

Leitfaden Paratuberkulose – Frequently Asked Questions (FAQs)

Allgemeine Information

► Was versteht man unter Paratuberkulose?

Paratuberkulose ist eine langsam fortschreitende, bakterielle Darmentzündung (chronisch granulomatöse Enteritis). Sie gilt in der Schweiz als zu bekämpfende Tierseuche (Art. 4, Bst. g der Tierseuchenverordnung). Es gibt keine Therapiemöglichkeit und die Erkrankung endet immer tödlich. Der Erreger ist *Mycobacterium avium ssp. Paratuberculosis* (**MAP**). Neben dem Rind können auch kleine Wiederkäuer, Neuweltkameliden und Hirsche von der Krankheit betroffen sein.

► Wann handelt es sich um einen Seuchenfall?

Als **Seuchenfall** gilt in der Schweiz ein Tier mit positivem Erregernachweis **und** den entsprechenden klinischen Anzeichen (chronischer Durchfall und Abmagerung) oder pathologisch-anatomischen Darmveränderungen (in der Sektion). Werden nur MAP nachgewiesen, ohne dass das Tier Symptome zeigt (**subklinisch infiziertes Tier**), so handelt es sich laut Tierseuchengesetzgebung nicht um einen Seuchenfall. Solche Tiere unterliegen keinen seuchenpolizeilichen Massnahmen und müssen nicht getötet werden.

► Definitionen	► Klinik (Durchfall, Abmagerung)	► Erregernachweis MAP*
Seuchenfall	vorhanden	positiv
Subklinisch MAP-infizierte Tiere ohne seuchenrechtliche Folgen	nicht vorhanden	positiv
Negativer Fall	vorhanden	negativ
Negativer Fall	nicht vorhanden	negativ

* Methode siehe Kapitel 3: Diagnostik

► Welche Symptome zeigen Tiere mit Paratuberkulose?

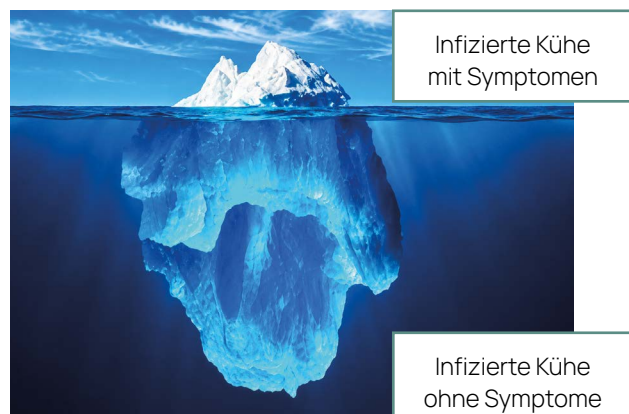
Typische Symptome sind Durchfall (anfangs wechselhaft, später anhaltend) und Abmagerung bei erhaltener Fresslust. Weiter kann es zu einem Milchleistungsabfall und zu einer reduzierten Fruchtbarkeit kommen. Zusätzlich sind im sehr späten Stadium Wasserablagerungen (Ödeme) möglich. Folgen auf Bestandesebene sind eine reduzierte Fruchtbarkeit, Milchleistungseinbussen, Zellzahlerhöhungen und vermehrt Abgänge.

► Haben alle MAP infizierten Kühe Durchfall?

Die Kühe mit Symptomen wie Abmagerung und Durchfall sind nur die Spitze des Eisbergs. Viel mehr Kühe im Bestand sind mit MAP infiziert, zeigen aber keine oder noch keine Symptome (subklinisch infizierte Tiere).



Quelle: Wiederkäuerklinik, Vetsuisse Fakultät, Universität Bern



► **Wie lange dauert es, bis man Symptome am Tier erkennen kann?**

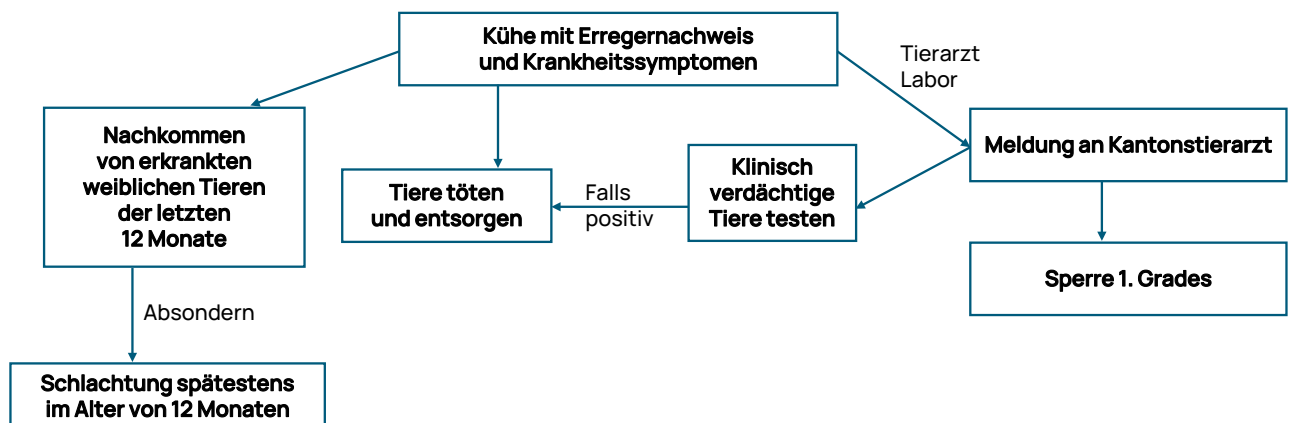
Zwischen Infektion und Ausbruch der Krankheit vergehen mindestens zwei Jahre (mit wenigen Ausnahmen).

► **Wie häufig ist das Vorkommen von MAP in der Schweiz?**

In der Schweiz wurden in den letzten Jahren jährlich etwa 60 Fälle bei Rindern gemeldet. Durch das Auftreten der Krankheit im fortgeschrittenen Alter der Rinder, sowie undeutlichen Anzeichen zu Beginn der Erkrankung (z.B. wechselhafte Kotkonsistenz, Gewichts- und Produktionsverlust) ist die Erkrankung möglicherweise häufiger, aber die betroffenen Tiere werden meist ohne einen konkreten Verdacht und deswegen auch ohne Bestätigung der Diagnose geschlachtet. Die jüngste Untersuchung der Universität Bern in 163 Milchviehherden zeigte, dass die Häufigkeit eher gering ist. In den Betrieben wurden alle Tiere über 12 Monate auf das Vorkommen von MAP-Antikörper im Blut untersucht (Antikörperuntersuchung bei 9'610 Tieren, indirekter Nachweis der Infektion, s. Diagnostik). Insgesamt wurden nur in 9 Betrieben (5.5 %) positive Ergebnisse erzielt. Auf Tierebene wurden 25 Kühe im Alter von 3 bis 9.5 Jahren positiv getestet (0.26 %). In einer anderen nicht repräsentativen Studie in der Schweiz konnten in bekannt infizierten Milchvieh- und Mutterkuhherden bei 6.1 % der Tiere MAP im Kot nachgewiesen werden.

► **Was passiert, wenn ein Tier klinische Symptome (Durchfall/Abmagerung) zeigt und der Erreger bei diesem Tier nachgewiesen wurde?**

Paratuberkulose ist eine zu bekämpfende Tierseuche und für Tierärzte und Untersuchungslaboratorien meldepflichtig. Der Tierarzt meldet klinisch verdächtige Tiere dem kantonalen Veterinäramt. Das verdächtige Tier und seine in den letzten 12 Monaten geborenen Nachkommen werden unter Verbringungssperre gestellt und die Milch der Kuh muss entsorgt werden. Wird beim verdächtigen Tier der Erreger nachgewiesen, handelt es sich um einen Seuchenfall. Der Betrieb wird unter Sperre 1. Grades gestellt (Tierverkehrsverbot). Das verseuchte Tier wird getötet und entsorgt. Bei allfälligen weiteren klinisch verdächtigen Tieren (Durchfall, Abmagerung) werden Kotproben entnommen und auf MAP untersucht. Sind diese positiv, so müssen auch diese Tiere getötet werden. Die in den letzten 12 Monaten geborenen Nachkommen von verseuchten weiblichen Tieren müssen abgesondert werden und dürfen den Betrieb (ausser zur direkten Schlachtung) nicht verlassen und müssen spätestens im Alter von 12 Monaten geschlachtet werden. Die Milch von verdächtigen und bekannt infizierten Kühen muss als tierisches Nebenprodukt der Kategorie 2 entsorgt werden. Die Sperre 1. Grades wird durch das Veterinäramt aufgehoben, wenn die verseuchten Tiere und deren in den letzten 12 Monaten geborenen Nachkommen entsorgt sind und die noch lebenden verdächtigen Tiere ein negatives Testresultat aufweisen.



► Kann ein subklinisch infiziertes Tier geschlachtet werden?

Ein subklinisch infiziertes Tier darf geschlachtet werden (keine Krankheitsanzeichen, aber positiver MAP-Nachweis im Labor).

Ansteckung

► Wie stecken sich die Tiere an?

Die Tiere stecken sich vorwiegend als Kälber in den ersten zwei Lebensmonaten über die Milch oder den Kontakt mit Kot von infizierten Tieren an. Auch Jungrinder können sich infizieren, wenn diese mit Kot von infizierten Kühen in Kontakt kommen. Ab dem sechsten Lebensmonat nimmt die Empfänglichkeit für eine Infektion zunehmend ab. Bei tragenden infizierten Tieren kann die Infektion auf die Nachkommen übertragen werden. Weit seltener ist die Übertragung von Zuchtstieren auf weibliche Rinder durch infizierte Samenflüssigkeit.

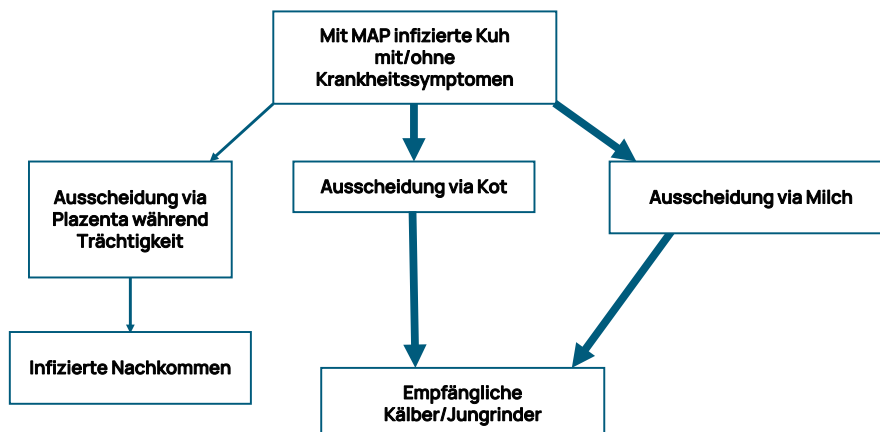
► Wie wird MAP in den Betrieb eingeschleppt?

Der Eintrag in die Herde kann jahrelang zurückliegen, da es bis zu zehn Jahre dauern kann, bis infizierte Tiere Symptome zeigen. Das Hauptrisiko ist der Zukauf von Tieren,

welche mit MAP infiziert sind und allenfalls bereits Erreger ausscheiden können, aber keine Symptome zeigen. Auch verunreinigte Stiefel, Kleider und Arbeitsgeräte sind eine Einschleppungsquelle. Im Vordergrund steht aber der Tier-zu-Tier-Kontakt.

► Wie verbreitet sich die Erkrankung im Bestand?

Mit MAP infizierte Tiere scheiden den Erreger v.a. via Kot aber auch in der Milch in die Umwelt aus. Diese Tiere müssen dabei noch keine Krankheitssymptome zeigen. Anfällig für eine Infektion sind vor allem junge Kälber (vorwiegend in den ersten zwei Lebensmonaten, s. oben). Hauptinfektionsquelle für die Kälber ist die Aufnahme erregertauglicher Milch (Ausscheidung vom Muttertier über die Milch oder über eine Kontamination der Milch mit Kot, bei Mutterkuhkälbern über die Kotkontamination der Zitzen).



► Ist MAP für den Menschen ansteckend?

In der Vergangenheit wurde der Zusammenhang von MAP-Infektionen bei Rindern mit Morbus Crohn beim

Menschen immer wieder diskutiert. Bislang gibt es keine eindeutigen Beweise oder Widerlegungen für diesen Zusammenhang.

Diagnostik

► Wie kann überprüft werden, ob Kühe mit Paratuberkulose infiziert oder bereits erkrankt sind?

Zum einen kann der Erreger direkt nachgewiesen werden oder indirekt über die Immunantwort des infizierten Tieres auf den Erreger (Antikörper im Blut). Leider gestaltet sich das Testen als schwierig und es gibt keine Testmethode, mit der alle infizierten Tiere erfasst werden. Besonders bei jungen Tieren (< 1 Jahr) ist die Diagnostik nicht sinnvoll, weil meistens noch keine Erreger ausgeschieden werden und auch noch keine Immunantwort vorhanden ist.

- Nachweis von **Antikörpern** (Serologie): Auf Herdebene eignet sich der Nachweis von Antikörpern im Blut oder in der Milch (individuelle Milchproben oder Tankmilch). Hierbei erhält man lediglich die Information, dass MAP im Bestand vorkommt. Da es aber sehr lange dauert, bis eine Immunantwort vorliegt, können damit längst nicht alle betroffenen Herden identifiziert werden (bei wenigen positiven Tieren, kommt es in der Tankmilch zum Verdünnungseffekt, so dass das Testergebnis der Herde negativ ausfällt). Vor allem bei Herden ohne klinisch kranke Tiere werden oft (noch) keine Antikörper nachgewiesen.



- Nachweis des **Erregers**: Eine weitere Möglichkeit besteht im Nachweis des Erregers im Kot. Da der Erreger aber nicht immer ausgeschieden wird und oft in zu kleinen Mengen, können auch so nicht alle infizierten Tiere erfasst werden. Um die Aussagekraft zu erhöhen, sollte der Kot über fünf Tage gesammelt werden. Diese fünf Proben werden anschliessend zu einer Probe gemischt und ein kleiner Teil davon (10 bis 20 g) in das Labor geschickt.

Bekämpfung im Bestand

► Welche Massnahmen verhindern eine Einschleppung von MAP in den Bestand?

Das Hauptrisiko besteht im Zukauf von infizierten Tieren. Vorteilhaft sind daher geschlossene Betriebe ohne Tierzugänge. Leider fehlen bislang Bekämpfungsprogramme mit flächendeckenden Untersuchungen über den MAP-Status in Milchvieh- und Mutterkuhbetrieben in der Schweiz, so dass über Herden- oder Tierstatus meistens keine Informationen vorliegen. Das macht es enorm schwer, die Einschleppung in den Bestand zu verhindern. Weiterhin werden überwiegend junge Tiere zugekauft, bei denen die Ergebnisse der Diagnostik kaum belastbare Aussagen möglich machen. Bei Tieren über zwei Jahren kann eine Kotsammelprobe (Kot vom Zukaftier wird über mehrere Tage gesammelt; siehe Diagnostik) auf MAP untersucht werden. Im positiven Fall sollte das Tier nicht in die Herde integriert werden. Bei einem negativen Untersuchungsergebnis kann das Tier trotzdem infiziert sein (intermittierende Erregerausscheidung).

Die Rinderaufzucht sollte möglichst auf dem eigenen Betrieb erfolgen. Werden die Rinder extern zur Aufzucht gegeben, so ist das Risiko für eine Einschleppung von MAP bei reinen Rinderaufzuchtbetrieben (nur Jungtiere auf einem Betrieb) klein. Bei Milch- oder Mutterkuhbetrieben, wo ältere Tiere (> zwei Jahre) mit den Rindern ohne räumliche Trennung gehalten werden, besteht das Risiko einer Infektion. Werden die Rinder räumlich getrennt von älteren Tieren gehalten und entsprechende Massnahmen (siehe unten) umgesetzt, um eine Übertragung zu verhindern, ist das Risiko klein.

Eine weitere Gefahr entsteht durch die Alping der Tiere, wobei das Risiko abhängig von der gealpten Tierkonstellation ist. Unbedenklich sind reine Rinderalpen (nur Jungtiere) und das Alpen von Milchkühen ohne Abkalbung. Probleme ergeben sich, wenn Kälber/junge Rinder im empfänglichen Alter zusammen mit Tieren über 2 Jahre gealpt werden. Dies wäre beim Alpen von Mutterkühen mit Kälbern von verschiedenen Beständen der Fall. Die Kälber könnten sich auf der Alp bei Mutterkühen aus anderen Beständen anstecken.

► Wie kann verhindert werden, dass sich weitere Tiere in einem bereits mit MAP infizierten Bestand anstecken?

Der Schlüssel zum Erfolg, um die durch Paratuberkulose entstehenden Schäden in infizierten Betrieben in Gren-

► Welche Labore führen die Untersuchungen auf MAP durch?

Für Paratuberkulose sind in der Schweiz 7 Labore anerkannt. Diese sind auf der BLV-Webseite unter folgendem Link ersichtlich:

www.blv.admin.ch/blv/de/home/tiere/tierseuchen/tierseuchendiagnostik.html

Untersuchung von Tankmilch auf MAP wird zurzeit in keinem Labor angeboten.

zen zu halten, ist eine möglichst hygienische Abkalbung und Kälberaufzucht!

Personen und Geräte

- Hygienische Geburtshilfe (saubere, frisch eingestreute Abkalbebox oder Abkalbeplatz in Anbindehaltungen, Reinigung der Vulva der Kuh, Reinigung der Hände und Arme des Geburtshelfers, saubere Kleidung, gereinigte und desinfizierte Stricke oder Ketten), um den Kontakt des Kalbes mit Kot oder kotverschmutzten Gegenständen zu verhindern)
- Separate Geräte und Arbeitsmaterialien für Kühe und Kälber/Jungtiere
- Stiefelreinigung und Desinfektion nach der Arbeit im Kuhstall sowie Händewaschen mit warmem Wasser und Seife
- Betriebseigene, separate Arbeitskleidung und Schuhe für den Kälber-/Jungtierbereich
- Reihenfolge der Betreuung (z. B. Tierarzt): jüngere Tiere vor den Kühen versorgen

Tierverkehr und Tierhaltung

- Kälber in der Milchviehhaltung sind unverzüglich nach der Geburt vom Muttertier zu trennen (kein Ablecken, nicht am Euter saugen lassen). Eine intensive Geburtsüberwachung ist zwingend, um baldmöglichst nach der Geburt die Trennung vorzunehmen, damit eine Übertragung von MAP von einer infizierten Mutter auf das Kalb vermieden wird.
- Kälber und Jungrinder (< 1 Jahr) sind von erwachsenen Rindern sowie von Schafen und Ziegen getrennt in separaten Ställen zu halten und dürfen keinen Kontakt zu deren Kot haben (z.B. via Gülle, Miststock). Eine Trennung von Jungtier- und Kuhbereichen mit Gittern ist ungenügend, da eine Kontamination mit Kot über das Gitter möglich ist. Zudem müssen auch Galtkühe separat vom Jungvieh gehalten werden.
- Kälber und Jungrinder (< 1 Jahr) dürfen nur auf Weiden gebracht werden, auf denen im letzten Jahr keine Tiere über 12 Monate geweidet haben und keine Gülle ausgebracht worden ist. Zudem sollten sich auf diesen Weiden keine stehenden Gewässer (Tümpel) befinden.
- Die letztgeborenen Kälber von subklinisch infizierten Tieren sollten nicht zur Zucht eingesetzt werden, sondern gemästet und geschlachtet werden.

Tiergesundheitsmanagement

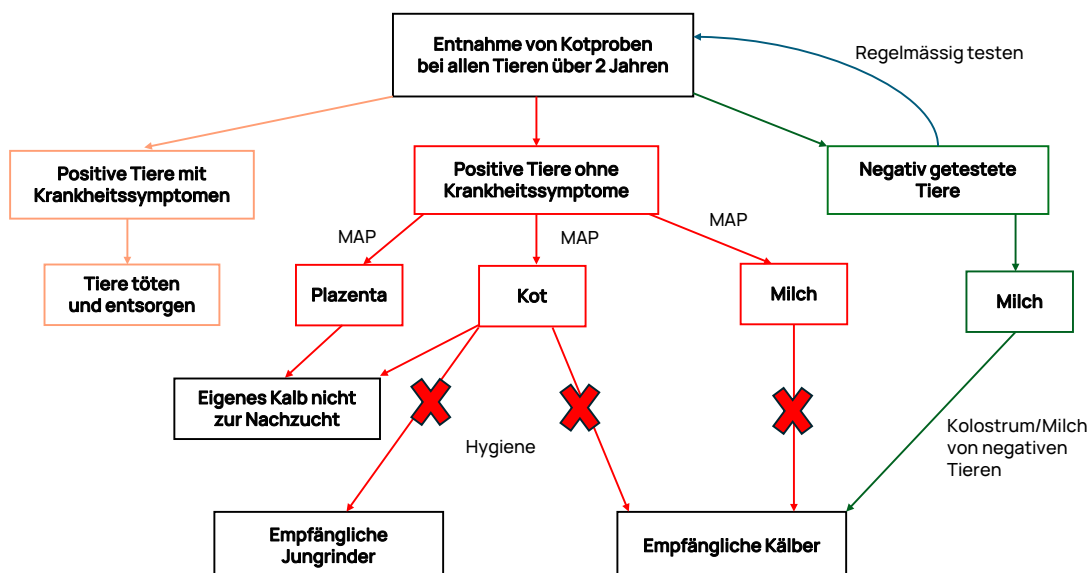
- Die Abkalbung findet in einer Abkalbebox (Abkalbeplatz in Anbindehaltung) statt, welche nicht als Krankenstall benutzt wird und sich etwas entfernt von der Herde befindet oder durch eine Wand gut abgetrennt ist. Je nach Frequenz der Abkalbung wird die Box mindestens alle zwei Wochen gemistet, mit einem Hochdruckreiniger gereinigt und nach Abtrocknung desinfiziert (siehe unten). Die Abkalbebox sollte aus Materialien bestehen, welches gut zu reinigen ist. Der Abkalbebereich sollte sauber, trocken und gut eingestreut sein, um die Verschmutzung des Neugeborenen und des Euters gering zu halten. Der Mist sollte täglich entfernt werden. Auch anderen Erkrankungen von Kalb und Kuh (z.B. Kälberdurchfall oder Euterentzündungen in der Startphase) kann so effektiv entgegengewirkt werden.
- Für bekannte subklinisch infizierte Tiere muss ein separater Abkalbebereich zur Verfügung stehen. Ist dies nicht möglich, so muss die Abkalbebox nach der Abkalbung eines subklinisch infizierten Tieres gereinigt und desinfiziert werden.
- Das Kalb darf nur Kolostrum vom eigenen Muttertier erhalten (kein Kolostrum-Pooling). Dieses muss hygienisch einwandfrei gewonnen werden. Bei Kälbern von subklinisch infizierten Tieren sollte eingefrorenes Kolostrum von MAP PCR-negativ getesteten Tieren vertränkt werden (Kolostrum-Reserven von MAP negativen Tieren einfrieren!) und später auf Milchaustauscher umgestellt werden.
- Weidetränken sollten stets sauber und nicht mit Rinderkot oder Gülle verschmutzt sein.
- Futterreste von älteren Tieren dürfen nicht an Jungrinder unter 12 Monate verfüttert werden.
- Futter für Kälber oder Jungrinder bis zum Alter von 12 Monaten darf nur von Wiesen stammen, welche in den letzten 12 Monaten weder von Rindern über 12 Monate beweidet noch mit Gülle oder Mist gedüngt wurden

- Vorteilhaft ist es Stall und Stalleinrichtung mindestens einmal jährlich zu reinigen und desinfizieren.

► Wie ist das Vorgehen, wenn MAP in einem infizierten Bestand bekämpft werden soll?

Für Paratuberkulose gibt es in der Schweiz kein staatliches Bekämpfungsprogramm. Die Bekämpfung ist freiwillig, Kontrollmassnahmen und Untersuchungen müssen über mehrere Jahre eingehalten werden. Eine vollständige Sanierung ist langwierig und schwierig zu erreichen.

- Von jedem Tier über zwei Jahre sollte eine Kotprobe entnommen und auf MAP untersucht werden. Ist diese positiv und weist das Tier klinische Symptome auf, so handelt es sich um einen Seuchenfall (Vorgehen siehe oben). Subklinisch infizierte Tiere sollten zeitnah ausgemerzt werden (ohne Krankheitssymptome ist eine Schlachtung möglich). Ist dies bei subklinisch infizierten Tieren keine Option (z.B. tragende Kuh), so sollten Massnahmen ergriffen werden, um eine Übertragung auf empfängliche Kälber zu verhindern. Sind viele subklinisch infizierte Tiere in einer Herde vorhanden, ist eine baldige Schlachtung aus wirtschaftlichen Gründen nicht möglich. In diesem Fall sollten subklinisch infizierte Tiere ausschliesslich mit Mastrassen besamt werden, bis sie ausgemerzt werden können.
- Die Untersuchungskosten sind bei einer kompletten Herdenuntersuchung (Tiere > 2 Jahre) hoch. Falls diese Kosten nicht getragen werden können/wollen, ist auch eine risikobasierte Untersuchung der Tiere möglich. In England wurden in einer Untersuchung die Tiere risikobasiert getestet, um die Untersuchungskosten gering zu halten (bei Kühen ab der 3. Laktation, mit geringerer Milchleistung als der Herdendurchschnitt sowie einem Zellgehalt > 200'000/ml war die Chance MAP nachzuweisen höher als bei den anderen Kühen im Bestand, allerdings wurde dieser Ansatz in kleineren Betrieben wie in der Schweiz nicht untersucht).
- Sämtliche weiter oben genannten Punkte sollten streng umgesetzt werden, wenn eine Übertragung auf weitere Tiere verhindert werden soll.



► Muss nach einem Seuchenfall der ganze Stall desinfiziert werden?

Laut Tierseuchenverordnung ist in einem Seuchenfall die Reinigung und Desinfektion des Stalls vorgeschrieben. Diese Massnahmen finden in Absprache mit dem zuständigen Veterinärdienst statt. Grundsätzlich ist nach Ausmerzung der klinischen Fälle davon auszugehen, dass sich weiterhin subklinisch infizierte Tiere in der Herde befinden. Diese kommen nach der Reinigung und Desinfektion in den Stall zurück und werden ihn weiterhin mit MAP-Erregern kontaminieren. MAP wird allerdings vor allem von klinisch erkrankten Tieren massiv ausgeschieden, so dass Massnahmen zur Reduktion des Infektionsdrucks (also Reinigung und Desinfektion) nach Ausmerzung solcher Tiere aus den Stallungen sinnvoll erscheinen.

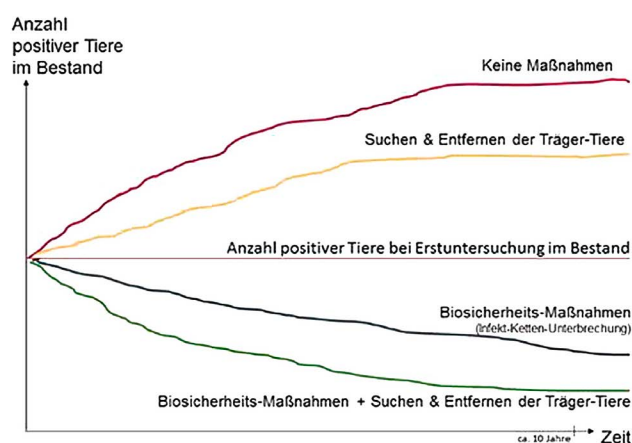
► Welche Desinfektionsmittel wirken gegen MAP?

Der Erreger der Paratuberkulose MAP ist in der Umwelt äusserst resistent und kann in Boden und Wasser mehrere Monate bis über ein Jahr überleben. Weiter ist MAP aufgrund seiner dicken Zellkapsel auch gegen herkömmliche Desinfektionsmittel resistent, es braucht also besondere Desinfektionsmittel, um eine gegen MAP effiziente Desinfektion durchzuführen. Im Seuchenfall erfolgt die Desinfektion nach Anweisungen des Kantonsstierarztes. Unter www.desinfektion-dvg.de/index.php?id=2150 sind Informationen erhältlich, welche Desinfektionsmittel in welchen Konzentrationen und Einwirkzeiten gegen MAP wirken. Gegen MAP wirksame Desinfektionsmittel sind in der Spalte 5a ersichtlich.

► Wie erfolgreich ist eine Bekämpfung und wie lange dauert sie?

Wichtig ist, sich bewusst zu sein, dass eine Bekämpfung sehr langwierig ist. Wie in der Abbildung ersichtlich, sind Biosicherheitsmassnahmen von zentraler Bedeutung in der Bekämpfung. Kombiniert man diese mit dem Testen und Ausmerzen von subklinisch infizierten Tieren, so sind nach 10 Jahren nur noch ein kleiner Anteil der Tiere mit MAP infiziert, so dass die durch Paratuberkulose verursachten Verluste minimiert werden können.

Eine Sanierung ist meist nicht möglich, sondern das primäre Ziel ist die Reduktion der wirtschaftlichen Verluste. Dies zeigen auch verschiedene Bekämpfungsprogramme im Ausland auf.



► Wie läuft ein Kontrollprogramm, wenn in einer Mutterkuhherde ein Tier an Paratuberkulose erkrankt?

Generell ist eine Bekämpfung in einer Mutterkuhherde noch erheblich schwieriger als in Milchviehherden, weil das Prinzip Mutterkuhhaltung eine Trennung von Mutter und Kalb ausschliesst. Für das Vorgehen auf Bestandesebene muss unterschieden werden, ob eine Herdentrennung nach MAP-Status möglich ist.

1. Herdentrennung möglich

Alle Tiere über zwei Jahre sollten auf MAP untersucht werden. Im Seuchenfall erfolgt das oben beschriebene Vorgehen. Mit den subklinisch infizierten Tieren und ihren Kälbern wird nun eine separate Herde gebildet, welche keinen direkten und indirekten Kontakt zu den MAP negativen Tieren haben darf. Entscheidend ist in diesem Fall eine gute Biosicherheit, um eine Ansteckung auf die MAP negativen Tiere zu verhindern (siehe auch oben). Die subklinisch infizierten Tiere sollten in einem separaten Stall mit separater Abkalbeboxe untergebracht werden. Auch müssen diesen Tieren separate Weiden zur Verfügung stehen, welche danach nicht von MAP negativen Tieren genutzt werden oder zur Futtermittelgewinnung dienen. Die Tierbetreuung sollte bei den MAP negativen Tieren beginnen. Für jede Herde sollten separate Arbeitskleidung inkl. Stiefel und Arbeitsmaterialien zur Verfügung stehen. Von subklinisch infizierten Tieren sollten die Nachkommen nicht zur Zucht, sondern ausschliesslich zur Fleischproduktion eingesetzt werden.

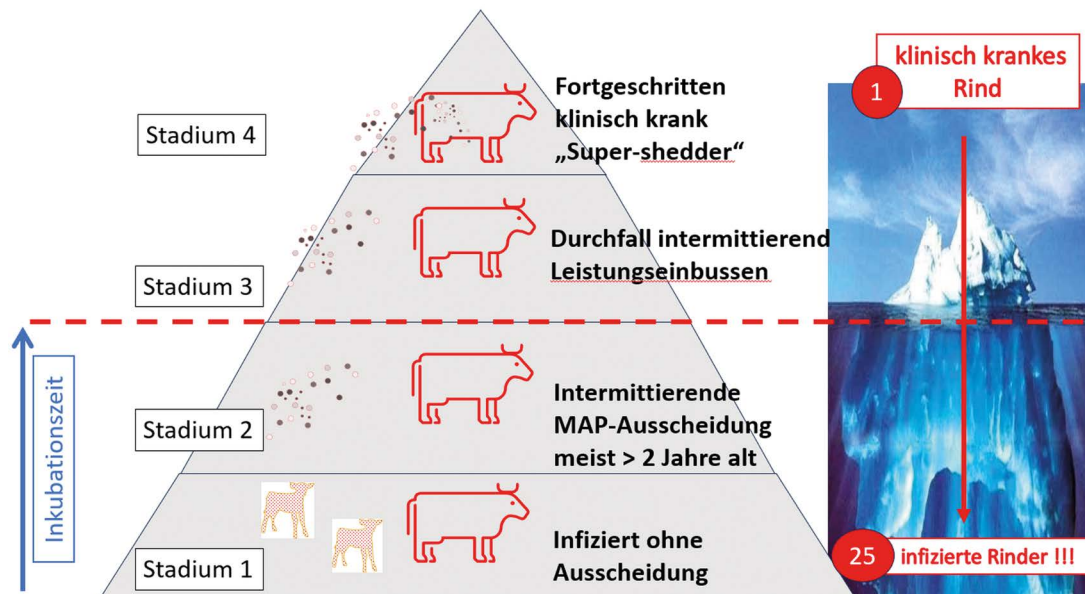
2. Herdentrennung nicht möglich

Auch hier sollten alle Tiere über zwei Jahre auf MAP untersucht werden und im Seuchenfall erfolgt das oben beschriebene Vorgehen. Ist keine Trennung der infizierten und nicht infizierten Tiere möglich, sollten die subklinisch infizierten Tiere zeitnah geschlachtet werden. Ihre letzten Nachkommen sollten nicht zur Nachzucht verwendet werden, sondern ausgemästet und geschlachtet. Die oben genannten Biosicherheitsmassnahmen sollten, soweit bei einer Mutterkuhherde möglich, umgesetzt werden. Ohne mögliche Abtrennung der subklinisch infizierten Tiere von den empfänglichen Kälbern ist eine Bekämpfung nicht möglich, da sich die Kälber jederzeit bei den subklinisch infizierten Tieren anstecken können. Ein pragmatischer Ansatz wäre zweimal jährlich ein Herdenscreening hinsichtlich Körperkondition und Kotkonsistenz durchzuführen. Verdächtige nicht tragende Tiere sollten umgehend der Schlachtung zugeführt werden. Weiter wäre es möglich keine eigenen Kälber zur Nachzucht zu verwenden, sondern durch Zukauf gesunder Jungrinder (> 1-jährig, d.h. über dem Alter mit dem grössten Infektionsrisiko) nach und nach die eigene Herde zu ersetzen.

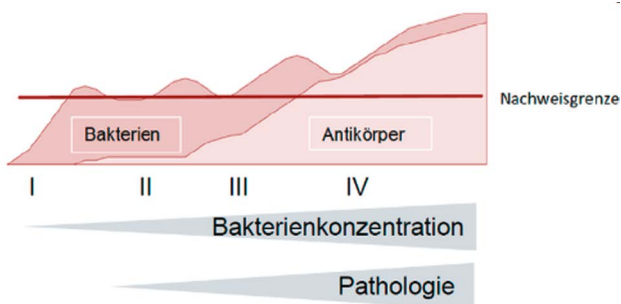
Erfolg verschiedener MAP-Verminderungsverfahren (aus dem «Leitfaden Biosicherheit in Rinderhaltungen» (Original von MT. Collins, Wisconsin))

Hinweise zur Diagnostik und Vorgehen im Seuchenfall für Tierärzte

Unterschieden werden vier Krankheitsstadien (siehe Abbildung). Die klinisch kranken Tiere sind nur die Spitze des Eisbergs.



► Labordiagnostische Möglichkeiten in den verschiedenen Stadien



Modifizierte Abbildung aus: [Johnes Disease in Cattle – Article 1 I](#) Cornell University College of Veterinary Medicine.

Der Nachweis von MAP gestaltet sich vor allem im Krankheitsstadium 1 und 2 schwierig. Die Erregerausscheidung liegt oft unterhalb der Nachweisgrenze (Erreger wird intermittierend ausgeschieden) und es kommt oft erst in den Krankheitsstadien 3 und 4 zu einer Immunantwort mit Antikörperbildung.

- ELISA: Zum Nachweis von Antikörpern kann ein ELISA im Blutserum oder in der Milch durchgeführt werden. Die Sensitivität und Spezifität der Serologie ist gering und eignet sich nur zur Herdendiagnostik. Die Sensitivität ist abhängig vom Krankheitsstadium (in Stadien 1 und 2 tief!). Im Blutserum ist die Sensitivität höher als in Einzelmilch- und Tankmilchproben. In Tankmilchproben können nur bei sehr hohen Herden-Prävalenzen Antikörper nachgewiesen werden! Deshalb wird diese Untersuchung in der Schweiz zurzeit nicht angeboten.

- PCR: Zum Nachweis des Erregers kann eine PCR aus dem Kot oder bei der Sektion erkrankter Tiere aus dem Darm durchgeführt werden. Auch hier ist die Sensitivität abhängig vom Krankheitsstadium. Gerade im subklinischen Stadium kann die PCR aus dem Kot negativ ausfallen. Nur ein positives Resultat ist beweisend. Um die Sensitivität zu erhöhen, sollte über mehrere Tage Kot gesammelt werden. Bei Herden mit hohem Infektionsdruck kann der Erreger aufgenommen und ausgeschieden werden, ohne dass eine Infektion stattfindet (pass-through Phänomen). Die Tiere sind dann falsch positiv.
- Kultur: die Kultur stellt den Goldstandard dar mit der höchsten Sensitivität und Spezifität. Diese ist aber teuer und sehr zeitaufwendig (beim Rind dauert sie bis zu 4 Monate). Aus diesen Gründen eignet sie sich nicht zur Routinediagnostik.
- Ziehl-Neelsen Färbung: Zum Nachweis von Mykobakterien kann eine Ziehl-Neelsen Färbung durchgeführt werden. Falls Mykobakterien nachgewiesen werden, muss mittels PCR untersucht werden, ob es sich tatsächlich um MAP handelt.
- Sektion: typisches Erscheinungsbild (hirnwindungsähnliche Verdickung der Darmmukosa), Histologie, Erregernachweis.

► Vorgehen im Verdachtsfall

Die Paratuberkulose ist eine zu bekämpfende Tierseuche. Als **Seuchenfall** gilt ein Tier mit positivem Erregernachweis (PCR oder Kultur) **und** der entsprechenden Klinik oder pathologisch-anatomischen Veränderung. Bei einem Tier mit dem klinischen Verdacht einer Paratuberkulose muss eine Meldung an das kantonale Veterinäramt erfolgen. Das Tier muss abgesondert werden



und darf den Betrieb nicht verlassen. Nachkommen weiblicher verdächtiger Tiere der letzten 12 Monaten dürfen den Betrieb auch nicht verlassen. Die Milch des verdächtigen Tieres muss als tierisches Nebenprodukt der Kategorie 2 entsorgt werden. Das verdächtige Tier muss beprobt werden. Ist der Erregernachweis positiv (mittels PCR oder Kultur, keine Serologie), so handelt es sich um einen Seuchenfall.

► Vorgehen im Seuchenfall (Erregernachweis und Klinik/pathologisch-anatomisch Veränderungen)

Im Seuchenfall wird der Betrieb unter Sperre 1. Grades gestellt und es darf kein Tierverkehr stattfinden. Das verseuchte Tier wird getötet und entsorgt. Alle empfänglichen Tiere des Bestandes werden klinisch untersucht.

Bei klinisch verdächtigen Tieren (Durchfall, Abmagerung) werden Kotproben entnommen und auf MAP untersucht. Sind diese positiv, so müssen auch diese Tiere getötet werden, sofern sie klinische Symptome aufweisen. Die in den letzten 12 Monaten auf die Welt gekommenen Nachkommen von verseuchten weiblichen Tieren müssen abgesondert werden und dürfen den Betrieb ausser zur direkten Schlachtung nicht verlassen. Sie müssen spätestens im Alter von 12 Monate geschlachtet werden. Die Milch der verdächtigen und verseuchten Kühe muss als tierisches Nebenprodukt der Kategorie 2 entsorgt werden. Es erfolgt keine Herdensanierung durch den Veterinärdienst.

► Zum Nachlesen

- BLV: www.blv.admin.ch/blv/de/home/tiere/tierseuchen/uebersicht-seuchen/alle-tierseuchen/paratuberkulose.html
- Hanks JD, Taylor NM, Kossaibati MA. Is targeted milk sampling an effective means of detecting Johnes disease in dairy herds? Cattle practice 2014, 22 :26-34.
- Keller SM, Stephan R, Kuenzler R, Meylan M, Wittenbrink MM. Comparison of fecal culture and F57 real-time polymerase chain reaction for the detection of *Mycobacterium avium* subspecies paratuberculosis in Swiss cattle herds with a history of paratuberculosis. Acta Vet Scand. 2014 Oct 10;56(1):68. doi: 10.1186/s13028-014-0068-9. PMID: 25300710; PMCID: PMC4197246.
- Kirkeby C, Græsboell K, Halasa T. Evaluating the impact of transmission mode, calibration level and farmer compliance in simulation models of paratuberculosis in dairy herds. Sci Rep. 2018 Jun 14;8(1):9100. doi: 10.1038/s41598-018-27518-7. PMID: 29904101; PMCID: PMC6002403.
- Klopstein M, Leyer A, Berchtold B, Torgerson PR, Meylan M. Limitations in the implementation of control measures for bovine paratuberculosis in infected Swiss dairy and beef herds. PLoS One. 2021 Feb 2;16(2):e0245836. doi: 10.1371/journal.pone.0245836. PMID: 33529202; PMCID: PMC7853463.
- Künzler R, Torgerson P, Keller S, Wittenbrink M, Stephan R, Knubben-Schweizer G, Berchtold B, Meylan M. Observed management practices in relation to the risk of infection with paratuberculosis and to the spread of *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* in Swiss dairy and beef herds. BMC Vet Res. 2014 Jun 14;10:132. doi: 10.1186/1746-6148-10-132. PMID: 24930008; PMCID: PMC4065578. O
- Leitfaden Biosicherheit in Rinderhaltungen, 2. Auflage, Tierärztekammer Niedersachsen (2016)
- Ottardi M, Lechner I, Wang J, Schmitt S, Schneeberger M, Schmid RM, Stephan R, Meylan M. Seroprevalence of *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* in Swiss dairy herds and risk factors for a positive herd status and within-herd prevalence. Front Vet Sci. 2024 Jun 28;11:1409694. doi: 10.3389/fvets.2024.1409694. PMID: 39005723; PMCID: PMC11242548.
- Rieger, A, Meylan M, Hauser C, Knubben-Schweizer G. (2021): Eine Meta-Analyse zur Schätzung der wirtschaftlichen Einbussen durch Milch- und Reproduktionsverluste infolge boviner Paratuberkulose in der Schweiz. SAT 163,11, 737-751.



Standort Bern:
Nutztiergesundheit Schweiz
Rindergesundheitsdienst Schweiz
Kälbergesundheitsdienst
Rütti 5
3052 Zollikofen
Tel. 031 910 20 11
info@rgs-ntgs.ch
www.rgs-ntgs.ch



Standort Zürich:
Nutztiergesundheit Schweiz
Rindergesundheitsdienst Schweiz
Kälbergesundheitsdienst
c/o Vetsuisse Fakultät
Winterthurerstrasse 260
8057 Zürich
Tel. 044 360 82 30