

---

**Gesellschaft für  
Versuchstierkunde**



Society for Laboratory  
Animal Science

**GV-SOLAS**

**Tierärztliche Vereinigung  
für Tierschutz**



**TVT**

---

**Ausschuß für Tierschutzbeauftragte in der GV-SOLAS  
und  
Arbeitskreis 4 in der TVT**

**Empfohlene maximale Injektionsvolumina  
bei Versuchstieren**

**Stand: Mai 1999/ März 2006**

## **Empfohlene maximale Injektionsvolumina bei Versuchstieren**

Die vorliegende Empfehlung wurde verfaßt für Antragsteller, Tierschutzbeauftragte und Behörden. Sie soll eine Orientierungshilfe für tierschutzgerechtes Arbeiten sein und der Standardisierung der heute angewandten Verfahrensweisen dienen. Die in den Tabellen angegebenen Werte stellen Empfehlungen dar, von denen bei entsprechender experimenteller Erfordernis abgewichen werden kann, sofern die Genehmigung dazu vorliegt.

Die Daten hierzu basieren auf einer früheren Empfehlung der Arbeitsgemeinschaft der Tierschutzbeauftragten in Baden-Württemberg.

Sie wurde verfaßt vom

Ausschuß für Tierschutzbeauftragte der GV-SOLAS:

Dr. Thomas Brill, Dr. Ulrich Dürr, Prof. Dr. Hansjoachim Hackbarth, Dr. Michael Kaegler, Dr. Jürgen Maess, Prof. Dr. Klaus Militzer, Dr. Margreth Petersohn, Dr. Heinz-Peter Scheuber (Vorsitz), Dr. Harald Schubert und Dr. Jürgen Weiß

und dem

Arbeitskreis 4 in der TVT. Von den Mitgliedern des Arbeitskreises waren beteiligt:

Dr. Kristianna Becker, Dr. Monika Cybik, Dr. Jens Dimigen, Dr. Dorothea Döring, Dr. Michael Kaegler, Dr. Peter Nelz, Dr. A. Kilian, Dr. Angela Lutterbach, Prof. Dr. Ingo Reetz, Dr. H. Roth, Prof. Dr. Wolfgang Scharmann (Vorsitz), Oliver Strauch und PD Dr. Karl Seeger.

## **Empfohlene maximale Injektionsvolumina bei Versuchstieren**

Die in den Tabellen angegebenen Werte stellen Empfehlungen dar, von denen bei entsprechender experimenteller Erfordernis abgewichen werden kann. Dieses Vorgehen sowie die möglicherweise daraus resultierende höhere Belastung für die Tiere muß begründet werden. Die angegebenen Volumina gelten für die Verwendung gut resorbierbarer, wässriger Lösungen (siehe auch nachfolgende Anmerkungen); mithin nicht für Immunisierungen, wo, insbesondere bei Verwendung von Freund'schem Adjuvans, mit deutlich geringeren Volumina gearbeitet werden muß. Bei Einhaltung der in der Tabelle angegebenen Volumina wird die Durchführung der Injektionsmaßnahmen in der Regel eine geringe Belastung nicht übersteigen.

Die Angaben in der Tabelle verstehen sich pro Injektionsstelle (max. 3), je Tier bzw. je kg Körpergewicht (KGW); in dieser Spalte wird je Versuchstierart ein Referenztier mit einem bestimmten Körpergewicht angeführt und das für ein solches Tier empfohlene Injektionsvolumen genannt. Es wird nach Applikationswegen unterschieden, empfohlene Kanülengrößen (G) werden angegeben. Für Neugeborene und Jungtiere muß die Zahl der Injektionsstellen bzw. das eingesetzte Volumen entsprechend angepaßt werden.

Für Immunisierungen wie auch für Infusionen gelten andere Bedingungen!

## **Anmerkungen**

### **Anforderungen an Injektionslösungen:**

- λ isoton
- λ pH-neutral (pH 7,0 - 7,3)
- λ körperwarm
- λ Konzentration, chemische Zusammensetzung und physikalische Eigenschaften der Injektionslösung sollten so beschaffen sein, daß es nicht zu allgemeinen Schäden oder lokalen Reizungen kommt.

Hyper- und hypotone Lösungen oder Lösungen in einem unphysiologischen pH können zu erheblichen Schmerzen und Gewebezerrstörung (z.B. bei perivaskulärer Injektion) führen sowie zur Schädigung von Erythrozyten (Hämolyse).

### **Applikationsweg:**

- λ Der *subcutanen* Injektion ist der Vorzug zu geben, sofern es sich nicht um lokal reizende Substanzen handelt, die streng intravenös verabreicht werden müssen!
- λ *Intramuskuläre* Injektionen sind grundsätzlich für die meisten Tiere schmerzhaft. Das Injektionsvolumen sollte daher so klein wie möglich sein, bzw. die Injektionslösung sollte auf mehrere Stellen verteilt werden. Die Injektion sollte langsam erfolgen.
- λ Emulsionen und partikuläre Substanzen sowie Luftbläschen dürfen nicht *intravenös* appliziert werden (Emboliegefahr!) Bei der paravenösen Injektion bestimmter Substanzen kann es zu sehr schmerzhaften Venenentzündungen und zu Obliterationen der Gefäße kommen. Vorsichtshalber sollte daher die Kanüle weit in das Gefäß eingeführt werden und der korrekte Sitz durch Aspiration geprüft werden. Bei Verwendung von Metallnadeln kann die Vene durch plötzliche Bewegung des Tieres beschädigt werden, so daß nicht-isotone Lösungen vorsichtshalber über einen Katheter verabreicht werden sollten (SVENDSEN, 1994).
- λ Bei der *intrapitonealen* Injektion besteht die Gefahr einer versehentlichen Punktion von Bauchorganen (z.B: Blase, Darm, Leber, Milz).

### **Verteilungsgeschwindigkeit:**

Die Verteilungsgeschwindigkeit im Tierkörper ist abhängig vom Applikationsweg und nimmt in folgender Reihenfolge ab:

***i.v. > i.p. > i.m. > s.c. > oral***

### **Literatur:**

TUFFERY, A.A. (Hrsg.) (1987), Laboratory Animals: An Introduction For New Experimenters. Wiley, S. 225-246

WEISS, J., MAESS, J., NEBENDAHL, K. & W. ROSSBACH (Hrsg.) (1996), Haus- und Versuchstierpflege. Gustav Fischer, S.299-305

WOLFENSOHN, S. & M. LLOYD (1994) Handbook of Laboratory Animal Management and Welfare. Oxford University Press, S. 155-163

### Tabelle Injektionsvolumina

| Tierart<br><br>(Durchschnitts-<br>gewicht) | ml pro Injektionsstelle        |                 |                  | ml pro<br>Tier                 | ml/kg KGW                                 |                       |
|--|--------------------------------|-----------------|------------------|--------------------------------|---|-----------------------|
|  | intradermal                    | subkutan        | intramuskulär    |                                | intracerebro-<br>ventrikulär <sup>1</sup> | intra-<br>peritoneal  |
| MAUS<br>(ca. 30 g)                         | -<br>-                         | 0.5 (23 G)<br>- | 0.03 (24 G)<br>- | 0.01 (25 G)<br>-               | 50 (23 G)<br>(1.5)                        | 5(25 G)<br>(0.15)     |
| RATTE<br>(ca. 250 g)                       | 0.05 (27 G <sup>3</sup> )<br>- | 2 (23 G)<br>-   | 0.25 (23 G)<br>- | 0.1 (28 G <sup>4</sup> )<br>-  | 20 (23 G)<br>(5.0)                        | 5(23 G)<br>(1.25)     |
| SYR. GOLD-<br>HAMSTER<br>(ca. 140 g)       | 0.02 (27 G)<br>-               | 1 (23 G)<br>-   | 0.05 (23 G)<br>- | 0.02 (28 G <sup>4</sup> )<br>- | 20 (23 G)<br>2.8                          | 5 (25 G)<br>(0.7)     |
| MEER-<br>SCHWEINCHEN<br>(ca. 350 g)        | 0.1 (27 G)<br>-                | 2 (23 G)<br>-   | 0.25 (23 G)<br>- | 0.05 (28 G <sup>4</sup> )<br>- | 10 (23 G)<br>(3.5)                        | 5 (27 G)<br>(1.75)    |
| MONGOL.<br>GERBIL<br>(ca. 80 g)            | 0.02 (27 G)<br>-               | 0.5 (23 G)<br>- | 0.03 (23 G)<br>- | 0.02 (28 G <sup>4</sup> )<br>- | 50 (23 G)<br>(4.0)                        | 5 (25 G)<br>(0.4)     |
| KANINCHEN<br>(ca. 2.5 kg)                  | 0.1 (27 G)<br>-                | 5 (23 G)<br>-   | 1 (23 G)<br>-    | 0.1 (28 G <sup>4</sup> )<br>-  | -<br>-                                    | 1.25 (21 G)<br>(3)    |
| MARMOSET<br>(ca. 400 g)                    | 0.05 (27 G)<br>-               | 1 (23 G)<br>-   | 0.25 (23 G)<br>- | -<br>-                         | 4 (22 G)<br>(1.6)                         | 2.5 (21 G)<br>(1.0)   |
| KATZE<br>(ca. 3.5 kg)                      | 0.1 (27 G)<br>-                | 5 (23)<br>-     | 1 (23 G)<br>-    | 0.1 (28 G <sup>4</sup> )<br>-  | -<br>-                                    | 1.5 (21 G)<br>(5.3)   |
| HUND<br>(ca. 10 kg)                        | 0.2 (27 G)<br>-                | 10 (21 G)<br>-  | 3 (21 G)<br>-    | -<br>-                         | -<br>-                                    | 1.5 (20 G)<br>(15)    |
| MINI-SCHWEIN<br>(ca. 25-40 kg)             | 0.2 (27 G)<br>-                | 10 (20 G)<br>-  | 6 (20 G)<br>-    | -<br>-                         | -<br>-                                    | 1.0 (20 G)<br>(25-40) |
| SCHAF<br>(ca. 60 kg)                       | 0.1 (27 G)<br>-                | 5(20 G)<br>-    | 4(20 G)<br>-     | -<br>-                         | -<br>-                                    | 1.0 (20 G)<br>(60)    |
| HUHN<br>(ca. 2.5 kg)                       | 0.05 (27 G)<br>-               | 5 (20 G)<br>-   | 1 (20 G)<br>-    | -<br>-                         | -<br>-                                    | 0.5 (22 G)<br>(1.25)  |

<sup>1</sup> Auf besonders niedrige Injektionsgeschwindigkeit achten!

<sup>2</sup> Injektionszeit für das Maximalvolumen i.v. pro Tier beträgt mindestens 1 und kann bis zu 2.5 Minuten betragen.

<sup>3</sup> Empfohlene Kanülengröße

<sup>4</sup> durch Führungskanüle 22 G

