

## 4 Injektionen und Medikamentengabe

### 4.1 Subkutane Injektion

Subkutan, also unter die Haut, bedeutet, dass die Hautschicht von der Muskelschicht abgehoben und das Medikament dazwischen injiziert wird.

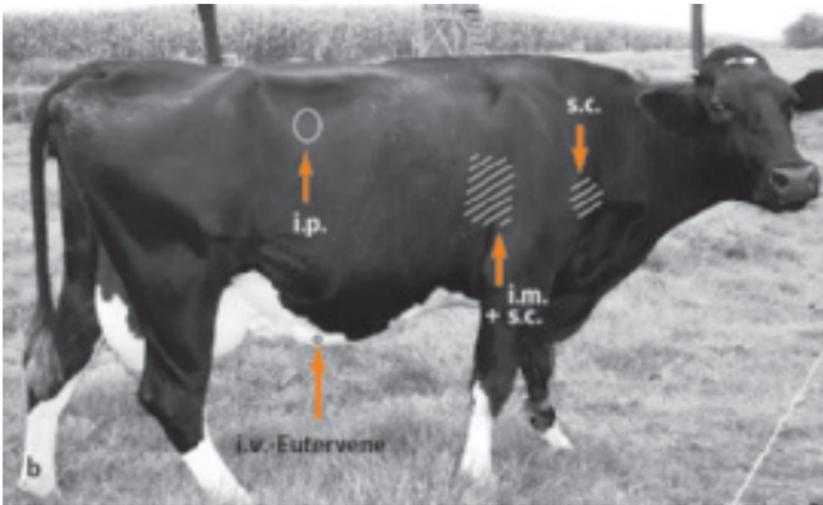
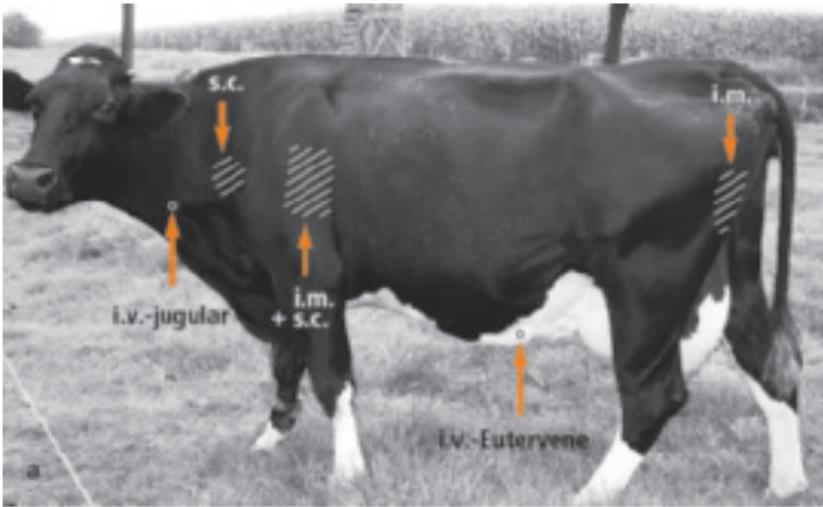
#### 4.1.1 Vorbereitung

- Materialien:
  - Spritze in geeigneter Größe (bei Rindern meist 20- oder 30-ml-Spritzen, bei Schafen/Ziegen eher 5- und 10-ml-Spritzen)
  - Kanüle (bei Rindern und Schweinen durchsichtige 1,6 × 25 mm, bei Schafen/Ziegen und Ferkeln eher 1,2 × 40 mm)
  - Injektionslösung
- Das Tier sollte auf jeden Fall gut fixiert werden, damit Verletzungen bei Mensch und Tier durch Abwehrreaktionen vermieden werden können.
- Führen Sie keine Injektion in stark verschmutzte oder krankhaft veränderte Hautpartien durch.
- Die verwendete Nadel darf nicht zu lang sein, damit die darunter befindlichen Muskelpartien nicht beschädigt werden.
- Bei allen Injektionslösungen, Medikamenten und Impfstoffen muss unbedingt auf das Verfallsdatum und den Applikationsort gemäß den Herstellerangaben geachtet werden.
- Mischen Sie keine Arzneimittel in einer Spritze. Viele Lösungen fallen aus und können zu verschiedenen Reaktionen des Gewebes und der Immunantwort führen.
- Erklären Sie dem Tierbesitzer, welches Medikament Sie verabreichen und weisen Sie ihn vorher auf die Wartezeit hin, bis Milch und Fleisch wieder genutzt werden können.

#### 4.1.2 Durchführung

##### Rind

- Die Injektionsorte sind das Unterhautgewebe seitlich am Hals oder vor oder hinter der Schulter (► Abb. 4-1). Bei Injektionen am Hals ist zu bedenken, dass die Tiere bei Reizungen an der Injektionsstelle möglicherweise nicht mehr ins Fangfressgitter zum Fressen kommen.



**Abb. 4-1** Injektionsstellen. **a** Linke Seite. **b** Rechte Seite.

- Heben Sie mit der linken Hand eine Hautfalte ab und führen Sie die Nadel senkrecht zu dieser an der Basis der Falte unter die Haut ein, ohne auf der Gegenseite der Hautfalte wieder mit der Nadel auszutreten.

- Die Nadel sollte unter der Haut frei verschiebbar sein.
- Aspirieren Sie kurz, um auszuschließen, dass Sie ein Gefäß punktiert haben.
- Das maximale Injektionsvolumen beim ausgewachsenen Tier beträgt 50 ml, bei Jungtieren 20 ml und bei Kälbern 10 ml. Größere Volumina sollten auf mehrere Injektionsstellen verteilt werden. Je nach Präparat haben die Hersteller Angaben zu den maximalen Injektionsvolumina an einer Stelle gemacht.
- Achten Sie nach der Injektion auf eventuelle Unverträglichkeitsreaktionen.

## Schwein

- Beim Schwein werden die meisten Injektionen intramuskulär durchgeführt (► Kap. 4.2).
- Bei Saugferkeln erfolgt die subkutane Injektion in die Kniefalte.
- Das Ferkel wird an den Hinterbeinen festgehalten und nach unten hängen gelassen. Durch Zug an den Vorderbeinen wird das Tier gespannt fixiert. Die Kanüle muss frei beweglich sein.
- Bei Mastschweinen/Sauen ist der Injektionsort der kaudale Rand und höchste Punkt des Ohrgrunds. Die Kanüle wird dann von oben senkrecht nach unten gerichtet eingestochen. Die Kanüle muss wiederum frei beweglich sein.
- Das Tier muss für die subkutane Injektion fixiert sein. Eine Aspiration ist nicht möglich.

Sollten Sie einmal versehentlich ein Hautgefäß treffen und Blut aspirieren, dürfen Sie die Injektion nicht fortsetzen. Ziehen Sie die Spritze heraus und drücken Sie die blutende Stelle mit dem Finger kurz ab. Injizieren Sie dann an einer anderen Stelle.

## Kleine Wiederkäuer

Jede Injektion birgt das Risiko einer Infektion mit nachfolgender Abszessbildung. In den meisten Betrieben wird das Freischeren der Injektionsstelle nicht gerne gesehen, und bei Herdenbehandlungen ist dies zu zeitaufwendig. Zudem ist eine Reinigung und Desinfektion der Injektionsstelle bei Schafen durch die lange Wolle schwierig. Deshalb sollte man bei Schafen immer die am wenigsten invasive Injektionsart wählen. Mittel der Wahl ist, wenn möglich, die subkutane Injektion.

In der Praxis hat sich für Herdenbehandlungen die subkutane Injektion durchgesetzt. Sie ist zeitsparend, im Treibgang alleine durch den Anwender durchführbar und birgt ein geringeres Risiko einer Abszessbildung durch Anaerobier infolge von Verunreinigungen.

- Als Injektionsort ist eine Stelle zu wählen, die im Falle einer Abszessbildung bei der Schlachtung am wenigsten Verlust bedeutet, wenn der Abszess großflächig umschnitten werden muss.
- Für subkutane Injektionen hat sich in der Herdenbehandlungen eine Stelle seitlich am Hals, eine Handbreit ventral der Wirbelsäule und cranial des Schulterblatts, durchgesetzt. Diese ist im Treibgang für den Anwender gut und sicher erreichbar und verursacht im Falle einer Abszessbildung den geringsten Fleischverlust. Am stehenden Einzeltier kann ebenfalls seitlich am Brustkorb, caudal des Schulterblatts injiziert werden.
- Bei Injektionen am sitzenden Tier kann die nicht bewollte Fläche zwischen Sternum und Vordergliedmaße der Tiere gut gereinigt und desinfiziert werden und empfiehlt sich deshalb für subkutane Injektionen.

## 4.2 Intramuskuläre Injektion

Die intramuskuläre Injektion (i. m.-Injektion) ist die Injektionsform der Wahl, wenn es um die Verabreichung kristalloider oder öligler Suspensionen geht und das zu verabreichende Medikament nach den Herstellerangaben keine andere Darreichungsform vorsieht. Der Übertritt des Medikaments in den Kreislauf erfolgt langsamer als bei der i. v.-Injektion, aber schneller als bei der subkutanen Injektion. Einige Präparate haben eine Depotwirkung von 24–48 Stunden.

Es gelten die gleichen Vorsichtsmaßnahmen wie bei der s. c.-Injektion. Allerdings ist die i. m.-Injektion in der Regel etwas schmerzhafter und führt zu lokalen Gewebeschäden. Daher sollte, falls vom Hersteller zugelassen, die subkutane Injektion den Vorzug erhalten (außer beim Schwein). Die Resorptionszeit hängt vom Präparat ab.

### 4.2.1 Vorbereitung

- Materialien:
  - Spritze in geeigneter Größe
  - Kanüle
  - Injektionslösung

- Die Kanülenlänge muss mindestens 40 mm betragen, damit gewährleistet ist, dass Sie mit der Nadel auch die Muskulatur erreichen. Die Kanüलगröße wird von der Viskosität des Medikaments bestimmt:
  - für ölige Lösungen und Kristallsuspensionen: Durchmesser 1,2–1,8 mm
  - für wässrige Lösungen: Durchmesser 0,9–1,2 mm
- Die wichtigste Hygienemaßnahme ist die Sauberkeit der Injektionsmaterialien und des Medikaments. Verwenden Sie nie bereits benutzte Kanülen und Spritzen, länger angebrochene Flaschen oder unsachgemäß gelagerte Medikamente.
- Beachten Sie das Verfallsdatum und die Beschaffenheit der Lösung (Trübungen, Flockenbildung).
- Errechnen Sie die benötigte Injektionsmenge. Zur Gewichtsbestimmung müssen Sie sich wahrscheinlich auf Ihr Schätzvermögen und Ihre Erfahrung verlassen. Im Zweifel können Sie das Rind vermessen, indem Sie mit einem speziellen Maßband für Rinder (speziell auch für Kälber erhältlich) den Brustumfang hinter den beiden Ellbogen messen. Das Zirkagewicht lässt sich dann leicht ablesen und für die Berechnung nutzen. Im Allgemeinen neigt man dazu, das Gewicht eines Rindes eher zu unter- als zu überschätzen.

Das Durchschnittsgewicht einer Holstein-Friesian-Milchkuh liegt ganz grob bei 650 kg. Wenn Sie sich die erforderliche Medikamentendosierung für dieses Maß merken, können Sie relativ leicht die im Einzelfall erforderliche Dosis abschätzen und müssen nicht jedes Mal wieder umständliche Umrechnungen durchführen. Und: Viehhändler und Metzger haben meist ein gutes Auge bei der Schätzung des Körpergewichts. Üben Sie es mit ihnen zusammen.

- Das Tier sollte auf jeden Fall gut fixiert werden (Fressgitter oder Strick), damit Verletzungen bei Mensch und Tier durch Abwehrreaktionen vermieden werden können. Eventuell muss eine Hilfsperson erst in der Fixierung des Rindes angeleitet werden.
- Führen Sie keine Injektion in stark verschmutzte oder krankhaft veränderte Hautpartien durch.
- Die verwendete Nadel darf nicht zu lang sein, damit die darunter befindlichen Muskelpartien nicht beschädigt werden.
- Bei allen Injektionslösungen, Medikamenten und Impfstoffen muss unbedingt auf das Verfallsdatum und den Applikationsort gemäß Herstellerangaben geachtet werden.

- Mischen Sie keine Arzneimittel in einer Spritze. Viele Lösungen fallen aus und können zu verschiedenen Reaktionen des Gewebes und der Immunantwort führen. Nicht zuletzt aus forensischen Gründen ist die Mischung von verschiedenen Lösungen, die nicht ausdrücklich dafür bestimmt sind, abzulehnen.
- Erklären Sie dem Tierbesitzer, welches Medikament Sie verabreichen und weisen Sie ihn vorher auf die Wartezeit hin, bis Milch und Fleisch wieder genutzt werden können.

### 4.2.2 Durchführung

#### Rind

Injektionsorte sind vor allem die Ankonäenmuskulatur oder die lange Sitzbeinmuskulatur (Abb. 4-1). Gegen die Sitzbeinmuskulatur spricht die Gefahr einer Medikamentenreaktion mit Schwellung und Entzündung, da die Sitzbeinmuskulatur des Rindes, abhängig von der Aufstallungsform, sehr verschmutzt sein kann. Außerdem sind es bei Mastrindern recht wertvolle Fleischpartien. Die Halsmuskulatur hat den Nachteil, dass wegen der dachziegelhaften Anordnung der Muskelschichten ein möglicher Spritzenabszess in die Tiefe wandern kann. Außerdem führen Schwellungen, Reizungen und Schmerzen in diesem Bereich dazu, dass die Tiere nicht mehr ins Fangfressgitter gehen oder in der Anbindung Schmerzen haben. Für manche Impfstoffe wird die Injektionsstelle von den Herstellern empfohlen.

- Bilden Sie eine kleine Hautfalte (verringert die Schmerzen beim Einstechen) und stechen Sie dann die Kanüle (etwa 40–50 mm lang) senkrecht durch die Haut in die Muskulatur.
- Stellen Sie sich dicht in Höhe der Schulter an das Rind, damit Sie bei seitlichen Ausweichbewegungen nicht umgedrückt werden, weil das Rind sich immer um den Schulterbereich herum dreht. Sie können von dieser Stelle den Hals- und die Ankonäenmuskulatur zur Injektion gut erreichen.
- Eine Desinfektion der Injektionsstelle wird beim Rind in der Regel nicht durchgeführt, allerdings ist es daher besonders wichtig, saubere Injektionsorte zu wählen.

Injizieren Sie nicht in entzündete Hautregionen. Wegen der Gefahr einer Keimeinschleppung ist das Risiko von Komplikationen viel größer.

- Das maximale Injektionsvolumen hängt vom Präparat und den Angaben des Herstellers ab. Es sollten bei einem erwachsenen Rind 25 ml pro Injektionsstelle nicht überschritten werden.
- Bei Einzeltierbehandlungen nehmen Sie grundsätzlich Einmalspritzen und Kanülen. Bei der Behandlung von ganzen Tiergruppen ist es häufig vorteilhaft, automatische Spritzen (Revolverspritzen, Hauptner Muto usw.) zu benutzen, mit denen man mehrere Tiere behandeln kann.

Es besteht bei diesen Spritzen auch die Möglichkeit, einen Impfstab einzusetzen. Damit können Sie auch Gruppen impfen, die nicht einzeln fixiert sind, z. B. in Mastbuchten. Die Anwendung eines Impfstabs ist aber nur bei kleinen Injektionsvolumina bis maximal 5 ml möglich. Vor jeder Benutzung in einem anderen Betrieb müssen die Systeme sehr sorgfältig gereinigt werden. Es dürfen keinerlei Medikamenten- oder Impfstoffreste in dem System sein. Es ist viel darüber diskutiert worden, ob Rinder mit Resten von BHV-1-Markerimpfstoff „infiziert“ wurden, daher im IgE-Test positiv reagiert haben und so „Pseudoimpfungen“ entstanden sind.

- Wechseln Sie die Kanülen regelmäßig, bevor sie stumpf oder verschmutzt sind. Allerdings müssen Sie auf Wunsch des Tierbesitzers bei Bestandsimpfungen (z. B. gegen BVD, Rinderflechte) bei jedem Tier die Kanüle wechseln.

## Schwein

Als Injektionsort kommt nur die seitliche Halsmuskulatur am höchsten Punkt des Ohrgrunds am Übergang der lockeren, faltigen, wenig behaarten Haut zur behaarten Haut infrage.

- Die Injektion wird am stehenden Tier waagrecht ausgeführt.
- Wichtig ist gerade bei Sauen eine ausreichende Nadellänge, da sie ein dickes Unterhautfettdepot aufweisen und die Injektion unbedingt intramuskulär erfolgen muss, um den Erfolg der Therapie/Impfung nicht zu gefährden.
- Wechseln Sie nach jeder fünften Sau die Kanüle und bringen Sie aus Gründen der Krankheitsübertragung niemals Materialien aus einem anderen Betrieb mit.

## Kleine Wiederkäuer

- Intramuskuläre Injektionen erhöhen das Risiko einer Infektion durch Anaerobier, deshalb sollte nach dem Scheiteln der Wolle die Injek-

tionsstelle desinfiziert werden. Dafür eignet sich an der Hintergliedmaße die lange Sitzbeinmuskulatur, wobei man unbedingt den Verlauf des N. ischiadicus beachten sollte!

- Eine Injektion von dorsal in die Muskeln der Hintergliedmaße ist zu vermeiden. Kommt es zu einer Abszessbildung, so besteht die Gefahr, dass der Abszess nach innen aufbricht und sich der Abszessinhalt in die Muskulatur ergießt. Deshalb ist eine Injektion so weit ventral und lateral wie möglich durchzuführen, dass ein eventueller Abszess nach außen aufbrechen kann und sauber und kontrolliert entleerbar ist.

### 4.3 Intraperitoneale Medikamentengabe

Die intraperitoneale Medikamentengabe dient der Verabreichung von Medikamenten in die Bauchhöhle bei z. B. einer Peritonitis oder zur Gabe größerer Flüssigkeitsmengen bei stark exsikierten Tieren, deren Venensystem kollabiert ist. Die intraperitoneale Injektion ist aber sehr umstritten, zum einen wegen nicht vorhandener Zulassung von Medikamenten, zum anderen weil man die gleiche Wirkung auch mit anderen parenteralen und ungefährlicheren Injektionsmethoden erreicht.

#### 4.3.1 Vorbereitung

- Materialien:
  - Medikament
  - Injektionskanüle
  - Rasierer
  - (Jod-)Seifenlauge
  - sauberes Handtuch
  - Desinfektionsmittel
- Sorgen Sie für die Anwesenheit einer Hilfsperson, die Ihnen Materialien anreichen kann und/oder das Tier fixiert.

#### 4.3.2 Durchführung

##### Rind

- Die Injektion erfolgt auf der rechten Seite in der Hungergrube, etwa eine Handbreit unter den Lendenwirbelquerfortsätzen und eine Handbreit hinter der letzten Rippe ( Abb. 4-1).

- Rasieren Sie hier ein etwa  $5 \times 6$  cm großes Gebiet.
- Waschen Sie die Injektionsstelle.
- Trocknen Sie dann die Stelle mit einem sauberen Handtuch ab.
- Jetzt desinfizieren Sie die Haut durch Sprühdesinfektion und lassen diese mindestens 30 s einwirken.
- Führen Sie die Kanüle nach dem Durchdringen der Haut in Richtung gegenüberliegendes Ellbogengelenk.

Wenn Sie Braunülen verwenden (G12,  $2,7 \times 80$  mm), können Sie die Metallkanüle nach dem Eindringen in die Bauchhöhle herausnehmen und nur noch das stumpfe weiche Kunststoffteil der Braunüle in der Bauchhöhle belassen. So verhindern Sie, dass die scharfe Metallkanüle bei Abwehrbewegungen des Tieres Darmteile verletzt. Dann können sie auch gefährlos größere isotonische Flüssigkeitsmengen verabreichen.

- Bei Kälbern liegt die Kanüle korrekt etwa 2–3 Querfinger unter den Querfortsätzen und hinter der letzten Rippe.



**Abb. 4-2**

Lokalisation der intra-peritonealen Injektion beim Saugferkel.