

Aktualisierte UBA-Empfehlung zu Coliformen Bakterien

Uta Rädcl
Landesamt für Verbraucherschutz
Sachsen-Anhalt
Fachbereich Hygiene
uta.raedel@sachsen-anhalt.de

Dr. Christina Förster
Umweltbundesamt Bad Elster
Abt. Trink- und Badebeckenwasserhygiene
christina.foerster@uba.de

Rechtliche Grundlagen

Zweite Verordnung zur Novellierung der Trinkwasserverordnung vom 20.06.2023 (BGBl. 2023 I Nr. 159):

- § 6 – Mikrobiologische Anforderungen: nur in Bezug auf mikrobiologische Parameter in Anlage 1 Teil I
- **§ 8 - Anforderungen in Bezug auf Indikatorparameter**
 - (1) Im Trinkwasser müssen die in Anlage 3 festgelegten Grenzwerte und Anforderungen für Indikatorparameter eingehalten sein....
 - (2) Im Trinkwasser, das zur Abgabe in verschlossenen Behältnissen bestimmt ist, darf der in Anlage 3 Teil I festgelegte Grenzwert für den Parameter Coliforme Bakterien nicht überschritten werden.



TrinkwV Anlage 3

Teil I

Allgemeine Indikatorparameter

Parameter	Einheit	Grenzwert/ Anforderung*	Bemerkungen
Coliforme Bakterien	Anzahl/ 100 ml	0	Für Trinkwasser, das zur Abgabe in verschlossenen Behältnissen bestimmt ist, gilt der Grenzwert 0/250 ml.

* Die festgelegten Werte berücksichtigen die Messunsicherheiten der Untersuchungs- und Probennahmeverfahren.

Charakterisierung des Parameters

- coliforme Bakterien sind gram-negative sporenlose Stäbchen und gehören zur Ordnung der Enterobacterales
 - keine systematisch fest umrissene Bakteriengruppe → Zusammenfassung verschiedenster Bakterien unterschiedlicher Herkunft und unterschiedlicher Verwandtschaftsgrade
 - abhängig vom Bestimmungsverfahren und dem untersuchten Stoffwechselmerkmal
 - Laktoseverwertung unter Säurebildung + positive β -Galactosidaseaktivität
 - z.B. Enterobacter-, Citrobacter-, Klebsiella- und Serratia-Spezies
- Gruppe der coliformen Bakterien umfasst sowohl Arten fäkalen Ursprungs als auch sogenannte Umweltcoliforme (Vorkommen außerhalb des Darmtraktes in der Umwelt)

Indikatorfunktion

- Einordnung des Parameters „Coliforme Bakterien“ zu Indikatorparametern, nicht in Anlage 1 - Mikrobiologische Parameter
 - Nachweis coliformer Bakterien fäkalen Ursprungs oder aus der Umwelt
 - wesentliches Kriterium zur Überwachung des Trinkwassers
- Nachweis coliformer Bakterien ist ein Hinweis auf fäkale und/oder nicht-fäkale Verunreinigungen
- Nachweis coliformer Bakterien kein eindeutiger Beweis für fäkale Verunreinigung, aber immer Hinweis auf nicht ordnungsgemäßen Zustand im Versorgungssystem

Stellung des Parameters Coliforme Bakterien in der Trinkwasserüberwachung

Typische Umwelt – Mikroorganismen, z. B. Koloniezahl

- ohne gesundheitliche Besorgnis
- Indikatorparameter
- Duldungsmöglichkeit des Gesundheitsamts

Coliforme Bakterien

- für Allgemeinbevölkerung ohne gesundheitliche Besorgnis
- Indikatorparameter
- nicht dauerhaft tolerierbar
- Duldungsmöglichkeit durch Gesundheitsamt nach Risikobewertung

Mikroorganismen durch fäkalen Eintrag, z. B. *E. coli*, Intestinale Enterokokken

- Gesundheitsgefährdung gegeben durch weitere ggf. eingetragene Mikroorganismen
- nicht tolerierbar
- Sofortmaßnahmen erforderlich
- Anordnungen des Gesundheitsamts

Kenntnisse zu coliformen Bakterien im Trinkwasser

- keine Vermehrung im Trinkwasser → keine Zunahme der Koloniezahlen
- keine Vermehrung im Trinkwasserbiofilm bei Einsatz von Materialien, die den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechen
- Vorkommen niedriger Konzentrationen bedeuten nicht zwingend Eintrag von außen, bei plötzlicher Erhöhung der Fließgeschwindigkeit oder bei Umkehr der Fließrichtung des Trinkwassers Möglichkeit der Mobilisierung coliformer Bakterien aus im Netz vorhandenen Ablagerungen oder aus Biofilmen
- Vermehrung von coliformen Bakterien im Leitungssystem nur zu erwarten, wenn ungeeignete Leitungsmaterialien eingesetzt werden, die Nährstoffe ins Wasser abgeben, die Wassertemperatur über 20 °C beträgt und/oder anaerobe Bedingungen herrschen

Gesundheitliche Bedeutung

- alleiniger Nachweis von coliformen Bakterien ⇨ in der Regel keine Gefährdung der menschlichen Gesundheit für Normalbevölkerung
- bei abwehrgeschwächten Personen ist beim Nachweis von coliformen Bakterien eine gesundheitliche Gefährdung nicht auszuschließen
- *Klebsiella pneumoniae*: opportunistischer Krankheitserreger, der für nosokomiale und ambulant erworbene Infektionen verantwortlich ist → u.a. Lungenentzündungen ⇒ Krankenhausinfektionen!
- Enterobacter-Arten, insb. *Enterobacter cloacae*-Komplex: wichtige nosokomiale Krankheitserreger → verantwortlich für verschiedene Infektionen, u.a. Bakteriämie, Infektionen der unteren Atemwege, Haut- und Weichteilinfektionen, Harnwegsinfektionen

Bisherige Empfehlung von 2009

Empfehlung des Umweltbundesamtes

Bundesgesundheitsblatt 2009 - 52:474-482
DOI 10.1007/s00193-009-0023-2
Online publiziert: 28. März 2009
© Springer Medizin Verlag 2009

Coliforme Bakterien im Trinkwasser

Empfehlung zur Risikoabschätzung und Maßnahmen bei systemischer Kontamination – Empfehlung des Umweltbundesamtes nach Anhörung der Trinkwasserkommission des Bundesministeriums für Gesundheit beim Umweltbundesamt

1 Einleitung

Neue wissenschaftliche Erkenntnisse zur hygienisch-medizinischen Bedeutung, zur Ökologie, zum Ausbreitungsverhalten und zur Übertragung coliformer Bakterien [1, 2, 3, 4, 5, 6] sowie offene Fragen im Hinblick auf die Bewertung von coliformen Bakterienbefunden (insbesondere durch den Einsatz alternativ zugelassener Nachweisverfahren [7] mit unterschiedlichen Nachweisprinzipien und ermittelten Mikroorganismenspektren (und der sich im ständigen Wandel befindlichen Nomenklatur) haben bei der hygienischen Bewertung und der Entscheidungsfindung über entsprechende Maßnahmen wiederholt zu Unsicherheit und offenen Fragen geführt.

Die Trinkwasserkommission stellt fest, dass das Vorkommen coliformer Bakterien

- unabhängig vom Nachweisverfahren entsprechend der Trinkwasserverordnung (TrinkwV 2001) [8] immer eine unerwünschte Belastung des Trinkwassers darstellt,
- im Trinkwasser deutlich kritischer einzuschätzen ist als zum Beispiel der alleinige Nachweis erhöhter Koloniezahlen ohne Hinweis auf andere mikrobiologische Grenzwertüberschreitungen nach TrinkwV 2001.

Ziel dieser Empfehlungen ist es, den Gesundheitsbehörden beim Nachweis von coliformen Bakterien im Trinkwasser eine

Hilfeleistung bei der gesundheitlichen Gefährdungsabschätzung und den zu veranlassenden Maßnahmen zu geben [9].

Die Bewertung eines Nachweises coliformer Bakterien kann unterschiedlich erfolgen, je nachdem in welchem Bereich der Trinkwasserversorgung (Rohwassergewinnung und Aufbereitung im Wasserversorgungsnetz – Trinkwasser-Installation in Gebäuden) dieser Nachweis erfolgte. Angesichts der hygienischen Problemlage in Einrichtungen der medizinischen Behandlung und Betreuung werden auch krankenhaushygienische Konsequenzen dargestellt, soweit sie für das Vorgehen der Gesundheitsbehörden im Nachweisfall relevant sind.

2 Auftreten von coliformen Bakterien bei der Trinkwasseruntersuchung

Die Anforderungen an die Auswahl repräsentativer Probenahmestellen und an die fachgerechte Probenahme nach DIN EN ISO 19458 [10] sind einzuhalten. Um Fehlinterpretationen bei der Bewertung auszuschließen, ist der Ablauf der Probenahme nach Tab. 1 der oben genannten Norm zu dokumentieren.

Beim Nachweis von coliformen Bakterien im Trinkwasser muss unterschieden werden zwischen
a) Einzelbefunden beziehungsweise dezentraler Kontamination an einzelnen Entnahmestellen (zum Beispiel bei einmaligem Nachweis coliformer

Bakterien an einer Trinkwasserentnahmestelle) und

b) einer sogenannten systemischen Kontamination (Nachweis an mehreren Probenahmestellen zugleich im Wasserverteilungssystem oder in der Trinkwasser-Installation von Gebäuden).

Inhalte dieser Empfehlung sind die Gefährdungsabschätzung und die Ableitung von Maßnahmen bei Feststellen einer systemischen Kontamination (siehe Fall b).

Eine systemische Kontamination weist darauf hin, dass von einer zentralen Stelle, zum Beispiel aufgrund einer hohen Rohwasserbelastung mit coliformen Bakterien, unzureichender Aufbereitung von Leckagen oder Baummaßnahmen sowie Biocidmitten im Wasserverteilungssystem und in der Trinkwasser-Installation, weitere Teile des Wasserversorgungssystems kontaminiert worden sind.

Eine bestätigte systemische Kontamination mit coliformen Bakterien erfordert immer unverzüglich eine Ursachenforschung und nach Risikobewertung geeignete kurzfristige Abhilfemaßnahmen (zum Beispiel Spülungen, Desinfektionsmaßnahmen, gegebenenfalls zeitweilige Installation endständiger Sterilfilter in Risikobereichen von medizinischen Einrichtungen) [11].

Unverzüglich bedeutet Einleiten von Maßnahmen ohne schuldhaftes Zögern nach Mitteilung eines entsprechenden Befundes.

- neue EU TW-RL (2020/2184) ⇔ neue TrinkwV (2023)
- neue wissenschaftliche Erkenntnisse und Erfahrungen in der praktischen Anwendung
- Auftrag an TWK ⇔ AG Mikrobiologie
- Adressaten: Gesundheitsämter, Betreiber von Wasserversorgungsanlagen, Trinkwasseruntersuchungsstellen

⇨ Überarbeitungsbedarf

Empfehlung des Umweltbundesamtes Coliforme Bakterien - Bewertung und Vorgehen bei Nachweis im Trinkwasser

Empfehlung des Umweltbundesamtes nach Anhörung der
Trinkwasserkommission

1 Anlass

Coliforme Bakterien zählen zu den Indikatorparametern der Trinkwasserverordnung (TrinkwV) und stellen derzeit in Deutschland den Parameter mit der höchsten Anzahl von Nichteinhaltungen des zugehörigen Grenzwertes dar [1]. Jede Nichteinhaltung des Parameters Coliforme Bakterien stellt eine unerwünschte Kontamination des Trinkwassers dar, und es ist eine unverzügliche Nachverfolgung und Ursachenklärung erforderlich. Eine dauerhafte Beeinträchtigung der Trinkwasserqualität mit coliformen Bakterien ist nicht tolerierbar, und ein Nachweis von coliformen Bakterien erfordert ein unverzügliches und konsequentes Handeln von Gesundheitsamt und Betreiber¹. Dabei bewertet das Gesundheitsamt, ob eine Schädigung der menschlichen Gesundheit zu besorgen ist, und es werden die nach den Umständen des Einzelfalls erforderlichen Maßnahmen abgeleitet und umgesetzt.

Der Nachweis von coliformen Bakterien gilt als hilfreicher Prozessparameter, insbesondere für die Erkennung nicht-fäkaler Störungen der Wasserversorgung, z. B. im Zusammenhang mit Undichtigkeiten von Trinkwasserbehältern, dem Eindringen von Insekten, einer übermäßigen Ablagerung von Sedimenten oder Verschmutzungen bei Bauarbeiten. Damit erfüllen coliforme Bakterien eine Indikatorfunktion.

Zu coliformen Bakterien zählen auch fakultativ-pathogene Erreger wie einzelne Arten von *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Citrobacter* und *Serratia*, die für vulnerable Personen, insbesondere in prioritären Einrichtungen, eine gesundheitliche Relevanz haben können.

Neue Empfehlung vom 21.01.2025

- ersetzt Empfehlung von 2009
- richtet sich an Gesundheitsämter, Wasserversorger, Trinkwasseruntersuchungsstellen
- berücksichtigt neue wissenschaftliche Erkenntnisse und Erfahrungen in der praktischen Anwendung und gibt Hinweise zu Ursachenforschung und Abhilfemaßnahmen
- lässt Ermessensspielraum der Gesundheitsämter bei Bewertung und Beachtung der konkreten Situation und Verhältnismäßigkeit von Maßnahmen unberührt

Neue Empfehlung 2025

Kapitel 2 Rechtliche Grundlagen – weitere Regularien

- a) TrinkwV § 8 Abs. 1 i. V. m. Anlage 3 Teil I
Grenzwerte und Anforderungen für Indikatorparameter müssen eingehalten werden
- b) Beschreibung der Pflichten und Verantwortlichkeiten
Abschnitt 6 „Untersuchungspflichten des Betreibers“,
Abschnitt 13 „Überwachung“,
Abschnitt 14 „Gefahrenvorsorge und Gefahrenabwehr“
- c) Beurteilung des Gefährdungspotenzials
→ Leitlinien zum Vollzug §§ 62 – 68 TrinkwV

Neue Empfehlung 2025

Kapitel 3 Indikatorfunktion und Nachweisverfahren

- DIN EN ISO 9308-1:2017-09 (Membranfiltration mit anschließender Kultivierung auf dem Chromogenen Coliformen Agar (CCA) – geeignet für Wässer mit niedriger Begleitflora)
 - DIN EN ISO 9308-2:2014-06 (Vermehrung der Zielorganismen in einem flüssigen Medium und der Berechnung der „wahrscheinlichsten Keimzahl“ – Flüssiganreicherung, auch geeignet für Wässer mit hoher Begleitflora)
- coliforme Bakterien = breites Artenspektrum
- Gruppe der coliformen Bakterien exprimieren Enzym β -Galaktosidase → chromogene Reaktion, ggf. weiterführende Untersuchungen zur Identifizierung der Spezies

Indikatorfunktion

- Hinweis auf Störungen im Prozess der Trinkwasserversorgung
- Abwesenheit Beleg für gut geführtes Versorgungssystem

Mögliche fakultative Pathogenität für vulnerable Verbrauchergruppen

- Bewertung des gesundheitlichen Risikos durch Gesundheitsamt bzw. Krankenhaushygieniker
- fakultativ-pathogene Wirkung → KRINKO-Empfehlung

Immer
Einzelfallentscheidung!!!

„Insgesamt ist die gesundheitliche Relevanz deutlich geringer einzustufen als bei dem Parameter *E. coli*.“

Kenntnisse zu coliformen Bakterien im Trinkwasser – Einordnung der hygienischen Relevanz durch Spezies-Identifizierung

Vorhandensein weniger unterschiedlicher Spezies

- eher geringe hygienische Relevanz, da hohe Wahrscheinlichkeit für Vermehrung im Verteilungssystem

Vorhandensein vieler unterschiedlicher Spezies

- hohe hygienische Relevanz, da hohe Wahrscheinlichkeit für Eintrag von Mikroorganismen von außen

Neue Empfehlung 2025

Kapitel 4 Empfohlene Vorgehensweise beim Nachweis von coliformen Bakterien

- Umsetzen der Kernelemente des Entscheidungsprozesses gemäß Leitlinien
 - ✓ Plausibilitätsprüfung,
 - ✓ weitere Probennahmen,
 - ✓ Prüfung Umfang/Ausmaß,
 - ✓ Entscheidung über Gesundheitsgefährdung,
 - ✓ Festlegung ggf. notwendiger Anordnungen/Sofortmaßnahmen,
 - ✓ Beachtung prioritärer Einrichtungen/vulnerabler Personengruppen

Neue Empfehlung 2025

Vorgehensweise bei Nachweis

Zu beachten:

- Probenahmen an zur Ursachenfindung repräsentativen Stellen vor Maßnahmeneinleitung (Desinfektion), Parameterumfang Coliforme Bakt., *E. coli*, Enterokokken, KZ bei 22 °C und 36 °C + Trübung, Temperatur, Leitfähigkeit...
- Positivbefunde an einzelnen Stellen z. B. infolge diskontinuierlichen Eintrags oder Sedimentaufwirbelung auch plausibel
- Probenahmen an Hydranten sind zu vermeiden (können eigenständige Kontaminationsquelle sein)

Neue Empfehlung 2025

Beurteilung möglicher Gesundheitsgefährdung

Ausschließlicher Nachweis coliformer Bakterien

- i. d. R. keine Gesundheitsgefährdung für Allgemeinbevölkerung erwartbar
- bei vorhandenen Einrichtungen mit bes. gefährdeten Verbrauchergruppen Risikobewertung durch Gesundheitsamt!

Nachweis coliformer Bakterien und Hinweis auf fäkale Kontamination

- Hinweise z. B. Störungen im Einzugsgebiet, Starkregen, Abwassereinträge...
- Einleitung von Sofortmaßnahmen (Information Wasserversorger + Kommunen + Einrichtungen + Verbraucher, ggf. Nutzungsbeschränkungen, Abkochgebot, Spül- und Desinfektionsmaßnahmen, Außerbetriebnahme)

Neue Empfehlung 2025

Kapitel 5 Ursachen und Maßnahmen zur Beseitigung einer Kontamination

- ✓ differenzierte Betrachtung der Bereiche Rohwassergewinnung/Aufbereitung - Verteilungsnetz - Trinkwasserinstallation im Gebäude
- ✓ grundsätzliche Aussagen zu Störfällen mit bekannten und unbekanntem Ursachen
- ✓ Spezifika zu Massenentwicklungen in Seen/Talsperren
- ✓ Umgang mit wiederkehrenden Einzelnachweisen – Nachverfolgung zur Erkennung systemischer Kontaminationen

Störfälle mit bekannter oder vermuteter Ursache

Sofern es Hinweise zur möglichen Eintragsquelle bzw. Ursache für die Kontamination mit coliformen Bakterien gibt, ist in der Regel ein zielgerichtetes und schnelles Handeln möglich. In Abhängigkeit von der Art des Eintrags und ggf. weiteren mikrobiologischen Parametern, die zu beanstanden sind, ist entsprechend den Leitlinien zu §§ 62 - 68 TrinkwV zu verfahren (Spülung, ggf. Desinfektion, in Ausnahmefällen in Verbindung mit zeitweisem Abkochgebot, Information der betroffenen Einrichtungen und Verbrauchergruppen nach Risikobewertung). Ein Eintrag in Fließrichtung vor der vermuteten Ursache ist durch Probennahmen auszuschließen.

Eine weitergehende Identifizierung der coliformen Bakterien ist in diesen Fällen in der Regel und unter Berücksichtigung der Leitlinien zu §§ 62 - 68 TrinkwV nicht erforderlich.

Störfälle ohne bekannte Ursache

Ergeben sich zunächst keine Hinweise auf eine mögliche Ursache für die Kontamination mit coliformen Bakterien, kann eine Speziesidentifizierung für die Ursachenklärung hilfreich sein. Zur Identifizierung werden moderne Untersuchungsmethoden herangezogen (u. a. MALDI-TOF-MS oder PCR), allerdings sind diese Untersuchungsmethoden nicht Bestandteil der technischen Ausstattung aller Trinkwasseruntersuchungsstellen und erfordern zusätzliches Fachwissen. Für diese Methoden liegt noch keine umfassende Validierung für den Umweltbereich vor, so dass die Datenbanken für Umweltspezies noch im Aufbau sind. Somit gehören sie derzeit nicht zu den Standardmethoden. Für eine Ursachenforschung ist die Anwendung dieser Methoden jedoch hilfreich.

Wenn durch wiederholte Probennahmen gesichert werden konnte, dass eine Belastung nur durch eine Gattung oder Spezies vorliegt, ist in der Regel von einer Vermehrung von im System vorhandenen coliformen Bakterien auszugehen, z. B. auf ungeeigneten Materialien oder in Ablagerungen. Das Ablagerungspotenzial wird vor allem durch das Verhältnis von Fließgeschwindigkeit und Stagnationszeit beeinflusst, das Vermehrungspotenzial dagegen durch Nährstoffangebot und Temperatur. In „sauberen“ Leitungssystemen ist eine Vermehrung von coliformen Bakterien nicht zu erwarten. In der Regel handelt es sich beim Auftreten von einer einzigen Gattung oder Spezies nicht um einen aktuellen Eintrag von außen. Um diesen Sachverhalt nachzuweisen, sind allerdings meist umfangreichere Probenserien erforderlich, da dieser Rückschluss in der Regel nicht aus einzelnen Proben zu begründen ist.

Wenn ein Spektrum unterschiedlicher Gattungen/Spezies nachgewiesen wird, ist eher von einem Eintrag von außen auszugehen. In diesen Fällen muss grundsätzlich auch mit einem Eintrag anderer Mikroorganismen, ggf. auch von Krankheitserregern, gerechnet werden. Daher bedeutet ein solcher Befund ein höheres Risiko und muss bei der Risikobewertung hinsichtlich einer möglichen Gefährdung der menschlichen Gesundheit auch höher eingestuft werden.

Werden coliforme Bakterien in nur sehr geringen Konzentrationen festgestellt, sind oftmals räumlich und zeitlich ausgedehnte Probenserien erforderlich, um aussagekräftige Ergebnisse zu erzielen und die Ursachen aufzuklären. In solchen Fällen kann es sinnvoll sein, ein größeres Probenvolumen von 1000 ml zu untersuchen.

Unbekannte Ursache → Ursachensuche

- Speziesdifferenzierung als Unterstützung mit Vor- und Nachteilen
- unterschiedliches Vorgehen bei Nachweis einer Gattung/Spezies oder mehrerer
- bei Nachweis sehr geringer Konzentrationen ggf. räumlich und zeitlich ausgedehnte Probenserien oder größere Probenvolumina (1.000 ml) für aussagekräftige Ergebnisse sinnvoll/ notwendig



SACHSEN-ANHALT

Landesamt für
Verbraucherschutz

Umwelt
Bundesamt

Neue Empfehlung 2025

Kapitel 5.1.2 Spezifika zu Massenentwicklungen in Seen/Talsperren

- ✓ während „Sommerstagnation“ immer wieder Auftreten einer Massenvermehrung und Nachweis coliformer Bakterien
- ✓ Untersuchungsergebnisse von Studien: es handelt sich i.d.R. um eine im Gewässer selbst erfolgende Vermehrung coliforme Bakterien ohne Hinweis auf fäkalen Eintrag („Umweltcoliforme“)
- ✓ eindeutige Ursache bisher noch unklar
- ✓ Sicherstellung der Eliminierung der erhöhten Kontamination durch Rohwasser-Aufbereitung

Neue Empfehlung 2025

Kapitel 5.4 wiederkehrende Einzelnachweise

„Ausdrücklich wird darauf hingewiesen, dass ... wiederkehrende Einzelnachweise bewertet und bei der weiteren Umsetzung von Maßnahmen berücksichtigt werden müssen.“

- weitere Probennahmen, insbes. an Übergabestellen zu prioritären Einrichtungen
- wiederholt auftretende Befunde sind oft Hinweis auf systemische Kontamination
 - Einzelfallprüfung und Risikobewertung durch Gesundheitsamt
 - Ursachensuche und -beseitigung
 - Entscheidung über Maßnahmen nach § 65 Absatz 3 Satz 2 und 3 TrinkwV (Duldung nach Feststellung keiner Besorgnis und Festlegung Dauer und zulässiger Konzentration)

Fazit

- ✓ Bereitstellung eines Trinkwassers durch öffentliche Trinkwasserversorgung, das bis auf wenige Ausnahmen den TrinkwV – Anforderungen entspricht
- ✓ Auftreten mikrobiologischer Beanstandungen meist lokal und zeitlich begrenzt
- ✓ Vermehrung coliformer Bakterien in wasserführenden Systemen unter bestimmten Voraussetzungen, ist nicht dauerhaft tolerierbar
- ✓ Risikobewertung und Maßnahmenfestlegung müssen einzelfallbezogen und auf die konkrete Situation bezogen erfolgen

→ **unterschiedliche Bewertungen möglich**
→ **differenziertes Vorgehen**



Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!

uta.raedel@sachsen-anhalt.de
christina.foerster@uba.de