

# Ausbruchmanagement und strukturiertes Vorgehen bei gehäuftem Auftreten nosokomialer Infektionen

Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene  
und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut

## 1 Einleitung

Die vorliegende Empfehlung befasst sich mit den Maßnahmen, die im Fall eines gehäuften oder anderweitig auffallenden Auftretens nosokomialer Infektionen eingeleitet werden sollen, um eine weitere Verbreitung dieser Infektionen wirkungsvoll und zügig zu verhindern (Ausbruchmanagement). Diese Maßnahmen ergänzen solche zur Prävention und zur frühzeitigen Erkennung von Infektionen und sind damit entsprechend § 1 des Infektionsschutzgesetzes (IfSG) Bestandteil der Trias von Strukturen und Maßnahmen, die dem Infektionsschutz dienen. Die Empfehlung erläutert praktisch bewährte, systematische Vorgehensweisen bei der Vorbereitung auf ein bzw. die Maßnahmen nach Eintreffen eines Auslöseereignisses. Es wird empfohlen, die allgemeinen Angaben unter Berücksichtigung der jeweiligen lokalen Bedingungen für jede Einrichtung hausintern als Standardanweisung anzupassen und z. B. im Hygieneplan niederzulegen. Die genannten Handlungsabläufe sollen dem jeweiligen Ereignis angemessen eingeleitet werden. Bei begründetem Anhalt für eine Beendigung der Weiterverbreitung kann der stufenweise Handlungsablauf (s. auch Anhang 2) auf jeder Stufe beendet werden. Ansonsten hat sich die konsequente Befolgung des dargestellten Handlungsablaufs in der Praxis bewährt.

Vertiefende Informationen zur systematischen Analyse von Ausbrüchen nosokomialer Infektionen einschließlich umfangreicher Literaturangaben finden sich in den vom Robert Koch-Institut herausgegebenen „Empfehlungen zur Untersuchung von Ausbrüchen nosokomialer Infektionen“ [1], auf welche hier ausdrücklich hingewiesen wird.

## 2 Erkennung von Ausbrüchen

Gemäß § 6 Abs. 3 IfSG ist ein Ausbruch als das gehäufte Auftreten nosokomialer Infektionen, bei denen ein epidemischer Zusammenhang wahrscheinlich ist oder vermutet wird, definiert. Das gehäufte Auftreten nosokomialer Infektionen kann zum einen durch die vorgeschriebene Surveillance nosokomialer Infektionen (§ 23 Abs 1 IfSG) festgestellt werden, wenn im Rahmen dieser Erfassung eine statistisch signifikante Erhöhung von Infektionsraten beobachtet wird [1, 2] (s. auch Anlage 3 zur Richtlinie für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention). Zum anderen kann der Verdacht auf einen epidemischen Zusammenhang vom medizinischen Mikrobiologen oder durch Hinweise des Stationspersonals z. B. bei Auftreten von zwei oder mehr gleichartigen Erkrankungen (s. Anhang 1) geäußert werden. Es ist zweckmäßig, Auslöseereignisse für das Inkrafttreten des Ausbruchmanage-

ments vorab festzulegen. Einige Infektionen stellen auch bei vereinzeltm Auftreten einen auffälligen Befund dar, der auf eine nosokomiale Infektionsquelle hindeuten kann. Als Beispiele seien hier die Legionellose und die Aspergillose genannt (s. auch Anhang 1). Auch die gemäß § 23 Abs. 1 IfSG erfolgende Erfassung von Krankheitserregern mit speziellen Resistenzen und Multiresistenzen [2] ist, insbesondere bei gleichem Resistenzmuster, geeignet, das gehäufte Auftreten entsprechender Erreger und einen epidemischen Zusammenhang rasch zu erkennen (s. Anhang 1).

Bei Feststellung auffälliger Infektionen oder einer Infektionshäufung soll eine Mitteilung an den für die Hygiene Zuständigen (z. B. den Krankenhaushygieniker) und eine rasche Entscheidung über das weitere Vorgehen (s. unten) erfolgen. Durch Sofortmaßnahmen kann so schnellstmöglich eine Schadensbegrenzung sichergestellt und die Unterbrechung von Übertragungswegen eingeleitet werden. Die unverzügliche nicht namentliche Meldung eines Ausbruchs

---

Die Empfehlung wurde im Auftrag der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention am Robert Koch-Institut bearbeitet von: M. Exner, Leiter der Arbeitsgruppe (Bonn), B. Hornei (Bonn), U. Jürs (Hamburg), H. Juras (Berlin), I. Kirchhof (Hamburg), vom RKI: M. Mielke

an das Gesundheitsamt hat nicht zuletzt den Zweck, die Gesundheitsbehörde als Berater zu beteiligen<sup>1</sup> (Kategorie IV).

Nach Beendigung eines Ausbruchs soll eine rückblickende Analyse erfolgen. Ziel ist es, Defizite in den bisherigen Präventionsstrategien zu erkennen und Hinweise für die künftige Prävention abzuleiten [1, 3, 4, 5].

### 3 Maßnahmenkatalog

Ziel der vorliegenden Empfehlungen ist es, relevante Infektionsquellen so schnell wie möglich zu erkennen und zu beseitigen bzw. Infektionsketten zu unterbrechen. Hierdurch soll so effizient und so effektiv wie möglich die weitere Verbreitung der Infektion vermieden und der Schutz von Patienten vor einer nosokomialen Infektion gewährleistet werden. Um dieses Ziel zu erreichen, müssen Ausbrüche und auffällige Infektionen frühzeitig erkannt und rechtzeitig Strukturen etabliert werden, die im definitiven Fall planvoll genutzt werden, um

- Anlässe für das Inkrafttreten der vorliegenden Empfehlungen zuverlässig zu erkennen (Festlegen von Auslöseereignissen),

<sup>1</sup> Zur Meldung oder Mitteilung sind entsprechend § 8 IfSG verpflichtet (Auszug): – der feststellende Arzt; in Krankenhäusern oder anderen Einrichtungen der stationären Pflege ist für die Einhaltung der Meldepflicht neben dem feststellenden Arzt auch der leitende Arzt, in Krankenhäusern mit mehreren selbständigen Abteilungen der leitende Abteilungsarzt, in Einrichtungen ohne leitenden Arzt der behandelnde Arzt verantwortlich, – die Leiter von Einrichtungen der pathologisch-anatomischen Diagnostik, wenn ein Befund erhoben wird, der sicher oder mit hoher Wahrscheinlichkeit auf das Vorliegen einer meldepflichtigen Erkrankung oder Infektion durch einen meldepflichtigen Krankheitserreger schließen lässt, – Angehörige eines anderen Heil- oder Pflegeberufs, der für die Berufsausübung oder die Führung der Berufsbezeichnung eine staatlich geregelte Ausbildung oder Anerkennung erfordert. Die Meldung muss entsprechend § 10 folgende Angaben enthalten (Auszug) – Untersuchungsbefund, – wahrscheinlicher Infektionsweg, wahrscheinliches Infektionsrisiko, – Name, Anschrift und Telefonnummer des Meldenden, – Name und Anschrift der betroffenen Einrichtung.

- durch Sofortmaßnahmen schnellstmöglich eine Schadensbegrenzung sicherzustellen und
- mit etablierten Verfahren die rasche Ermittlung und Beseitigung der Ursachen, Infektionsquellen und Übertragungswege zu ermöglichen.

Aus der rückblickenden Analyse entsprechender Ereignisse sollen sich Defizite in den bisherigen Präventionsstrategien erkennen lassen und Hinweise für die künftige Prävention ableiten [1, 3, 4, 5].

Die effiziente Verhütung der Weiterverbreitung nosokomialer Infektionen setzt

- strukturelle und
- betrieblich-organisatorische Vorgaben voraus.

Beim Ausbruchmanagement kann zwischen einer vorbereitenden (proaktiven) und einer reaktiven Phase unterschieden werden.

#### 3.1 Vorbereitende (proaktive) Phase

Das strukturierte Vorgehen bei einem Ausbruch muss vorab geplant werden. Dabei sind folgende Punkte zu berücksichtigen [1, 3, 4, 5]:

- Festlegung von Auslöseereignissen (s. Anhang 1),
- klare Strukturierung der erforderlichen Abläufe (s. Anhang 2),
- Festlegung von Zuständigkeiten (z. B. Benennung der Mitglieder und des Leiters des Ausbruchmanagement-Teams, Pressesprecher, zu beteiligende Institutionen) und Kommunikationswegen (Wer informiert wen?),
- Sicherstellung von Untersuchungskapazitäten (z. B. Anschriften von Laboratorien, Referenzzentren, usw.) und Festlegung des Probenversandes,
- Festlegung der Abläufe zur Information und Kooperation mit dem zuständigen Gesundheitsamt und anderen zu beteiligenden Stellen,
- Festlegung der Öffentlichkeitsarbeit (Kommunikation mit der Presse/den Medien).

Ein entsprechendes Schema sollte im Hygieneplan festgelegt und den betreffenden Mitarbeitern bekannt und zugänglich sein. Periodisch und im Bedarfsfall sollten die Mitglieder des Ausbruchma-

nagement-Teams z. B. durch den Krankenhaushygieniker, Infektiologen, klinischen Mikrobiologen oder durch die Hygienefachkraft am besten anhand fiktiver Auslöseereignisse geschult werden. So können organisatorische Defizite erkannt und behoben werden.

#### Definition von Auslöseereignissen

Auffällige Infektionsereignisse, die auf einen epidemischen Zusammenhang nosokomialer Infektionen hinweisen können, sollen als Auslöseereignisse vorab definiert werden. Beispiele hierfür sind in Anhang 1 aufgeführt.

Neben bestimmten Infektionen können auch auffällige mikrobiologische Befunde bei Patienten oder auffällige Ergebnisse von Umgebungsuntersuchungen (z. B. E. coli-Nachweis im Trinkwasser; s. auch Anlage 5.6 der Richtlinie für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention [6]) ein Auslöseereignis darstellen.

#### Etablierung eines Ausbruchmanagement-Teams

Für die Bewältigung der bei einem Ausbruch anfallenden Aufgaben ist die Etablierung eines Ausbruchmanagement-Teams sinnvoll. Die Teamarbeit dient dazu

- eine umfassende Analyse der Situation und die Festlegung der notwendigen Maßnahmen zu optimieren,
- die zu veranlassenden Maßnahmen kritisch zu diskutieren und den ärztlichen Leiter in der Erfüllung seiner Verantwortung zu unterstützen,
- die Umsetzung von Schutzmaßnahmen und die Organisation von Arbeitsabläufen der Situation anzupassen, weitergehende Untersuchungen festzulegen und zu koordinieren.

Die Mitglieder, in der Regel Vertreter der Hygienekommission (z. B. der Krankenhaushygieniker, der hygienebeauftragte Arzt, die Hygienefachkraft, die Krankenhaus- und Pflegedienstleitung, der Mikrobiologe) sowie ein Mitarbeiter des Gesundheitsamtes sollen vorab benannt werden [1]. Ihre Aufgabenbereiche sollen klar definiert und ihre Informations- und Kommunikationswege (Telefon,

## Empfehlungen

Fax, E-Mail) festgelegt sein. In Abhängigkeit von dem Auslöseereignis kann es im konkreten Fall sinnvoll sein, neben den Mitgliedern des Ausbruchmanagement-Teams gegebenenfalls weitere Personen wie z. B. ärztliches und Pflegepersonal der betroffenen Stationen und zusätzliche Experten, z. B. des Gesundheitsamtes, des Robert Koch-Institutes oder von nationalen Referenzzentren einzubeziehen.

### **Sicherstellung von Kommunikationswegen und Untersuchungs- und Transportkapazitäten für hygienisch-mikrobiologische Untersuchungen**

Einem geordneten Informations- und Probentransport kommt erhebliche Bedeutung zu. Mit dem zuständigen Krankenhaushygieniker muss geregelt sein, welche hygienisch-mikrobiologischen Untersuchungen durch ihn selbst bzw. durch kooperierende (ortsnahe) Labore durchgeführt werden können. Für gegebenenfalls erforderliche Zusatzuntersuchungen muss die Zusammenarbeit zwischen den zuständigen Laboratorien und der betroffenen Einrichtung vorab sichergestellt sein. Dabei sollten insbesondere auch die Landeshygiene-Institute, die nationalen Referenz- und Konsiliarlaboratorien und die Hygiene-Institute an den Universitäten berücksichtigt werden [1]. Die Einheitlichkeit von Erregern bei gehäuftem Auftreten von Infektionen kann nur nachgewiesen werden, wenn die Isolate aufbewahrt und typisiert oder zur zentralen Typisierung an ein zu benennendes Zentrum versandt werden. Es ist daher zu klären, welche weitergehenden diagnostischen Möglichkeiten zur Ermittlung epidemiologischer Zusammenhänge in dem betreuenden medizinisch-mikrobiologischen Laboratorium bestehen. Sofern unterschiedliche Laboratorien mit entsprechenden Untersuchungen beauftragt werden, ist sicherzustellen, dass die notwendige Koordination bei Feststellung von Krankheitserregern gewährleistet wird. Die Transport- und Informationswege zwischen Labor und Klinik sind vorab festzulegen.

Für die Feintypisierung bestimmter Krankheitserreger, insbesondere solcher mit speziellen Resistenzen und Multiresistenzen, sind in Deutschland nationale Referenzzentren eingerichtet. Die Adressen der zuständigen nationalen

Referenzzentren (s. auch [www.rki.de](http://www.rki.de)) sollen dem Ausbruchmanagement-Team bekannt sein.

### **Information und Kooperation mit dem Gesundheitsamt**

Die Kooperation mit dem Gesundheitsamt und dessen Erreichbarkeit ist vorab zu klären, um das Gesundheitsamt frühzeitig einzubinden. Gleichzeitig kann das Gesundheitsamt bestimmte Handlungsabläufe von außen koordinieren. Es ist sinnvoll, den Amtsarzt bzw. einen Vertreter der zuständigen Gesundheitsbehörde in das Ausbruchmanagement-Team zu integrieren [1].

### **Vorbereitung der Öffentlichkeitsarbeit**

Ausbrüche nosokomialer Infektionen können die Aufmerksamkeit der Medien erregen. Dabei kann die Medienarbeit, insbesondere in Fällen mit Todesfolge, herausragende Bedeutung erlangen. Die Öffentlichkeitsarbeit wird insbesondere dann notwendig, wenn eine Gefährdung weiterer Patienten besteht oder das Geschehen im Krankenhaus bereits durch die Presse mitgeteilt wurde (z. B. bei Verdacht auf mikrobiell kontaminierte Chargen von Medikamenten oder Blutkonserven). Es gilt die Grundregel, dass „mit einer Stimme gesprochen“ werden muss, um fehlerhafte oder sich widersprechende Informationen zu vermeiden [3, 4, 7, 8]. Daher ist eine Person des Ausbruchmanagement-Teams für die Kommunikation mit den Medien vorab zu bestimmen. Die Darstellung soll offen und kooperativ sein und über den jeweiligen Stand und die geplanten Entscheidungen informieren, ohne über Spekulationen Auskunft zu geben. Bei der Kommunikation mit der Presse muss deutlich unterschieden werden zwischen dem, was gesichert ist und dem, was noch ungesichert ist. Es empfiehlt sich, die Pressearbeit mit dem zuständigen Gesundheitsamt abzustimmen.

### **3.2 Management eines vermuteten oder bestätigten Ausbruchs (reaktive Phase)**

Es hat sich bewährt, die reaktive Phase des Ausbruchmanagements in zehn aufeinander folgende Teilschritte zu gliedern (s. auch Anhang 2).

### **Schritt 1: Feststellen eines Auslöseereignisses**

Der rechtzeitigen Erkennung eines Auslöseereignisses kommt entscheidende Bedeutung zu. Bei Feststellung eines auffälligen Infektionsereignisses bzw. der Häufung nosokomialer Infektionen (s. vorbereitende Phase und Anhang 1) soll der für die Hygiene Zuständige (in der Regel der hygienebeauftragte Arzt) informiert werden. Dieser wird je nach Art des Ereignisses und der Festlegungen im Hygieneplan (s. 3.1) zunächst weitere benannte Personen, z. B. den Krankenhaushygieniker, informieren. Bereits zu diesem Zeitpunkt sollen alle schon verfügbaren und potenziell bedeutsamen Informationen zum Infektionsgeschehen festgehalten und weitergegeben werden.

Wichtige Informationen sind z. B.

- ▶ Zeitpunkt und Ort des Auftretens des auffälligen Ereignisses,
- ▶ die Namen der betroffenen Patienten,
- ▶ Art des Erregers,
- ▶ Vorliegen von Risikofaktoren, welche die nosokomiale Infektion begünstigen können (Eingriffe, Operationen),
- ▶ klinische, labormedizinische und pathologisch anatomische Befunde der betroffenen Patienten,
- ▶ die Umstände, unter denen es zum Auftreten des Auslöseereignisses kam (Zimmerbelegung, etc.),
- ▶ bereits vorliegende auffällige Befunde hygienisch-mikrobiologischer Umgebungsuntersuchungen.

Diese Informationen (Basisdaten) können zur Klärung von epidemischen Zusammenhängen bedeutsam sein und müssen ggf. im weiteren Verlauf des Geschehens ergänzt werden.

### **Schritt 2: Beurteilung der aktuellen Situation aufgrund der bereits vorliegenden Erkenntnisse und Entscheidung über die Einberufung des Ausbruchmanagement-Teams**

In Abstimmung mit dem Ärztlichen Leiter der Einrichtung wird seitens des für die Hygiene Zuständigen auf der Basis der ersten Durchsicht und Bewertung der vorliegenden Befunde und Informationen geklärt, inwieweit ein Auslöseer-

eignis tatsächlich vorliegt und ob das Ausbruchmanagement-Team, je nach Art des Ereignisses ggf. erweitert um zusätzlich erforderliche Mitglieder und Experten, einberufen werden soll.

### **Schritt 3: Einberufung des Ausbruchmanagement-Teams, Fallermittlung und ggf. Bestätigung eines Ausbruches und entsprechende Meldung (§ 6 IfSG Abs. 3)**

Mit Hilfe der zu diesem Zeitpunkt vorliegenden Informationen wird durch das Ausbruchmanagement-Team eine vorläufige Gefährdungsbeurteilung durchgeführt und festgestellt, inwieweit tatsächlich ein Ausbruch vorliegt und akuter Handlungsbedarf besteht oder Infektionen bereits vor Einweisung in das Krankenhaus erworben wurden oder falsch positive Befunde oder Artefakte vorliegen. Hierzu müssen die vorhandenen Informationen kritisch gesichtet, ggf. ergänzt und deskriptiv-epidemiologisch analysiert werden [1, 4, 8, 9, 10, 11, 12, 13]. Für anschließende Analysen ist es auch sinnvoll, fehlende Fakten zu formulieren und gezielt nachzutragen. Die im Schritt 1 bereits festgehaltenen wichtigen Informationen sind deshalb mit Hilfe einer Checkliste zu hinterfragen und gegebenenfalls zu ergänzen.

Im Einzelnen muss z. B. hinterfragt werden:

- ▶ Welche Infektionen sind aufgetreten? (Was?)
- ▶ Welche Erreger wurden isoliert? (Art, Resistenz)
- ▶ Welche Patienten sind betroffen? (Wer?)
- ▶ Welche räumlichen und zeitlichen Zusammenhänge bestehen? (Wann? Wo?)
- ▶ Welche Personen sind zusätzlich involviert? (Fallermittlung)
- ▶ Welche technischen Systeme bzw. Medien (wie Wasser, Luft, Lebensmittel) kommen als Infektionsquelle in Frage? (s. auch bekannte ökologische Eigenschaften der Erreger!)

Für die Risikoeinschätzung und das Ausbruchmanagement ist die Kenntnis der ökologischen und mikrobiologischen Eigenschaften (Erregerreservoir, Übertragungswege etc.) des unter Verdacht stehenden Krankheitserregers von Bedeutung. Aus diesen Eigenschaften können wichtige Hinweise über potenzielle In-

fectionsquellen abgeleitet werden. Darüber hinaus existieren zu einzelnen Krankheitserregern und vergleichbaren Situationen publizierte Berichte, welche wertvolle Hilfe leisten können.

Bei Vorliegen eines Ausbruchs wird das Gesundheitsamt informiert (§6 IfSG Abs. 3) <sup>1</sup> (Kategorie IV). Es ist sinnvoll, einen Vertreter der zuständigen Gesundheitsbehörde in die weiteren Schritte und Entscheidungen einzubeziehen.

### **Schritt 4: Erste krankenhaushygienische Ortsbegehung und Festlegung des akuten Handlungsbedarfes**

Wurde vom Ausbruchmanagement-Team das Vorliegen eines Ausbruchs bestätigt, soll eine hygienisch-mikrobiologische Ortsbegehung zur Beurteilung der hygienischen Situation mit Beobachtung und Darstellung der Handlungsabläufe vorgenommen werden. Hierbei werden weitere Informationen gesammelt, um mögliche Infektionsquellen zu ermitteln und das Risiko einer weiteren Übertragung auf Patienten und Personal einzuschätzen sowie Abweichungen von festgelegten Hygiene-Richtlinien festzustellen (Soll-Ist-Analyse).

### **Schritt 5: Festlegung von ersten Interventionsmaßnahmen zur Verhütung der Weiterverbreitung von Erregern (Schadensbegrenzung)**

Nach erster kritischer Analyse der in den Schritten 1–4 gewonnenen Informationen, der Gefährdungsanalyse und der festgestellten Hygienemängel werden unter Berücksichtigung der Art der Infektion, der Ökologie und der bekannten Übertragungswege des Erregers Sofortmaßnahmen zum Schutz vor dessen Weiterverbreitung festgelegt [4, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13]. Die Auswahl dieser ersten Interventionsmaßnahmen kann in dieser Phase noch Unschärfen aufweisen, da der Informationsstand häufig noch lückenhaft ist, Patienten und Personal aber so rasch wie möglich zu schützen sind (Schadensbegrenzung).

Zu den bewährten Sofortmaßnahmen zählen

- ▶ Information und Schulung des Personals hinsichtlich des Umgangs mit der gehäuft aufgetretenen Infektion unter besonderer Berücksichtigung der Händedesinfektion,

- ▶ gezielte Desinfektionsmaßnahmen,
- ▶ ggf. Isolierung betroffener Patienten,
- ▶ ggf. vorübergehende Schließung von Abteilungen oder Stationen nach vorheriger Abstimmung mit dem Gesundheitsamt.

Für die Umsetzung der einzelnen Maßnahmen werden innerhalb des Ausbruchmanagement-Teams die Zuständigkeiten verbindlich geregelt. Die entsprechenden Verantwortlichen haben die notwendigen Entscheidungen über die Akutmaßnahmen zu veranlassen bzw. weiterzugeben und deren Umsetzung zu überwachen.

Gibt es Verzögerungen bei der Umsetzung der erforderlichen Maßnahmen, muss der Leiter des Ausbruchmanagement-Teams umgehend von den jeweils Verantwortlichen unterrichtet werden, um die Umsetzungsschwierigkeiten vor Ort zu identifizieren, zu beseitigen oder mögliche Konsequenzen zu besprechen. Über die Analyse und die bisher veranlassten Maßnahmen wird ein kurzgefasster Bericht erstellt. Sofern die Notwendigkeit besteht, eine Pressemitteilung herauszugeben, wird der Bericht in Abstimmung mit dem Ausbruchmanagement-Team und dem Gesundheitsamt erstellt. In diesem Bericht wird der Sachverhalt dargestellt und eine Einschätzung gegeben, inwieweit derzeit Kenntnisse (gesichert bzw. ungesichert) hinsichtlich der Ursachen des Ausbruchs vorliegen und welches weitere Vorgehen vorgesehen ist [3, 7].

### **Schritt 6: Ermittlung der Infektionsquelle (Ursachenfindung)**

Nach Festlegung der Sofortmaßnahmen, die primär der Schadensbegrenzung dienen, ist das nächste Ziel, so genau wie möglich die Ursachen der Infektion und die Infektionsquelle aufzudecken, um die bereits eingeleiteten Kontrollmaßnahmen zu fokussieren oder zu modifizieren. Diesem Ziel dienen

- ▶ sorgfältig geplante ausführliche krankenhaushygienische Ortsbegehungen,
- ▶ eine detaillierte Überprüfung von Handlungsabläufen sowie
- ▶ hygienisch-mikrobiologische Untersuchungen,
- ▶ ggf. ergänzt durch eine systematische epidemiologische Analyse [1].

In Abstimmung mit dem zuständigen Gesundheitsamt sind ggf. zusätzliche Experten einzubeziehen.

### **Detaillierte krankenhaushygienische Ortsbegehung, Analyse von Handlungsabläufen und Durchführung von Umgebungs- bzw. medizinisch-mikrobiologischen Untersuchungen**

Je nach Erfordernis werden, in Ergänzung zu Schritt 4, bei der erneuten krankenhaushygienischen Ortsbegehung durch den Krankenhaushygieniker ausführlich potenzielle Infektionsquellen, technische Systeme, baulich-funktionelle und betrieblich-organisatorische Gegebenheiten geprüft, in die krankenhaushygienische Analyse einbezogen und die Ergebnisse dokumentiert [3, 4, 8, 14].

In Abhängigkeit von der Komplexität der Handlungsabläufe soll ein schriftlicher Bericht erstellt werden, aus dem die Einzelheiten der Handlungsabläufe nachvollziehbar erkennbar werden. Dabei sind Arbeitsabläufe wie z. B. die Applikation von Medikamenten, die Aufbereitung von Medizinprodukten etc., ggf. ergänzt durch Befragung und Beobachtung des Personals, zu beschreiben. Die Ergebnisse der detaillierten krankenhaushygienischen Ortsbegehung und die Beschreibungen der Handlungsabläufe sind die Grundlage für eine vertiefende Soll-Ist-Analyse hinsichtlich baulich-funktioneller und betrieblich-organisatorischer Gegebenheiten. Grundlage für den Soll-Zustand sind in erster Linie die Richtlinie für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention [6], die hausinternen Arbeitsanweisungen und der Hygieneplan.

Nach erfolgter Soll-Ist-Analyse werden unter Berücksichtigung der ursächlichen Krankheitserreger und deren ökologischer Charakteristika weitere hygienisch-mikrobiologische Umgebungsuntersuchungen durchgeführt.

Zur Aufdeckung von Infektketten können mikrobiologische Probenahmen

- von nicht unmittelbar betroffenen Patienten,
- von medizinischem Personal,
- von Wasser, Luft, Lebensmitteln, Arzneimitteln,
- von Handkontaktstellen des Umfeldes, medizinisch-technischen Geräten und anderen Medizinprodukten notwendig sein.

Für die Feststellung der Einheitlichkeit der Erreger zum Zwecke der Ermittlung potenzieller Infektionswege und -quellen ist es erforderlich, die nachgewiesenen Krankheitserreger zu asservieren und aufgrund ihrer phänotypischen und genotypischen Merkmale zur Bestimmung der klonalen Identität weitergehend zu typisieren [3, 10, 15, 16, 17]. Diese Anforderung gilt sowohl für von Patienten stammende Isolate als auch für aus dem Umfeld isolierte Mikroorganismen. Durch den Nachweis der Klonalität können Infektionsketten eindeutig nachgewiesen werden [1].

### **Erweiterte epidemiologische Untersuchungen**

Ist mit den genannten Methoden keine eindeutige Infektionsquelle zu ermitteln, ist die Durchführung von systematischen epidemiologischen Untersuchungen angezeigt [1, 3, 5, 9, 10, 11, 13, 15, 18], da sie die Wahrscheinlichkeit potenzieller Ursachen für ein Infektionsgeschehen quantifizieren können und Hilfen bei der Formulierung von Hypothesen zur Ursache des Geschehens geben und diese statistisch prüfen lassen [18]. In diesem Zusammenhang wird nochmals auf die vom Robert Koch-Institut erarbeiteten „Empfehlungen zur Untersuchung von Ausbrüchen nosokomialer Infektionen“ hingewiesen, die entsprechende Details enthalten [1].

### **Schritt 7: Bewertung aller erhobenen Befunde und Festlegung gezielter (ursächlicher) Interventionsmaßnahmen**

Je nach den aus Schritt 6 gewonnenen Ergebnissen zu möglichen Infektionsquellen und Übertragungswegen der Infektionserreger können die bereits eingeleiteten Präventions- und Interventionsmaßnahmen überprüft und ggf. modifiziert oder fokussiert werden. Parallel wird fortlaufend durch Surveillance die weitere Entwicklung der Infektionen im Rahmen des Ausbruchs (Zunahme, Konstanz, Rückgang oder vollständiges Sistieren der Infektionen im Rahmen des Ausbruchs) beobachtet. Ist ein deutlicher Rückgang oder ein vollständiges Sistieren festzustellen, muss festgelegt werden, aufgrund welcher Kriterien davon auszugehen ist, dass eine weitere Gefährdung durch nosokomiale Infektionen nicht mehr besteht bzw. ab wann

der Ausbruch bzw. die Gefährdungssituation als beendet angesehen werden kann. Hierzu gehört auch die schriftliche Festlegung, ob und in welcher zeitlichen Frequenz Kontrolluntersuchungen ohne Beanstandung erfolgen müssen.

### **Schritt 8: Abschluss des Ausbruchmanagements und Festlegung absichernder Maßnahmen**

Sind die festgelegten Kriterien für die Feststellung des Endes der Gefährdungssituation bzw. des Ausbruchs erfüllt, wird dies in Abstimmung mit dem zuständigen Gesundheitsamt erklärt. Gleichzeitig ist schriftlich festzulegen, unter welchen Auflagen die risikobelasteten Arbeitsabläufe wieder aufgenommen werden können bzw. unter welchen Voraussetzungen z. B. zwischenzeitlich geschlossene Stationen wieder geöffnet werden können. Es kann sinnvoll sein, für einen bestimmten Zeitraum gezielte Surveillance-Maßnahmen oder Überwachungsprogramme durchzuführen und dies schriftlich festzulegen.

### **Schritt 9: Abschließende Evaluierung, Defizitanalyse und Festlegung von zukünftigen Präventionsstrategien**

Ist der Ausbruch beendet, wird das Ereignis rückblickend durch das Ausbruchmanagement-Team analysiert [1, 4, 5, 8, 9, 11, 13].

Entsprechende Fragestellungen sind z. B.:

- War eine rechtzeitige Erkennung des Ausbruchs gewährleistet?
- Haben das Ausbruchmanagement-Team und die Kommunikationsketten effizient gearbeitet?
- Waren die eingeleiteten Sofortmaßnahmen und die gezielten Maßnahmen richtig und notwendig?
- Sind trotz der eingeleiteten Maßnahmen weitere Erkrankungen aufgetreten?
- War eine effiziente Ursachenklärung durch hygienische, mikrobiologische und epidemiologische Untersuchungen gewährleistet?
- Gelang eine ursächliche Klärung der Infektionsquellen und Infektionsketten?
- Bleiben Fragen z. B. zu Infektionsquellen, Infektionsketten oder zu den Krankheitserregern bestehen?

- ▶ Welche Präventionsstrategien haben sich bewährt?
- ▶ Welche Präventionsstrategien mussten modifiziert oder neu etabliert werden?
- ▶ Sind zusätzliche Aufwendungen und Kosten durch die Gefährdungssituation bzw. den Ausbruch entstanden?

### Schritt 10: Abschließende Dokumentation

Die gewonnenen Erkenntnisse werden dokumentiert und dienen dazu, neue Aspekte für die Prävention und Kontrolle von nosokomialen Infektionen zu gewinnen. Diese Erkenntnisse können als Basis für die Weiterentwicklung von Hygienestandards und die Optimierung von Präventionsstrategien sowohl für die jeweilige Einrichtung, aber auch für andere Einrichtungen dienen. Interessante Kasuistiken können z. B. im Epidemiologischen Bulletin des Robert Koch-Institutes publiziert werden.

## Anhang 1

### Beispiele für Ereignisse, die einen Hinweis auf ein nosokomiales epidemisches Geschehen geben und ein Auslöseereignis darstellen können

#### I) Infektionen, die bereits bei vereinzeltm Auftreten Anlass für eine hygienische Analyse darstellen können

Während eines Krankenhausaufenthaltes auftretende:

- ▶ Legionellose,
- ▶ Aspergillus spp.-bedingte Organmykose,
- ▶ Pertussis,
- ▶ Infektion mit Streptococcus pyogenes (Gruppe A),
- ▶ Konjunktivitis epidemica,
- ▶ Scabies.

#### II) Infektionen, bei denen bei einem Auftreten bei zwei oder mehr Patienten ein epidemischer Zusammenhang gegeben sein kann

Infektionen mit Erregern mit speziellen Resistenzen (bei identischem Resistenzmuster) (z. B. die nach § 23 Abs. 1 IfSG erfassten Erreger mit speziellen Resistenzen und Multiresistenzen [2])

- ▶ Methicillin-resistente Staphylococcus aureus (MRSA),
- ▶ Vancomycin-resistente Enterokokken (VRE),
- ▶ S. pneumoniae,
- ▶ E. coli,
- ▶ Klebsiella spp.,
- ▶ Enterobacter cloacae,
- ▶ Citrobacter spp.,
- ▶ Serratia marcescens,
- ▶ Pseudomonas aeruginosa,
- ▶ Stenotrophomonas maltophilia,
- ▶ Burkholderia cepacia,
- ▶ Acinetobacter baumannii,
- ▶ Candida spp. (invasive Candidainfektion).

Infektionen mit ungewöhnlichem Erreger  
Sepsis mit einheitlichem Erreger (Einheitlichkeit auf Speziesebene und gegebenenfalls im Resistenzmuster)

Infektionen durch blutübertragene Erreger (z. B. HBV, HCV. Aufgrund der langen Inkubationszeit auch bei Auftreten nach Entlassung, wenn ein Zusammenhang der Fälle aufgrund eines vorausgegangenen Aufenthaltes in der gleichen Einrichtung anzunehmen ist)

Erreger der Gastroenteritis (z. B. Clostridium difficile, Rotaviren)

## Anhang 2

### Fließschema der Einzelschritte im Rahmen der reaktiven Phase des Ausbruchmanagements nosokomialer Infektionen

**Schritt 1:** Feststellen eines Auslöseereignisses

**Schritt 2:** Beurteilung der aktuellen Situation aufgrund der bereits vorliegenden Erkenntnisse und Entscheidung über die Einberufung des Ausbruchmanagement-Teams

**Schritt 3:** Einberufung des Ausbruchmanagement-Teams, Fallermittlung und ggf. Bestätigung eines Ausbruches und entsprechende Meldung (§ 6 IfSG Abs. 3)

**Schritt 4:** Erste krankenhaushygienische Ortsbegehung und Festlegung des akuten Handlungsbedarfs

**Schritt 5:** Festlegung von ersten Interventionsmaßnahmen zur Verhütung der Weiterverbreitung von Erregern (Schadensbegrenzung)

**Schritt 6:** Ermittlung der Infektionsquelle (Ursachenfindung)

- ▶ ggf. Einbeziehung weiterer Experten, (z. B. Landesgesundheitsämter, Nationale Referenzzentren, RKI),
- ▶ detaillierte krankenhaushygienische Ortsbegehung, Analyse von Handlungsabläufen, Umgebungsuntersuchungen,
- ▶ med.-mikrob. Untersuchungen (zentrale Sammlung der Erreger zur Typisierung),
- ▶ erweiterte epidemiologische Untersuchungen (deskriptiv, analytisch, interventionell)

**Schritt 7:** Bewertung aller erhobenen Befunde und Festlegung gezielter (ursächlicher) Interventionsmaßnahmen

**Schritt 8:** Abschluss des Ausbruchmanagements und Festlegung absichernder Maßnahmen

**Schritt 9:** Abschließende Evaluierung, Defizitanalyse und Festlegung von zukünftigen Präventionsstrategien

**Schritt 10:** Abschließende Dokumentation

## Literatur

1. Ammon A, Gastmeier P, Weist K, Kramer MH, Petersen LR (2001) Empfehlungen zur Untersuchung von Ausbrüchen nosokomialer Infektionen. Robert Koch Institut, Heft 21
2. Robert Koch-Institut (2000) Surveillance nosokomialer Infektionen sowie die Erfassung von Erregern mit speziellen Resistenzen und Multiresistenzen. Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz 43:887–890
3. CDC (1990) Guidelines for investigating clusters of health events. MMWR. 39:RR-11
4. Exner M, Lacombe M, Lafontaine J (1999) Störfall-Leitplanung Trinkwasserversorgung. Ministerium für Frauen, Jugend, Familie und Gesundheit des Landes Nordrhein-Westfalen, Eigenverlag, Düsseldorf
5. Tyler CW, Last JM (1998) Epidemiology in public health and preventive medicine, 14. edn. Editors: Wallace RB. Appleton Lange, Stamford. pp 5–34
6. Robert Koch Institut (Hrsg.) (2001) Richtlinie für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention. Urban & Fischer, München Jena (Stand September 2001, Loseblattsammlung einschließlich Lieferung 17)
7. Burke TA, Tran NC, Roemer JS, Henry CJ (1993) Regulating risk. The science and politics of risk. International Life Science Institute, Washington
8. CDC (1997) Cryptosporidium and water: a public health handbook. Working Group on waterborne Cryptosporidiosis, Atlanta, Georgia
9. Beck Sague C, Jarvis WR, Martone WJ, (1997) Outbreak investigation. Infect Control Hosp Epidemiol 18:138–145
10. Harbath S, Pittet D (1996) Identification and management of infectious outbreaks in the critical care unit. Cur Opin Critical Care 2:352–360
11. Jarvis WR (1998) Investigating endemic and epidemic nosocomial infections. In: Bennett JV, Brachmann PS (eds) Hospital infections, 4. edn. Lippincott-Raven, Philadelphia, pp 85–102
12. Steenbergen van JE, Slijkerman FAN, Speelman P (1999) The first 48 hours of investigation and intervention of an outbreak of Legionellosis in the Netherlands. Eurosurveillance 4:112–115
13. Wendt C, Herwaldt LA (1997) Epidemics: identification and management. In: Wenzel RD (ed) Prevention and Control of nosocomial infection. Williams and Wilkins, Baltimore, pp 175–213
14. Thio CL, Smith D, Merz WG et al. (2000) Refinements of environmental assessment during an outbreak investigation of invasive Aspergillosis in a Leukemia and Bone Marrow Transplant Unit. Infect Control Hosp Epidemiol 21:18–23
15. Harbath S, Sudre P, Dharan S, Cadenas M, Pittet D (1999) Outbreak of enterobacter cloacae related to understaffing overcrowding and poor hygiene practices. Infect Control Hosp Epidemiol 20:598–603
16. Klausner JD, Zukerman RN, Limaye AP, Corey L (1999) Outbreak of *Stenotrophomonas maltophilia* bacteremia among patients undergoing bone marrow transplantation: association with faulty replacement of handwashing soap. Infect Control Hosp Epidemiol 20:756–758
17. Marx A, Shay DK, Noel JS et al. (1999) An outbreak of acute gastroenteritis in a geriatric long-term-care facility combined application of epidemiological and molecular diagnostic methods. Infect Control Hosp Epidemiol 20:306–311
18. Kramer MH (2000) Prävention und Kontrolle umweltbedingter Krankheiten: Der Beitrag epidemiologischer Methoden zur Ermittlung von Übertragungswegen und Risikofaktoren. Habilitationsschrift, Med. Fakultät der Universität Bonn