdf>
- ¹⁶ **Karmali MA** et al. Association of Genomic O Island 122 of *Escherichia coli* EDL 933 with Verocytotoxin-Producing *Escherichia coli* Seropathotypes That Are Linked to Epidemic and/or Serious Disease. JCM Nov. 2003, p.4930-4940 [cited 2019 Feb 27].
<https://jcm.asm.org/content/41/11/4930>
- ¹⁷ **Europäer Food Safety Authority (EFSA)**, Annual report 2013;
<https://www.efsa.europa.eu/de/corporate/pub/ar13>
- ¹⁸ **Scheutz**. Taxonomy Meets Public Health: The Case of Shiga Toxin-Producing *Escherichia coli*. Microbiol Spect. 2014.
- ¹⁹ **Brandal LT**, et al. Shiga toxin-producing *Escherichia coli* infections in Norway, 1992-2012: characterization of isolates and identification of risk factors for haemolytic uremic syndrome. BMC infectious diseases. 2015.
- ²⁰ **Jacquinet K**, et al. Haemolytic uremic syndrome surveillance in children less than 15 years in Belgium, 2009–2015. Arch Public Health. 2018.
- ²¹ **Betzen Ch**. Et al. Shiga Toxin 2a-Induced Endothelial Injury in Hemolytic Uremic Syndrome: A Metabolomic Analysis. The Journal of Infectious Diseases 2016;213:1031–40.

- ²² **Byrne L**, et al. Epidemiology and microbiology of Shiga toxin-producing Escherichia coli other than serogroup O157 in England, 2009–2013. J Med Microbiol 2014;63 (Pt 9):1181–8.
- ²³ **Haugum K**, et al. PCR-Based Detection and Molecular Characterization of Shiga Toxin-Producing Escherichia coli Strains in a Routine Microbiology Laboratory over 16 years. Forbes BA, ed. Journal of Clinical Microbiology. 2014.
- ²⁴ Melton-Celsa et al., **Chapter 16: Shiga Toxins (Stxs): Multifaceted Pathogenicity Determinants; Virulence Mechanisms of Bacterial Pathogens**, Fourth Edition; 2007
- ²⁵ **Engberg et.al. Danish Society for Clinical Microbiology**; Diagnosis of bacterial gastrointestinal infections; Revised version, 2016;
<https://dskm.dk/Diagnostik%20af%20bakterielle%20mave-tarminfektioner%202016.pdf>
- ²⁶ **Health Agency of Canada**. Pathogen Safety Data Sheets: Infectious Substances – Escherichia coli, enterohemorrhagic. Public Health Agency of Canada, 2015 Jul 09 [cited 2019 Feb 28]. <https://www.canada.ca/en/public-health/services/laboratory-biosafety-biosecurity/pathogen-safety-data-sheets-risk-assessment/escherichia-coli-enterohemorrhagic.html>
- ²⁷ **WHO**. E. coli fact sheet. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/e-coli>
- ²⁸ **Epidemiegesetz** 1950, BGBl. Nr. 186/1950 Fassung vom 11.02.2019. <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10010265>
- ²⁹ **Lebensmittelsicherheits- und Verbraucherschutzgesetz** - Bundesrecht konsolidiert, Fassung vom 11.02.2019. <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20004546>
- ³⁰ **Wiener Kindergartenverordnung** – WKGVO LGBl 29/2003 – früher Wiener Kindertagesheimverordnung [cited 2019 Feb 19]. <https://www.wien.gv.at/recht/landesrecht-wien/landesgesetzblatt/jahrgang/2003/html/lq2003029.htm>
- ³¹ **Wiener Kindergartengesetz** – WKGG LGBl 17/2003 – früher Wiener Kindertagesheimgesetz – [cited 2019 Feb 19]. <http://www.wien.gv.at/recht/landesrecht-wien/landesgesetzblatt/jahrgang/2013/html/lq2013027.html>
- ³² **Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung**. Hygieneplan für österreichische Schulen, 2007 [cited 2019 Feb 19]. <https://bildung.bmbwf.gv.at/schulen/unterricht/hygieneplan.pdf?61ed8y>
- ³³ **WHO**. Foodborne disease outbreaks: Guidelines for investigation and control, 2008 [cited 2019 Feb 21]. https://www.who.int/foodsafety/publications/foodborne_disease/outbreak_guidelines.pdf

³⁴ **Victoria State Government.** Infectious Diseases Epidemiology & Surveillance - Department of Health and Human services, Victoria, 31. August 2018 [cited 2019 Feb 28]. <https://www2.health.vic.gov.au/public-health/infectious-diseases/disease-information-advice/verotoxin-e-coli>

³⁵ **RKI.** Ratgeber für Ärzte - EHEC-Erkrankung, Stand: 08.02.2019 [cited 2019 Feb 28]. https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber_EHEC.html in Verbindung mit RKI. Aktualisierung der RKI-Empfehlungen für die Wiederezulassung zu Gemeinschaftseinrichtungen gemäß § 34 IfSG. Epidemiologisches Bulletin, RKI, 21. November 2019 / Nr. 47 [cited 2019 Feb 5]. https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2019/Ausgaben/47_19.pdf?__blob=publicationFile

³⁶ **Bundesinstitut für Risikobewertung,** Schutz vor Infektionen mit enterohämorrhagischen E. coli (EHEC), Berlin 2014. [cited 2019 Feb 25]. <https://www.bfr.bund.de/cm/350/verbrauchertipps-schutz-vor-infektionen-mit-enterohaemorrhagischen-e-coli-ehec.pdf>

³⁷ **Land Steiermark.** Steirischer Seuchenplan. 2016 [cited 2018 Dezember 12]. http://www.gesundheit.steiermark.at/cms/dokumente/11681099_72561200/51debcea/SP2016final.pdf

³⁸ **South Australia Health** [cited 2019 Feb 28]. <https://www.sahealth.sa.gov.au/wps/wcm/connect/public%20content/sa%20health%20internet/health%20topics/health%20conditions%20prevention%20and%20treatment/infectious%20diseases/shiga%20toxin%20producing%20escherichia%20coli%20stec%20and%20haemolytic%20uraemic%20syndrome%20hus/shiga%20toxin%20producing%20escherichia%20coli%20stec%20and%20haemolytic%20uraemic%20syndrome%20hus-%20symptoms%20treatment%20and%20prevention>

³⁹ **Commonwealth of Australia.** Prevention and control of infection in residential and community aged care, 2013 [cited 2019 Feb 28]. <https://nhmrc.gov.au/about-us/publications/prevention-and-control-infection-aged-care#block-views-block-file-attachments-content-block-1guidelines-publications/d1034>

⁴⁰ **Council to Improve Foodborne Outbreak Response (CIFOR).** Guidelines for Foodborne Disease Outbreak Response. 2nd edition 2014. [cited 2019 Feb 11]. <http://cifor.us/downloads/clearinghouse/2nd%20edition%20CIFOR%20Guidelines%20Final.pdf>

⁴¹ **Government of Western Australia** Department of Health 2016. Guidelines for exclusion of people with enteric infections and their contacts from work, school and child care settings [cited 2019 Feb 28].

https://ww2.health.wa.gov.au/~/_/media/Files/Corporate/Policy%20Frameworks/Public%20Health/Policy/Guidelines%20for%20exclusion%20of%20people%20with%20enteric%20infections/OD645-Guidelines-for-exclusion-of-people-with-enteric-infections.pdf

⁴² **PHLS** Advisory Committee on Gastrointestinal Infections. Preventing person-to-person spread following gastrointestinal infections: guidelines for public health physicians and environmental health officers, 2004 [cited 2019 Feb 11].

https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/336841/guidance_on_preventing_person-to-person_infections_4_04.pdf

⁴³ **Arbeitskreis für Hygiene in Gesundheitseinrichtungen** des Magistrats der Stadt Wien, MA 15 - Gesundheitsdienst der Stadt Wien. Richtlinie 16: Gewinnung, Lagerung und Transport von Untersuchungsmaterial für Mikrobiologische Infektionsdiagnostik 16.3.2016 [cited 2019 Feb 11].

<https://www.wien.gv.at/gesundheit/strukturen/hygiene/pdf/hygiene-nr16.pdf>

⁴⁴ **Hagel S et al.** S2k-Leitlinie Gastrointestinale Infektionen und Morbus Whipple. Z Gastroenterol 2015; 53: 418–45

https://www.dgvs.de/wp-content/uploads/2016/11/09.07.2015_S2k-Leitlinie_Gastrointestinale_Infektionen_und_Morbus_Whipple.pdf

⁴⁵ **Nitschke M, Sayk F, Härtel C, et al.** Association between azithromycin therapy and duration of bacterial shedding among patients with Shiga toxin-producing enteroaggregative Escherichia coli O104:H4. JAMA 2012;307(10):1046–1052.

<https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/1105069>

⁴⁶ **AGES** - Vorgehen bei Gastroenteritis – Ausbrüchen durch Norovirus in Krankenhäusern und Einrichtungen der stationären Pflege, 2006 [cited 2019 Mar 04].

https://www.medilab.at/files/Handbuch_Noroviren_AGES.pdf

Mitwirkende Expertinnen und Experten

OPhysR Dr.ⁱⁿ Ursula Karthaler

Stadt Wien Gesundheitsdienst, Leiterin der Geschäftsstelle der Landessanitätsdirektion

OA Dr. Viktor Lenhart

Wiener Krankenanstaltenverbund, Sozialmedizinisches Zentrum Süd - Kaiser-Franz-Josef-Spital, Stabsstelle Hygieneteam

Mag.^a Dr.ⁱⁿ Sabine Schlager

Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, IMED Graz, Leiterin Nationale Referenzzentrale für Escherichia coli - VTEC - EHEC

Priv. Doz. Dr.ⁱⁿ Daniela Schmid MSc

Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH/Institut für medizinische Mikrobiologie und Hygiene, Wien, Leiterin der Abteilung Infektionsepidemiologie

Dr.ⁱⁿ Marge Veensalu

Stadt Wien Gesundheitsdienst, Geschäftsstelle der Landessanitätsdirektion

Prim. Univ. Doz. Dr. Christoph Wenisch

Wiener Krankenanstaltenverbund, Sozialmedizinisches Zentrum Süd - Kaiser-Franz-Josef-Spital, Abteilungsvorstand der 4. Medizinische Abteilung