



GV-SOLAS

Gesellschaft für Versuchstierkunde
Society for Laboratory Animal Science

Stellungnahme

aus dem Ausschuss für Tierschutzbeauftragte

Möglichkeiten der Belastungsbeurteilung im Tierversuch

Stand Februar 2020

verfasst von:

**André Dülsner, Marina Greweling-Pils, Rüdiger Hack,
Christine Krüger, Theres Manthey, Nicole Paulin, Kira Scherer,
Barthel Schmelting, Matthias Schmidt, Katja Siegeler,
Heike Weinert, Andreas Wißmann**

Inhaltsverzeichnis

Definitionen	3
Vorbemerkungen.....	3
Prospektive Belastungseinschätzung	3
Kriterien für die Belastungsbeurteilung	4
Score Sheets.....	5
Handlungsanweisungen	7
Abbruchkriterien	7
Retrospektive Belastungsbewertung	8
Tierartspezifische Symptome von Belastungen	8
Belastungskriterien bei Fischen	9
Belastungskriterien bei Krallenfröschen	10
Belastungskriterien bei Reptilien	11
Belastungskriterien bei Vögeln.....	12
Belastungskriterien bei Mäusen	13
Belastungskriterien bei Ratten	15
Belastungskriterien bei neonatalen Mäusen und Ratten	17
Belastungskriterien bei Hamstern (Goldhamster und Kurzschwanz-Zwerghamster)	18
Belastungskriterien bei Meerschweinchen	20
Belastungskriterien bei Kaninchen	22
Belastungskriterien bei Hunden	24
Belastungskriterien bei Schafen.....	26
Belastungskriterien bei Schweinen	28
Belastungskriterien bei nicht-humanen Primaten	30
Literatur	32

Definitionen

- **Belastung**
Summe aller Faktoren, die direkt oder indirekt auf anatomische, physiologische, kognitive oder emotionale Zustände wirken und kurzzeitig oder dauerhaft zu Schmerzen oder Leiden führen.
- **Prospektive Belastungseinschätzung**
Definition der Gesamtbelastung vor Beginn des Versuches, die sich kumulativ aus der Einschätzung aller Einzelbelastungen ergibt, die im Laufe des Versuches zu erwarten sind.
- **Aktuelle Belastungsbeurteilung**
Einschätzung der Belastung für einzelne Tiere zum aktuellen Zeitpunkt im Versuchsverlauf.
- **Retrospektive Belastungsbewertung**
Bewertung der Gesamtbelastung des einzelnen Tieres über die gesamte Versuchsdauer auf Grundlage der Ergebnisse der aktuellen Belastungsbeurteilungen nach Abschluss des Versuchs.
- **Versuchsabbruch**
Sofortiges Einstellen des laufenden Versuchs für das betroffene Tier. Dies kann auch die Euthanasie des Tieres bedeuten.

Vorbemerkungen

Ein wichtiger Aspekt bei der Planung eines Tierversuchsvorhabens ist eine möglichst realistische Abschätzung von versuchsbedingten Belastungen, denen Tiere im Rahmen des Vorhabens voraussichtlich ausgesetzt werden. Die prospektive Belastungseinschätzung dient der vom Gesetzgeber geforderten Minimierung versuchsbedingter Belastungen für Versuchstiere (z.B. § 7 Abs. 1, Nr. 2, § 8 Abs. 1, Nr. 7 TierSchG, § 17 TierSchVersV). Versuchsplaner sowie Leiter und Stellvertreter von Versuchsvorhaben sind zum einen gefordert, solide prospektive Belastungseinschätzungen zu formulieren. Zum anderen müssen möglichst eindeutige und leicht erfassbare Kriterien definiert werden, die es den versuchsdurchführenden Personen ebenso wie dem Tierpflegepersonal erlauben, im Verlauf des Versuchsvorhabens aktuelle Belastungen individueller Tiere jederzeit zu erkennen, zu protokollieren und ggf. angemessene Maßnahmen zur Verminderung der Belastungen zu ergreifen.

Prospektive Belastungseinschätzung

Versuchsbedingte Belastungen umfassen neben zu erwartenden Schmerzen auch alle anderen körperlichen Beeinträchtigungen sowie alle psychischen Einschränkungen, die das Wohlbefinden der Tiere vermindern. Eine besondere Herausforderung stellt die Beurteilung psychischer Belastungen bei Versuchstieren dar. Die umfassende Kenntnis der artspezifischen Biologie in Bezug auf Anatomie und physiologische Merkmale und des artspezifischen Verhaltens der verwendeten Tierarten ist daher eine unerlässliche Voraussetzung für die erforderliche Sachkunde von Versuchsplaner*in, Versuchsleiter*in und stellvertretendem*r Versuchsleiter*in.

In die prospektive Belastungseinschätzung sind darüber hinaus alle (zeitlichen) Phasen einzubeziehen, in denen Versuchstiere im Sinne des Versuchszwecks eingesetzt werden. Hierzu gehören ebenso Versuchsphasen, in denen den Tieren z. B. festgelegte Futtermengen oder bestimmte Diäten verabreicht werden, um zu Beginn des eigentlichen Versuchs möglichst standardisierte physiologische Ausgangsbedingungen zu schaffen oder um Krankheitsmodelle zu induzieren (z.B. Diabetes, Adipositas, Nicht-alkoholische Steatohepatitis etc.), oder auch geänderte Haltungsbedingungen (z. B. Einzelhaltung, Stoffwechselläufig, Futterentzug). Sollen die Tiere nach Versuchsende weiterleben, sind auch Langzeitfolgen der im Versuch vorgenommenen Eingriffe und Behandlungen zu berücksichtigen. Auch phänotypische Veränderungen, die in Folge von genetischen Veränderungen entstehen, müssen in die Belastungseinschätzung mit einbezogen werden. Für eine formalisierte Belastungsbeurteilung genetisch veränderter Tiere stehen Formblätter zur Verfügung¹.

Der Vereinheitlichung prospektiver Belastungseinschätzungen dienen Kataloge, die Belastungen von Standardverfahren in Tierversuchen zusammenfassen, wie z.B. im Anhang VIII der Richtlinie 2010/63/EU, in dem beispielhaft einzelnen Verfahren bestimmte Belastungsgrade zugeordnet werden. Die Liste der dort aufgeführten Verfahren kann die Vielfalt der tatsächlich durchgeführten Eingriffe und Behandlungen nicht widerspiegeln. Daher müssen vom Versuchsplaner*innen für jedes Versuchsvorhaben die spezifischen Belastungen aufgelistet und in ihrem Schweregrad bewertet werden. Anhand der Schwere der Einzelbelastungen und deren Häufigkeit wird dem Vorhaben ein Gesamt-Schweregrad („gering“, „mittel“ oder „schwer“) zugewiesen, der mindestens dem höchsten Einzel-Schweregrad entspricht. Finalversuche, die vollständig unter Allgemeinanästhesie durchgeführt werden, aus der Tiere nicht wieder erwachen, werden gemäß Anhang VIII der Richtlinie 2010/63/EU als „keine Wiederherstellung der Lebensfunktion“ eingestuft.

Die prospektive Belastungseinschätzung nimmt im Genehmigungs- und Anzeigeverfahren von Tierversuchsvorhaben eine wichtige Stellung ein. Antragsteller*innen sollten daher besonderen Wert auf deren Umfang und Darstellung legen.

Kriterien für die Belastungsbeurteilung

Für die Belastungsbeurteilung werden neben allgemeinen Kriterien, welche die artspezifische Anatomie und Physiologie sowie das artspezifische Verhalten berücksichtigen, auch versuchsspezifische Kriterien herangezogen. Beide schließen sowohl quantitative als auch qualitative und zeitliche Kriterien ein. Bei der Erfassung von Veränderungen im Verhalten oder im äußeren Erscheinungsbild eines Tieres, aber auch der meisten physiologischen Parameter, müssen natürliche Aktivitätsmuster berücksichtigt werden. Die Auswahl der erfassten Kriterien muss sich an den tatsächlichen Gegebenheiten orientieren. Ein einzelnes Belastungskriterium, wie z. B. das wegen der einfachen und objektiven Erfassung häufig verwendete Körpergewicht, kann nicht in jedem Fall als alleiniges Beurteilungskriterium herangezogen werden, sondern muss im Kontext mit weiteren klinischen Untersuchungen und Beurteilungskriterien betrachtet werden.

¹ <https://www.bfr.bund.de/cm/343/ beurteilung-der-belastung-genetisch-veraenderter-maeuse-und-ratten-version-2.pdf>
<https://www.bfr.bund.de/cm/343/ beurteilung-der-belastung-genetisch-veraenderter-knochenfische-teleostei.pdf>

Auch lassen sich z. B. klinische Parameter wie Puls, Blutdruck oder Atemfrequenz zwar unmittelbar messen und erscheinen deswegen besonders objektiv, ihre Ermittlung in der täglichen Routine hat aber bei kleineren Versuchstierspezies deutliche Grenzen. Ähnliches gilt für die Futter- und Wasseraufnahme, die bei Gruppenhaltung und *ad-libitum*-Fütterung für das Einzeltier nicht verlässlich zu bestimmen sind. Sollen allgemeine klinische Parameter ausschließlich zum Zweck der Belastungsbeurteilung gemessen werden, muss abgewogen werden, ob die zusätzlichen Belastungen durch die hierfür notwendigen Messungen nicht stärker wiegen als der Nutzen für die Belastungsbeurteilung.

Auch in der tierexperimentellen Forschung können, wie in der Medizin üblich, Symptombasierte Scores den aktuellen Schweregrad eines Krankheits- bzw. Belastungsstatus einstufen. Für ein Scoring-System eignen sich modell- oder versuchsspezifische Symptome,

1. deren Auftreten **prinzipiell erwartet** werden muss. Sie werden nach einem ansteigenden Belastungsgrad eingestuft. Diese Einstufung kann unabhängig von den Schweregraden „gering“, „mittel“ und „schwer“ gewählt werden.
2. die **nicht generell erwartet** werden, die aber versuchsbedingt als Komplikationen auftreten können, z. B. Wundinfektionen, gelockerte Implantate und ähnliches. Auch diese werden nach einem ansteigenden Belastungsgrad eingestuft.

Die so eingestuften Symptom- und Belastungsgrade sind mit Handlungsanweisungen verbunden. Ziel der vorgesehenen Maßnahme(n) ist es, die Belastung in einer definierten Zeitspanne wieder zu senken. Wird trotz aller Behandlungsmaßnahmen eine bei der Versuchsplanung festgelegte maximale Belastung überschritten, führt das unmittelbar zum Versuchsabbruch.

In Anlehnung an § 16 TierSchVersV müssen bei allen beteiligten Personen tierartspezifische Fachkenntnisse zur Biologie, Verhalten und Physiologie als Grundvoraussetzung vorhanden sein, um tierartspezifische Symptome oder Belastungen sachkundig erkennen und den entsprechenden Belastungskategorien zuordnen zu können.

Score Sheets

Zur Erfassung und Einstufung akuter Belastungen werden häufig formalisierte Bewertungsbögen, sogenannte „Score Sheets“ verwendet. Score Sheets können bei der Beurteilung von Belastungen helfen, sind aber nicht immer das beste oder gar einzige Mittel und sollten daher nicht als obligatorisch gelten.

In Finalversuchen, in denen alle Eingriffe unter Narkose durchgeführt werden und das Versuchstier aus dieser nicht mehr erwacht, sind Score Sheets nicht zielführend. Wird die Narkose *lege artis* durchgeführt, treten keine über die Narkoseeinleitung hinausgehenden Belastungen für das Versuchstier auf. Dementsprechend wird solchen Verfahren im Anhang VIII der EU-Richtlinie 2010/63/EU der Belastungsgrad „keine Wiederherstellung der Lebensfunktion“ zugeordnet.

Score Sheets sollen sicherstellen, dass eine objektivierte Belastungseinstufung anhand festgelegter Kriterien erfolgt, die von allen Personen, die an einem Vorhaben beteiligt sind, gleichermaßen angewendet werden kann. Mit Hilfe von Score Sheets können somit die Erfassung und Beurteilung von akuten Belastungen kontinuierlich und in ihrem Zeitverlauf nachvollziehbar erfolgen. Dies ermöglicht sowohl eine bessere Vorhersage darüber, ob, in

welchem Maß und in welchem Zeitraum mit einer Zunahme von Belastungen zu rechnen ist, als auch eine verlässliche Kontrolle, ob durchgeführte Maßnahmen zur Verminderung von Belastungen erfolgreich waren. Score Sheets helfen außerdem dabei, durch Erfassen verschiedener Kriterien ein umfassendes Bild der kumulativen Gesamtbelastung zu erhalten (Joint Working Group on Refinement 2011, Bugnon et al. 2016). Trotz aller Bemühungen, die Belastungsbeurteilung durch die Verwendung von Score Sheets zu objektivieren, lassen sich individuelle Unterschiede bei der Beurteilung qualitativer Kriterien nicht vermeiden, wenn mehrere Beobachter involviert sind (Keubler et al. 2018).

Beispielhafte Score Sheets sind in vielen öffentlich zugänglichen Quellen (z.B. Fentener van Vlissingen et al. 2015; Graf et al. 2016, Kanzler et al 2016, Lang et al. 2016; Martins et al. 2016, Palle et al. 2016; Pinkernell et al. 2016) zu finden. Um sie sinnvoll einsetzen zu können, müssen solche Score Sheets in jedem Fall an das jeweilige Versuchsvorhaben angepasst werden.

Um den Einsatz des Score Sheets zu vereinfachen, ist es ratsam, die Kriterien zur Belastungsbeurteilung an die tatsächlichen Arbeitsabläufe in der Tierhaltung anzupassen. Kriterien, die aus der Beobachtung des ungestörten Tieres erfasst werden, wie z. B. Allgemeinverhalten oder äußeres Erscheinungsbild des Tieres, sollten im Score Sheet zuerst abgefragt werden. Darauf folgen Kriterien, die eine zunehmende Manipulation des Tieres erfordern (Bugnon et al. 2016).

Viele Versuchsvorhaben rufen Veränderungen in nur einem Organ- oder Zellsystem hervor. In diesen Fällen sind allgemeine Kriterien eines Score Sheets oft nicht sensitiv genug, um als Indikatoren versuchsbedingter Belastungen zu dienen. Daher ist in jedem Fall das Einbeziehen aller Kriterien notwendig, die als direkte Folge von Fehlfunktionen des veränderten Organ- oder Zellsystems betroffen sein könnten.

Die Zeitintervalle, in denen die akute Belastung der Tiere kontrolliert wird, müssen mit zunehmender Belastung verkürzt werden. Dies darf aber nicht dazu führen, dass aufgrund vermehrter Kontrollen, wie z. B. häufiges Wiegen, zusätzliche, vermeidbare Belastungen auftreten.

Werden in einem Versuchsvorhaben operative Eingriffe durchgeführt, auf die ein längerer Beobachtungszeitraum folgt, und treten Belastungen infolge des Eingriffes nur vergleichsweise kurzzeitig auf, ist es sinnvoll, unterschiedliche Belastungskriterien, Beobachtungsintervalle oder Score Sheets für die verschiedenen Versuchsphasen zu erstellen und anzuwenden. Dabei sollten sowohl die Kriterien, die zur Einschätzung der Belastung herangezogen werden, als auch die Zeitintervalle ihrer Erfassung an den Versuchsablauf angepasst werden. Eine tägliche oder täglich mehrfache Kontrolle der Tiere kann im Anschluss an den operativen Eingriff nötig sein, um kurzfristig auftretende Komplikationen zu erkennen, im weiteren Verlauf des Versuchs aber bei den Tieren unnötigen Stress hervorrufen, ohne die Belastungsbeurteilung maßgeblich zu verbessern. Eine Ergänzung für die Erfassung aktueller Belastungen anhand des Score Sheets können daneben auch Einschätzungen des Tierpflegepersonals und der tierärztlichen Betreuer sein.

Unabhängig davon, wie viele Kriterien abgefragt werden und wie detailliert die Abfrage einzelner Kriterien erfolgt, muss ein Score Sheet jederzeit eine schnelle und eindeutige

Beurteilung der Belastung liefern. Auch Handlungsanweisungen müssen klar und leicht verständlich formuliert und einfach umsetzbar sein.

Für die Erfassung des aktuellen Belastungsgrades mit Hilfe von Score Sheets sind unterschiedliche Bewertungssysteme denkbar. So können einzelnen Symptomen Zahlenwerte zugewiesen werden, die den Belastungsgrad in einem Punktesystem widerspiegeln. Die Gesamtbelastung ergibt sich dann aus der Summe der einzelnen Zahlenwerte oder im Einzelfall aus vorab definierten Einzelwerten. Beim Erreichen bestimmter Grenzwerte werden im Score Sheet festgelegte Maßnahmen zur Senkung der Belastung ergriffen. Dazu gehören gegebenenfalls die Verkürzung von Beobachtungsintervallen, die Verlängerung von Erholungsphasen, therapeutische Maßnahmen und das Hinzuziehen des Tierschutzbeauftragten und/oder des zuständigen Tierarztes. Damit Belastungen durch Punktesysteme realistisch eingeschätzt und angemessene Behandlungsmaßnahmen eingeleitet werden können, ist allerdings zu bedenken, dass infolge kumulativer Effekte die Gesamtbelastung größer sein kann als die (rechnerische) Summe der Einzelbelastungen. Alternativ zur Ermittlung aus Punkten können Belastungsstufen auch durch das Auftreten einzelner Symptome oder Symptom-Kombinationen festgelegt werden und z. B. durch Buchstaben oder andere Symbole gekennzeichnet werden. Bedingungen, unter denen Maßnahmen zur Belastungsminderung eingeleitet werden, können auch dann festgelegt werden, wenn kein Score Sheet verwendet wird, weil etwa versuchsbedingt das Erfassen eines einzelnen kritischen Kriteriums ausreichend ist.

Handlungsanweisungen

Ziel der Belastungseinschätzung und -beurteilung ist es, Versuchstiere nicht über das versuchsbedingt unerlässliche Maß hinaus zu belasten und die Belastung jedes einzelnen Versuchstiers im Versuch so weit wie möglich zu minimieren. Daher müssen auch Maßnahmen festgelegt werden, die zur Reduktion der akuten Belastungen beitragen. In Score Sheets ist das üblicherweise durch Handlungsanweisungen erfüllt, die bei Erreichen eines bestimmten Belastungsgrades oder Scores auf die Reduktion einzelner Belastungskriterien oder der Gesamtbelastung abzielen. Diese Handlungsanweisungen sind symptomspezifisch und dürfen das Versuchsergebnis nicht beeinflussen. Mit höherem Belastungsgrad kann das Vorstellen des betroffenen Tieres bei der* dem zuständigen Tierarzt*in bzw. Tierschutzbeauftragten notwendig sein, die ggf. weitere Maßnahmen einleiten.

Abbruchkriterien

Bei der Planung eines Tierversuchs müssen eindeutige Kriterien festgelegt werden, die zu einer Unterbrechung oder zu einem Abbruch des Versuchs beim Einzeltier führen („*humane endpoints*“). Bevor Abbruchkriterien angewendet werden, müssen zunächst die tatsächlich auftretenden Belastungen erfasst und bewertet werden, um ggf. durch geeignete Interventionen wie zusätzliche Analgesie-Maßnahmen, Fütterung hochkalorischer Diäten, postoperative Refinement-Maßnahmen oder Modifikationen der Haltungsbedingungen Belastungen zu reduzieren. Auch das Auftreten von Symptomen, die das Erreichen des Versuchsziels verhindern, gilt in der Regel als Abbruchkriterium.

Wird für ein individuelles Versuchstier das in der Versuchsplanung definierte ethisch vertretbare Höchstmaß der Gesamtbelastung überschritten, muss der Versuch für dieses Tier umgehend unterbrochen werden. Ist ein Rückgang der Belastung durch eine Unterbrechung

des Versuchsablaufs nicht zu erwarten, oder ist eine Unterbrechung aufgrund des Versuchsdesigns nicht möglich, muss der Versuch für dieses Tier abgebrochen werden. Auch für die Beurteilung, ob Abbruchkriterien erreicht sind, ist die Verwendung eines Score Sheets nicht zwingend erforderlich. Entscheidend ist, dass das Erreichen des Abbruchkriteriums eindeutig erkannt und dass entsprechend gehandelt wird. Bei Unklarheiten sollte der Versuchsleiter mit der*m Tierschutzbeauftragten und/oder der*m verantwortlichen Tierärzt*in eine Entscheidung herbeiführen.

Retrospektive Belastungsbewertung

Ziel der retrospektiven Belastungsbewertung ist es, die im Versuch tatsächlich aufgetretenen Belastungen jedes einzelnen Versuchstieres zu erfassen und mit den erwarteten Belastungen der prospektiven Belastungseinschätzung zu vergleichen. Die retrospektive Belastungsbewertung erlaubt die Überprüfung der Kriterien, die für die Belastungsbeurteilung im Versuch genutzt wurden. Es ist zu erwarten, dass als Ergebnis der retrospektiven Belastungsbewertung durch die Ergänzung zusätzlicher, aber auch durch den Wegfall ungeeigneter Kriterien die Belastungsbeurteilung für folgende Versuchsvorhaben verbessert wird. Dies führt auch zu einer realistischeren Einschätzung des Belastungsgrades, in den das Vorhaben eingestuft wird. Die retrospektive Belastungsbewertung des Einzeltieres liefert darüber hinaus die Angaben zur Belastung, die in der jährlichen Versuchstiermeldung gemäß Versuchstier-Meldeverordnung (VersTierMeldV) abgefragt werden, sodass für Tiere innerhalb eines Vorhabens gegebenenfalls verschiedene Belastungsgrade gemeldet werden müssen.

Die retrospektive Belastungsbewertung im hier beschriebenen Sinn ist nicht zu verwechseln mit der Rückblickenden Bewertung von Versuchsvorhaben nach §35 TierSchVersV, die bei bestimmten Versuchsvorhaben auf der Grundlage von Angaben, die im Genehmigungsbescheid aufgeführt sind, durch die Genehmigungsbehörde erfolgen muss.

Tierartspezifische Symptome von Belastungen

Im Folgenden sind für verschiedene Tierarten, die in Tierversuchen eingesetzt werden, Kriterien aufgelistet, die für die Belastungseinschätzung und -beurteilung herangezogen werden können. Kriterien aus diesen Listen können auch als Grundlage für die Erstellung von Score Sheets dienen, müssen aber durch versuchsspezifische Kriterien ergänzt werden. Auf die Angabe physiologischer Daten wurde dabei bewusst verzichtet, da solche Größen bei vielen verwendeten Tierarten nicht oder nur unter großem technischen Aufwand erfasst werden können. Wenn diese Parameter versuchsbedingt erhoben werden, liefern sie jedoch zusätzliche Kriterien für die Belastungseinstufung und sollten unbedingt mit einbezogen werden. Körperkondition und das so genannte Schmerzgesicht vieler Tierarten können entscheidend zur Belastungsbeurteilung beitragen und sollten, wann immer sie sinnvoll und möglich erscheinen, dafür mit herangezogen werden. Sofern aus der Literatur tierartspezifische Beurteilungshilfen für Körperkondition („*Body Condition Score*“) und Schmerzgesicht („*Grimace Scale*“) verfügbar sind, wird in den nachfolgenden Tabellen auf deren Literaturquelle hingewiesen.

Belastungskriterien bei Fischen

Äußeres Erscheinungsbild	Haut	<ul style="list-style-type: none"> – Pigmentverlust – Farbveränderungen – Verletzungen/Schäden der Flossen
	Körperhaltung	<ul style="list-style-type: none"> – Körper zur Seite geneigt – Körper aufwärts oder abwärts geneigt
Verhalten	Spontanverhalten	<ul style="list-style-type: none"> – Passivität – vermehrter Aufenthalt am Aquarienboden
	Sozialverhalten	<ul style="list-style-type: none"> – keine Reaktion auf Angriffe von Artgenossen – gesteigerte Aggressivität
	Motorische Aktivität	<ul style="list-style-type: none"> – eingeschränkt – Schwimmverhalten verändert – wiederholtes Luftschnappen an der Wasseroberfläche
Nahrungsaufnahme	Futteraufnahme	<ul style="list-style-type: none"> – reduziert – verweigert
Atmung	Dyspnoe	<ul style="list-style-type: none"> – Tachypnoe (verstärkte Bewegungen der Kiemendeckel)
<i>Body Condition Score</i>	Zebrabärbling: Wilson et al. 2013, Clark et al. 2018	

Belastungskriterien bei Krallenfröschen

Äußeres Erscheinungsbild	Haut	<ul style="list-style-type: none"> – Pigmentverlust – Blutungen (Ekchymose) – Ablösen der Schleimschicht
	Rumpf	<ul style="list-style-type: none"> – umfangsvermehrt (z.B. „Ballonkrankheit“)
	Körperhaltung	<ul style="list-style-type: none"> – Körper zur Seite geneigt oder – Körper aufwärts oder abwärts geneigt
Verhalten	Spontanverhalten	<ul style="list-style-type: none"> – Passivität – Apathie – Verkriechen
	Motorische Aktivität	<ul style="list-style-type: none"> – eingeschränkt – Schwimmverhalten verändert – gesteigertes Luftschnappen an der Wasseroberfläche
Nahrungsaufnahme	Futteraufnahme	<ul style="list-style-type: none"> – reduziert – verweigert

Belastungskriterien bei Reptilien

Äußeres Erscheinungsbild	Haut	<ul style="list-style-type: none"> – Panzernekrosen (Schildkröten) – nicht-situationsentsprechende Verfärbungen (z.B. anhaltende Schwarzfärbung des Kehlbereiches bei Bartagamen) – dauerhafte, starke Obliterationen der Femoralporen (Bartagamen)
	Augen	<ul style="list-style-type: none"> – eingefallen
	Anogenitalregion	<ul style="list-style-type: none"> – Prolaps der Hemipenes (Bartagamen) – Kloakenprolaps
	Körperhaltung	<ul style="list-style-type: none"> – reduzierter Muskeltonus
Verhalten	Spontanverhalten	<ul style="list-style-type: none"> – Apathie – Dystokien oder stressbedingte Ablage unreifer Eier – keine Reaktion von Gliedmaßen oder Kopf bei Manipulation (Schildkröten)
	Motorische Aktivität	<ul style="list-style-type: none"> – eingeschränkt – Schwimmen in Schräglage oder dauerhaftes Verweilen an Land (Wasserschildkröten)
Nahrungsaufnahme	Wasseraufnahme	<ul style="list-style-type: none"> – reduziert – verweigert (Dehydratation)
	Futteraufnahme	<ul style="list-style-type: none"> – reduziert – verweigert
Atmung	Dyspnoe	<ul style="list-style-type: none"> – Atemgeräusche – Maulatmung – erhobener Kopf und Oberkörper (Bartagamen)

Belastungskriterien bei Vögeln

Äußeres Erscheinungsbild	Federkleid	<ul style="list-style-type: none"> – stumpf – aufgeplustert – verschmutzt – Federverlust außerhalb der Mauser
	Kloake	<ul style="list-style-type: none"> – verschmutzt – Prolaps
	Körperhaltung	<ul style="list-style-type: none"> – aufgekrümmter Rücken – abgeknickter Schwanz – Schiefhaltung des Kopfes – hängende Flügel – reduzierter Muskeltonus
Verhalten	Spontanverhalten	<ul style="list-style-type: none"> – Passivität – Apathie – Federrupfen/Federpicken – Kannibalismus – reduzierte Neugier – abnormale Zutraulichkeit – stereotype Bewegungen – Verschiebung der natürlichen Aktivitätsphasen / veränderte zirkadiane Rhythmik
	Motorische Aktivität	<ul style="list-style-type: none"> – eingeschränkt – Ataxie – Flugunfähigkeit – Unfähigkeit, sich auf der Sitzstange zu halten
	Reaktionen auf äußere Reize und Manipulation	<ul style="list-style-type: none"> – verlangsamt – hyperaktiv – reduzierte Vokalisation
Nahrungsaufnahme	Wasseraufnahme	<ul style="list-style-type: none"> – reduziert – verweigert (Dehydratation) – Polydipsie
	Futteraufnahme	<ul style="list-style-type: none"> – reduziert – verweigert
Atmung	Dyspnoe	<ul style="list-style-type: none"> – beschleunigt – verlangsamt – Schnabelatmung – Atemgeräusche – atemsynchrones Schwanzwippen – „Backenatmung“ (Überblähen der <i>Sinus infraorbitales</i>)

Belastungskriterien bei Mäusen

Äußeres Erscheinungsbild	Fell und Haut	<ul style="list-style-type: none"> – stumpf – gestäubt (Piloerektion) – verschmutzt – Haarverlust
	Augen	<ul style="list-style-type: none"> – verklebt – trüb – geschlossen/halb geschlossen – Ausfluss
	Nase	<ul style="list-style-type: none"> – Ausfluss
	Abdomen	<ul style="list-style-type: none"> – umfangsvermehrt – eingefallen
	Anogenitalregion	<ul style="list-style-type: none"> – verschmutzt – Ausfluss – Rektumprolaps – Vaginalprolaps – Penisprolaps
	Körperhaltung	<ul style="list-style-type: none"> – aufgekrümmter Rücken – Kopf dauerhaft abgelegt – kauende Haltung – reduzierter Muskeltonus
Verhalten	Spontanverhalten	<ul style="list-style-type: none"> – Passivität – Apathie – veränderter Nestbau – Automutilation – Stereotypien – Verschiebung der natürlichen Aktivitätsphasen / veränderte zirkadiane Rhythmik
	Motorische Aktivität	<ul style="list-style-type: none"> – Stelzgang/Zehenspitzenengang – Trippeln – steifer Gang – Zittern – Lahmheit – Lähmungen – Krämpfe
	Sozialverhalten	<ul style="list-style-type: none"> – Reduziert – Isolation – Aggressivität – veränderter Nestbau
	Reaktionen auf äußere Reize und Manipulation	<ul style="list-style-type: none"> – verlangsamt – hyperaktiv

Nahrungsaufnahme	Wasseraufnahme	<ul style="list-style-type: none"> – reduziert – verweigert (Dehydratation; Hautfaltentest) – Polydipsie (Polyurie)
	Futteraufnahme	<ul style="list-style-type: none"> – reduziert – verweigert
Atmung	Dyspnoe	<ul style="list-style-type: none"> – beschleunigt – verlangsamt – flach – angestrengt – Schnappatmung
<i>Body Condition Score</i>	Ullman-Culleré MH & Foltz CJ 1999	
<i>Mouse Grimace Scale</i>	Langford et al. 2010	

Belastungskriterien bei Ratten

Äußeres Erscheinungsbild	Fell und Haut	<ul style="list-style-type: none"> – stumpf – gestäubt (Piloerektion) – verschmutzt – Haarverlust
	Augen	<ul style="list-style-type: none"> – verklebt – trüb – geschlossen/halb geschlossen – Ausfluss – „Brillenaugen“ (Sekret der Harderschen Drüse)
	Nase	<ul style="list-style-type: none"> – Ausfluss
	Abdomen	<ul style="list-style-type: none"> – umfangsvermehrt – eingefallen
	Anogenitalregion	<ul style="list-style-type: none"> – verschmutzt – Durchfall – Ausfluss – Rektumprolaps – Vaginalprolaps
	Körperhaltung	<ul style="list-style-type: none"> – aufgekrümmter Rücken – aufgezogener oder angespannter Bauch – Kopf gesenkt – kauende Haltung – untergestellte Beine – reduzierter Muskeltonus
Verhalten	Spontanverhalten	<ul style="list-style-type: none"> – Passivität – Apathie – Automutilation – verminderte Exploration / Neugier – Stereotypien – Zähneknirschen – Fiepen – Verschiebung der natürlichen Aktivitätsphasen / veränderte zirkadiane Rhythmik – gestörter Schlaf-Wach-Rhythmus
	Motorische Aktivität	<ul style="list-style-type: none"> – Stelzgang/Zehenspitzenengang – Trippeln – steifer Gang – Zittern – Lahmheit – Lähmungen – Krämpfe

	Sozialverhalten	<ul style="list-style-type: none"> – reduziert – Isolation – Aggressivität
	Reaktionen auf äußere Reize und Manipulation	<ul style="list-style-type: none"> – verlangsamt – hyperaktiv – Vokalisation bei Berührung – Aggressivität
Nahrungsaufnahme	Wasseraufnahme	<ul style="list-style-type: none"> – reduziert – verweigert (Dehydratation; Hautfaltentest) – Polydipsie (Polyurie)
	Futteraufnahme	<ul style="list-style-type: none"> – reduziert – verweigert – Allotriophagie (Pica-Verhalten)
Atmung	Dyspnoe	<ul style="list-style-type: none"> – beschleunigt – verlangsamt – flach – angestrengt – Atemgeräusche – Schnappatmung
<i>Body Condition Score</i>	Hickman & Swan 2010	
<i>Rat Grimace Scale</i>	Sotocinal et al. 2011	

Belastungskriterien bei neonatalen Mäusen und Ratten

Äußeres Erscheinungsbild	Haut	<ul style="list-style-type: none"> – Blässe (Anämie) – Graufärbung – Dehydratation
	Entwicklung	<ul style="list-style-type: none"> – im Vergleich zu Wurfgeschwistern verzögert – Missbildungen (z.B. Hydrocephalus, Gliedmaßen)
	Körperhaltung	<ul style="list-style-type: none"> – gestreckte Liegeposition
Verhalten	Spontanverhalten	<ul style="list-style-type: none"> – Absondern vom übrigen Wurf – Aufstell-Reflex vermindert
	Motorische Aktivität	<ul style="list-style-type: none"> – vermindertes Zappeln
	Pflege durch das Muttertier	<ul style="list-style-type: none"> – Vernachlässigung – Kannibalismus
Nahrungsaufnahme	Milchaufnahme	<ul style="list-style-type: none"> – reduziert – Milkspot fehlt

Belastungskriterien bei Hamstern (Goldhamster und Kurzschwanz-Zwerghamster)

Äußeres Erscheinungsbild	Fell	<ul style="list-style-type: none"> – stumpf – gestäubt (Piloerektion) – verschmutzt – Haarverlust
	Augen	<ul style="list-style-type: none"> – verklebt – trüb – hervortretend – Ausfluss
	Nase	<ul style="list-style-type: none"> – Ausfluss
	Backentaschen	<ul style="list-style-type: none"> – Dauerfüllung – nur einseitig gefüllt
	Abdomen	<ul style="list-style-type: none"> – umfangsvermehrt
	Duftdrüsen	<ul style="list-style-type: none"> – verklebte Flankendrüsen beim Goldhamster – verklebte Bauchdrüsen beim Zwerghamster
	Anogenitalregion	<ul style="list-style-type: none"> – verschmutzt – Durchfall – Ausfluss – Rektumprolaps – Vaginalprolaps
	Körperhaltung	<ul style="list-style-type: none"> – aufgekrümmter Rücken – Kopf gesenkt – kauende Haltung – untergestellte Beine – reduzierter Muskeltonus
Verhalten	Spontanverhalten	<ul style="list-style-type: none"> – Passivität – Apathie – Stereotypien – Automutilation – Zähneknirschen – Fiepen – Verschiebung der natürlichen Aktivitätsphasen/ veränderte zirkadiane Rhythmik – vermehrte Liegephasen während der Dunkelzeit – Ruhen außerhalb der selbstgegrabenen Höhle

	Motorische Aktivität	<ul style="list-style-type: none"> – Trippeln – steifer Gang – Zittern – Lahmheit – Lähmungen – Krämpfe
	Sozialverhalten	<ul style="list-style-type: none"> – außergewöhnliche Aggression
	Reaktionen auf äußere Reize und Manipulation	<ul style="list-style-type: none"> – verlangsamt – hyperaktiv – Vokalisation bei Berührung – kein Anziehen der Vorderpfoten während der Aufstellung – fehlende Aggression bei Störung in der Ruhephase
Nahrungsaufnahme	Wasseraufnahme	<ul style="list-style-type: none"> – reduziert – verweigert (Dehydratation; Hautfaltentest) – Polydipsie (Polyurie)
	Futteraufnahme	<ul style="list-style-type: none"> – reduziert – verweigert
Atmung	Dyspnoe	<ul style="list-style-type: none"> – beschleunigt – verlangsamt – flach – angestrengt – Atemgeräusche – Schnappatmung

Belastungskriterien bei Meerschweinchen

Äußeres Erscheinungsbild	Fell und Haut	<ul style="list-style-type: none"> – stumpf – gesträubt (Piloerektion) – verschmutzt – Haarverlust
	Augen	<ul style="list-style-type: none"> – verklebt – trüb – geschlossen/halb geschlossen – eingesunken – Ausfluss
	Nase	<ul style="list-style-type: none"> – Ausfluss
	Abdomen	<ul style="list-style-type: none"> – umfangsvermehrt – eingefallen
	Anogenitalregion	<ul style="list-style-type: none"> – verschmutzt – veränderte Harnfarbe – Durchfall – Ausfluss
	Körperhaltung	<ul style="list-style-type: none"> – aufgekrümmter Rücken – gesenkter Kopf – kauernde Haltung – reduzierter Muskeltonus – Entlastungshaltung/ Gewichtsverlagerung zwischen den Gliedermaßen
Verhalten	Spontanverhalten	<ul style="list-style-type: none"> – Passivität – Apathie – Automutilation – Zähneknirschen – Zirpen/Zwitschern – gedämpftes Quieten – schrilles lautes Quieten – Hypersalivation – Schmerzlaute beim Harnabsatz – gestörter Schlaf-Wach- Rhythmus
	Motorische Aktivität	<ul style="list-style-type: none"> – Stelzgang – Trippeln – steifer Gang – Zittern – fehlendes Kopfdrehen, fehlende Körperdrehung – Lahmheit – Lähmungen – Krämpfe

	Sozialverhalten	– außergewöhnliche Aggression
	Reaktionen auf äußere Reize und Manipulation	– verlangsamt – hyperaktiv
Nahrungsaufnahme	Wasseraufnahme	– reduziert – verweigert (Dehydratation; Hautfaltentest) – Polydipsie (Polyurie)
	Futteraufnahme	– reduziert – verweigert
Atmung	Dyspnoe	– beschleunigt (insbesondere hochfrequente, flache Atmung) – verlangsamt – angestrengt – Atemgeräusche – Schnappatmung
<i>Body Condition Score</i>	https://www.pfma.org.uk/_assets/docs/pet-size-o-meter/pet-size-o-meter-guinea-pig.pdf Ara et al. 2012	

Belastungskriterien bei Kaninchen

Äußeres Erscheinungsbild	Fell und Haut	<ul style="list-style-type: none"> – stumpf – gestäubt (Piloerektion) – verschmutzt – Haarverlust
	Augen	<ul style="list-style-type: none"> – verklebt – trüb – Ausfluss
	Nase	<ul style="list-style-type: none"> – Ausfluss
	Abdomen	<ul style="list-style-type: none"> – umfangsvermehrt – eingefallen – angespannt
	Anogenitalregion	<ul style="list-style-type: none"> – verschmutzt – Durchfall – Ausfluss
	Körperhaltung	<ul style="list-style-type: none"> – aufgekrümmter Rücken – aufgezogener Bauch – gesenkter Kopf – kauende Haltung – Pressen des Bauches auf den Untergrund – reduzierter Muskeltonus
Verhalten	Spontanverhalten	<ul style="list-style-type: none"> – Passivität – Apathie – Automutilation – Zähneknirschen – Schmerzschreie (nur akut) – Hypersalivation
	Motorische Aktivität	<ul style="list-style-type: none"> – steifes Gangbild – fehlende Hoppelsprünge – Zittern – Lahmheit – Lähmungen – Krämpfe
	Sozialverhalten	<ul style="list-style-type: none"> – reduziert – Isolation – ausgeprägte Aggression
	Reaktionen auf äußere Reize und Manipulation	<ul style="list-style-type: none"> – verlangsamt – hyperaktiv – Aggressivität – verstärkte Ängstlichkeit – spitze Schmerzschreie

Nahrungsaufnahme	Wasseraufnahme	<ul style="list-style-type: none"> – reduziert – verweigert (Dehydratation; Hautfaltentest) – Polydipsie (Polyurie)
	Futteraufnahme	<ul style="list-style-type: none"> – reduziert – verweigert – Allotriophagie (Pica-Verhalten)
Atmung	Dyspnoe	<ul style="list-style-type: none"> – beschleunigt – verlangsamt – angestrengt – Atemgeräusche – Maulatmung
<i>Body Condition Score</i>	Sweet et al. 2013 Prebble et al. 2015 http://www.pfma.org.uk/assets/weigh-in-wednesday/pet-size-o-meter-rabbit.pdf	
<i>Rabbit Grimace Scale</i>	Keating et al. 2012 Hampshire und Robertson 2015	

Belastungskriterien bei Hunden

Äußeres Erscheinungsbild	Fell und Haut	<ul style="list-style-type: none"> – stumpf – gesträub (Piloerektion) – verschmutzt – Haarverlust
	Augen	<ul style="list-style-type: none"> – verklebt – trüb – eingefallen – hervortretend – Ausfluss – Farbe der Konjunktiven
	Nase	<ul style="list-style-type: none"> – Ausfluss – Verkrustungen
	Abdomen	<ul style="list-style-type: none"> – umfangsvermehrt – aufgezoogen/angespannt – eingefallen
	Anogenitalregion	<ul style="list-style-type: none"> – verschmutzt – Durchfall – Ausfluss
	Körperhaltung	<ul style="list-style-type: none"> – aufgekrümmter Rücken – gesenkter Kopf – Schonhaltung – eingeklemmter Schwanz – reduzierter oder angespannter Muskeltonus
Verhalten	Spontanverhalten	<ul style="list-style-type: none"> – Passivität – Apathie – intensives Belecken von Körperpartien – Automutilation – Stereotypien – ungewöhnliche Lautäußerungen
	Motorische Aktivität	<ul style="list-style-type: none"> – steifer Gang – Zittern – Lahmheit – Krämpfe
	Sozialverhalten	<ul style="list-style-type: none"> – reduziert – Isolation – Aggressivität
	Reaktionen auf äußere Reize und Manipulation	<ul style="list-style-type: none"> – verlangsamt – hyperaktiv – verstärkte Ängstlichkeit – Aggressivität – Abwehr oder Lautäußerung

Nahrungsaufnahme	Wasseraufnahme	<ul style="list-style-type: none"> – reduziert – verweigert (Dehydratation; Hautfaltentest) – Polydipsie (Polyurie)
	Futteraufnahme	<ul style="list-style-type: none"> – reduziert – verweigert – Erbrechen
Atmung	Dyspnoe	<ul style="list-style-type: none"> – beschleunigt – verlangsamt – vermehrte kostale oder abdominale Atmung – angestrengt – Atemgeräusche
<i>Body Condition Score</i>	<p>https://www.aaha.org/globalassets/02-guidelines/nutritional-assessment/nutritionalassessmentguidelines.pdf</p> <p><u>Laflamme 1997</u></p> <p><u>Witzel et al. 2014</u></p>	

Belastungskriterien bei Schafen

Äußeres Erscheinungsbild	Wolle	<ul style="list-style-type: none"> – verschmutzt – stumpf – Wollverlust
	Augen	<ul style="list-style-type: none"> – verklebt – trüb – Ausfluss
	Nase	<ul style="list-style-type: none"> – Ausfluss
	Abdomen	<ul style="list-style-type: none"> – umfangsvermehrt – eingefallen („Hungergrube“)
	Anogenitalregion	<ul style="list-style-type: none"> – verschmutzt – Durchfall – Ausfluss
	Körperhaltung	<ul style="list-style-type: none"> – aufgekrümmter Rücken – verkrampte Haltung
Verhalten	Spontanverhalten	<ul style="list-style-type: none"> – Passivität – Apathie – Zähneknirschen – Umsehen oder Schlagen mit den Beinen nach der betroffenen Körperpartie – Wiederkauen reduziert oder fehlend – Unruhe – häufiges Aufstehen und Niederlegen
	Motorische Aktivität	<ul style="list-style-type: none"> – steifer Gang – Zittern – Lahmheit – Krämpfe
	Sozialverhalten	<ul style="list-style-type: none"> – reduziert – Isolation – sucht den Schutz der Gruppe
	Reaktionen auf äußere Reize und Manipulation	<ul style="list-style-type: none"> – verlangsamt – hyperaktiv – akutes Aufschreien

Nahrungsaufnahme	Wasseraufnahme	<ul style="list-style-type: none"> – reduziert – verweigert (Dehydratation; Hautfaltentest)
	Futteraufnahme	<ul style="list-style-type: none"> – reduziert – verweigert
Atmung	Dyspnoe	<ul style="list-style-type: none"> – beschleunigt – verlangsamt – vermehrte kostale oder abdominale Atmung – angestrengt – Atemgeräusche
<i>Body Condition Score</i>	Russel (1984) Phythian et al. 2012 https://www1.agric.gov.ab.ca/\$department/deptdocs.nsf/all/agdex9622/\$FILE/bcs-sheep.pdf	
<i>Sheep Grimace Scale</i>	Guesgen et al. 2016 Häger et al. 2017	

Belastungskriterien bei Schweinen

Äußeres Erscheinungsbild	Hautfarbe	<ul style="list-style-type: none"> – blass (gräulich) – bläulich (zyanotisch) – hyperämisch
	Borsten	<ul style="list-style-type: none"> – verschmutzt – gestäubt
	Augen	<ul style="list-style-type: none"> – verklebt – trüb – eingesunken – Ausfluss
	Nase	<ul style="list-style-type: none"> – Ausfluss
	Abdomen	<ul style="list-style-type: none"> – umfangsvermehrt – aufgezogen
	Anogenitalregion	<ul style="list-style-type: none"> – verschmutzt – Durchfall – Ausfluss
	Körperhaltung	<ul style="list-style-type: none"> – aufgekrümmter Rücken – Trippeln – verkrampfte Haltung – untergezogene Beine beim Liegen – vermehrte Liegephasen
Verhalten	Spontanverhalten	<ul style="list-style-type: none"> – Passivität – Apathie – Zähneknirschen – Verstecken (Rückzugverhalten) – Unruhe – Aggression
	Motorische Aktivität	<ul style="list-style-type: none"> – steifer Gang – Zittern – Lahmheit – Krämpfe
	Sozialverhalten	<ul style="list-style-type: none"> – reduziert – Isolation
	Reaktionen auf äußere Reize und Manipulation	<ul style="list-style-type: none"> – verlangsamt – hyperaktiv – verstärkte Ängstlichkeit – vermehrte Fluchtreaktionen

Nahrungsaufnahme	Wasseraufnahme	<ul style="list-style-type: none"> – reduziert – verweigert (Dehydratation) – Polydipsie (Polyurie)
	Futteraufnahme	<ul style="list-style-type: none"> – reduziert – verweigert – Erbrechen
Atmung	Dyspnoe	<ul style="list-style-type: none"> – beschleunigt – verlangsamt – vermehrte kostale oder abdominale Atmung – angestrengt – Maulatmung – Atemgeräusche
<i>Body Condition Score</i>	http://www.thepigsite.com/articles/275/assessing-sow-body-condition/ Muirhead & Alexander 1997	
<i>Pig Grimace Scale</i>	Di Giminiani et al. 2016 Viscardi et al. 2017	

Belastungskriterien bei nicht-humanen Primaten

Äußeres Erscheinungsbild	Fell	<ul style="list-style-type: none"> – Stumpf – gestäubt (Piloerektion)
	Augen	<ul style="list-style-type: none"> – verklebt – trüb, glasig – Ausfluss – Nickhautvorfall (insbesondere Marmosetten)
	Nase	<ul style="list-style-type: none"> – Ausfluss
	Anogenitalregion	<ul style="list-style-type: none"> – verschmutzt – Durchfall – Ausfluss
	Körperhaltung	<ul style="list-style-type: none"> – Zusammenkauern – Arme vor der Brust verschränkt – reduzierter Muskeltonus
Verhalten	Spontanverhalten	<ul style="list-style-type: none"> – Passivität – Apathie – vermindertes Autogrooming – Hyperaktivität – Automutilation – Zusammenpressen der Lippen oder Zähne – verstärktes Kauen – Zähneknirschen – Stereotypien – Verschiebung der natürlichen Aktivitätsphasen/ veränderte zirkadiane Rhythmik
	Motorische Aktivität	<ul style="list-style-type: none"> – Zittern – Steifer Gang – Lahmheit – Krämpfe
	Sozialverhalten	<ul style="list-style-type: none"> – Reduziert – vermindertes Allogrooming – Isolation – Veränderungen des Temperaments (z.B. plötzliche Aggression bei einem eigentlich freundlichen Tier)

	Reaktionen auf äußere Reize und Manipulation	<ul style="list-style-type: none"> – verlangsamt – kein oder stark vermindertes Interesse gegenüber neuen Umweltreizen – hyperaktiv – vermehrte oder verminderte Vokalisation – verstärkte Ängstlichkeit – vermehrte Fluchtreaktionen
Nahrungsaufnahme	Wasseraufnahme	<ul style="list-style-type: none"> – reduziert – verweigert (Dehydratation; Hautfaltentest) – Polydipsie (Polyurie)
	Futteraufnahme	<ul style="list-style-type: none"> – Reduziert – verweigert – Hyperphagie – Erbrechen
Atmung	Dyspnoe	<ul style="list-style-type: none"> – beschleunigt – verlangsamt – vermehrte kostale oder abdominale Atmung – angestrengt – Atemgeräusche
<i>Body Condition Score</i>	Clingerman & Summers (2012) Summers et al. (2012)	

Literatur

- Ara GM, Jiménez AR, Huamán CA, Carcelén CF, Díaz CD (2012) Development of a body condition score in guinea pigs: Relationships between body condition and quantitative estimates of body fat. *Rev Invest Vet del Peru* 23(4):420-428.
- Arbeitskreis Berliner Tierschutzbeauftragter (2017) Empfehlung zu Score Sheets, Belastungskategorien und Abbruchkriterien.
http://www.ak-tierschutzbeauftragte.berlin/app/download/9243190/AK_Score+Sheets.pdf
- BLV (Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen) (2016) Einteilung von Tierversuchen nach Schweregraden vor Versuchsbeginn (Belastungskategorien).
https://www.blv.admin.ch/dam/blv/de/dokumente/tiere/publikationen-und-forschung/tierversuche/klassifikation-schweregrad-tv.pdf.download.pdf/116104_DE.pdf
- Bugnon P, Heimann M, Thallmair M (2016) What the literature tells us about score sheet design. *Lab Anim* 50(6):414-417.
- Camus SMJ, Rochais C, Blois-Heulin C, Li Q, Hausberger M, Bezard E (2014) Depressive-like behavioral profiles in captive-bred single- and socially-housed rhesus and cynomolgus macaques: a species comparison. *Front. Behav. Neurosci.* 8:47.
doi: 10.3389/fnbeh.2014.00047
- Clark TS, Pandolfo LM, Marshall CM, Mitra AK, Schech JM (2018) Body condition scoring for adult zebrafish (*Danio rerio*). *J Am Assoc Lab Anim Sci.*
- Clingerman KJ, Summers L (2012) Validation of a body condition scoring system in rhesus macaques (*Macaca mulatta*): inter- and intrarater variability. *J Am Assoc Lab Anim Sci.* 51(1):31-36.
- Descovich KA, Richmond SE, Leach MC, Buchanan-Smith HM, Flecknell P, Farningham DAH, Witham C, Gates MC, Vick SJ. (2019) Opportunities for refinement in neuroscience: Indicators of wellness and post-operative pain in laboratory Macaques. *ALTEX* doi:10.14573/altex.1811061
- Di Giminiani P, Brierley VL, Scollo A, Gottardo F, Malcolm EM, Edwards SA, Leach MC (2016) The assessment of facial expressions in piglets undergoing tail docking and castration: Toward the development of the piglet grimace scale. *Front Vet Sci* 3:100.
- EC Expert Working Group (2013) Examples to illustrate the process of severity classification, day-to-day assessment and actual severity assessment.
http://ec.europa.eu/environment/chemicals/lab_animals/pdf/examples.pdf
- Ewringmann A, Glöckner E (2008) Leitsymptome bei Hamster, Ratte, Maus und Rennmaus. Stuttgart: Enke,
- Fentener van Vlissingen JM, Borrens M, Girod A, Lelovas P, Morrison F, Torres YS (2015) The reporting of clinical signs in laboratory animals: FELASA Working Group Report. *Lab Anim* 49(4):267-283.
- Feoktistova NY (2008) Dwarf hamsters (Phodopus: Cricetinae): systematics, phylogeography, ecology, physiology, behaviour, chemical communication. Moskau: KMK Scientific. (russisch)
- Foltz CJ, Ullman-Culleré M (1999) Guidelines for assessing the health and condition of mice. *Lab. Animal* 28(4):28-32.
- Fritzsche P (2009) Zwerghamster. München: Gräfe und Unzer.
- Gaither AM, Baker KC, Gilbert MH, Blanchard JL, Liu DX, Luchins KR, Bohm RP (2014) Videotaped behavior as a predictor of clinical outcome in Rhesus macaques (*Macaca mulatta*). *Comp Med.* 64(3):193–199.
- Graf R, Cinelli P, Arras M (2016) Morbidity scoring after abdominal surgery. *Lab Anim* 50(6):453-458.
- Guesgen MJ, Beausoleil NJ, Leach M, Minot EO, Stewart M, Stafford KJ. (2016) Coding and quantification of a facial expression for pain in lambs. *Behav Processes* 132:49-56.
- Hampshire V, Robertson S (2015) Using the facial grimace scale to evaluate rabbit wellness in post-procedural monitoring. *Lab Anim* 44:259-260.

- Häger C, Biernot S, Buettner M, Glage S, Keubler LM, Held N, Bleich EM, Otto K, Müller CW, Decker S, Talbot SR, Bleich A. (2017) The Sheep Grimace Scale as an indicator of post-operative distress and pain in laboratory sheep. *PLoS One* 12(4):e0175839.
- Hickman DL, Swan M (2010) Use of a body condition score technique to assess health status in a rat model of polycystic kidney disease. *J Am Assoc Lab Anim Sci.* 49(2):155-159.
- Jirkof P, Fleischmann T, Cesarovic N, Rettich A, Vogel J, Arras M (2013) Assessment of postsurgical distress and pain in laboratory mice by nest complexity scoring. *Lab Anim* 47(3):153-161
- Joint Working Group on Refinement (2011) A guide to defining and implementing protocols for the welfare assessment of laboratory animals *Lab Anim* 45(1):1-13.
- Joint Working Group on Refinement. Refinements in husbandry, care and common procedures for non-human primates (2009) Ninth report of the BVA/AFW/FRAME/RSPCA/UFAW Joint Working Group on Refinement (M Jennings & MJ Prescott, eds). *Lab Anim* 43(Suppl 1):S1:1–S1:47.
- Kaiser S, Krüger C, Sachser N (2010) The guinea pig. In: Hubrecht R und Kirkwood J, Hrsg. *The UFAW Handbook on the care and management of laboratory and other research animals*. 8. Aufl. Oxford, U.K.: Wiley Blackwell, 380-398.
- Kalueff AV, Gebhardt M, Stewart AM, Cachat JM, Brimmer M, Chawla JS, Craddock C, Kyzar EJ, Roth A, Landsman S, Gaikwad S, Robinson K, Baatrup E, Tierney K, Shamchuk A, Norton W, Miller N, Nicolson T, Braubach O, Gilman CP, Pittman J, Rosemberg DB, Gerlai R, Echevarria D, Lamb E, Neuhauss SCF, Weng W, Bally-Cuif L, Schneider H (2013) Towards a comprehensive catalog of zebrafish behavior 1.0 and beyond. *Zebrafish* 10(1):70–86.
- Kanzler S, Rix A, Czigany Z, Tanaka H, Fukushima K, Kögel B, Pawlowsky K, Tolba RH (2016) Recommendation for severity assessment following liver resection and liver transplantation in rats: Part I. *Lab Anim* 50(6):459-467.
- Keating SC, Thomas AA, Flecknell PA, Leach MC (2012) Evaluation of EMLA cream for preventing pain during tattooing of rabbits: changes in physiological, behavioural and facial expression responses. *PLoS One* 7(9)
- Keubler L, Tolba R, Bleich A, Häger C. 2018. Severity assessment in laboratory animals: a short overview on potentially applicable parameters. *Berl Münch Tierärztl Wochenschr* 131:299-303.
- Kunkel P, Kunkel I (1964) Beiträge zur Ethologie des Hausmeerschweinchens. *Z Tierpsychol* 21:602-641
- Laflamme D (1997) Development and validation of a body condition score system for dogs. *Canine Pract.* 22:10–15.
- Lang A, Schulz A, Ellinghaus A, Schmidt-Bleek K (2016) Osteotomy models - the current status on pain scoring and management in small rodents. *Lab Anim* 50(6):433-441.
- Langford DJ, Bailey AL, Chanda ML, Clarke SE, Drummond TE, Echols S, Glick S, Ingrao J, Klassen-Ross T, Lacroix-Fralish ML, Matsumiya L, Sorge RE, Sotocinal SG, Tabaka JM, Wong D, van den Maagdenberg AM, Ferrari MD, Craig KD, Mogil JS (2010) Coding of facial expressions of pain in the laboratory mouse. *Nature Methods* 7(6):447-449.
- Lloyd MH, Wolfensohn SE (1998) Practical use of distress scoring systems in the application of humane endpoints. In: Hendriksen CFM und Morton DB, Hrsg. *Humane endpoints in animal experiments for biomedical research*. London: Laboratory Animals Ltd, 48-53.
- Martins T, Valentim AM, Pereira N, Antunes LM (2016) Anaesthesia and analgesia in laboratory adult zebrafish: a question of refinement. *Lab Anim* 50(6):476-488.
- Muirhead M, Alexander T (1997) Nutrition and disease. Managing pig health and the treatment of disease. *A Reference for the Farm*. 5M Enterprises, Sheffield, UK, pp. 441– 470.
- Palle P, Ferreira FM, Methner A, Buch T (2016) The more the merrier? Scoring, statistics and animal welfare in experimental autoimmune encephalomyelitis. *Lab Anim* 50(6):427-432.
- Phythian CJ, Hughes D, Michalopoulou E, Cripps PJ, Duncan JS (2012) Reliability of body condition scoring of sheep for cross-farm assessments. *Sm Rumin Res* 104:156-162.

- Pinkernell S, Becker K, Lindauer U (2016) Severity assessment and scoring for neurosurgical models in rodents. *Lab Anim* 50(6):442-452
- Poli BM (2009) Farmed fish welfare-suffering assessment and impact on product quality, *Ital J Anim Sci* 8(Suppl1):139-160
- Portfors CV (2007) Types and functions of ultrasonic vocalizations in laboratory rats and mice. *J Am Assoc Lab Anim Sci.* 46(1):28-34.
- Prescott MJ, Brown VJ, Flecknell PA, Gaffan D, Garrod K, Lemon RN, Parker AJ, Ryder K, Schultz W, Scott L, Watson J, Whitfield L (2009) Refinement of the use of food and fluid control as motivational tools for macaques used in behavioural neuroscience research: report of a Working Group of the NC3Rs. *J Neurosci Methods.* 193(2):167-188.
- Pritchett-Corning KR, Girod A, Avellaneda G (2010) Handbook of clinical signs in rodents and rabbits. Charles River Guidebook Series.
- RICHTLINIE 2010/63/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. September 2010 zum Schutz der für wissenschaftliche Zwecke verwendeten Tiere, Amtsblatt der Europäischen Union, L 276/33
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010L0063&from=DE>
- Russel A (1984) Body condition scoring of sheep. In *Pract* 6:91-93.
- Schneider B, Döring D (2017) Verhaltensberatung bei kleinen Heimtieren. Stuttgart: Schattauer.
- Sneddon LU (2009) Pain perception in fish: indicators and endpoints. *ILAR J.* 50(4):338-342.
- Sotocinal SG, Sorge RE, Zaloum A, Tuttle AH, Martin LJ, Wieskopf JS, Mapplebeck JC, Wei P, Zhan S, Zhang S, McDougall JJ, King OD, Mogil JS (2011) The Rat Grimace Scale: A partially automated method for quantifying pain in the laboratory rat via facial expressions. *Mol Pain* 7:55.
- Summers L, Clingerman KJ, Yang X (2012) Validation of a body condition scoring system in rhesus macaques (*Macaca mulatta*): assessment of body composition by using dual-energy X-ray absorptiometry. *J Am Assoc Lab Anim Sci.* 51(1):88-93.
- Surov AV, Feoktistova NY (2006) Biology of dwarf hamsters and using them in laboratory studies. *Biomedicina.* 2:52-70 (russisch).
- Sweet H, Pearson AJ, Watson PJ, German AJ (2013) A novel zoometric index for assessing body composition in adult rabbits. *Vet Rec.* 173(15):369.
- Tardif SD, Coleman K, Hobbs TR, Lutz C (2013) IACUC Review of Nonhuman Primate Research. *ILAR Journal* 54(2):234–245.
- Ullman-Culleré MH, Foltz CJ (1999) Body condition scoring: a rapid and accurate method for assessing health status in mice. *Lab Anim Sci* 49(3):319-323.
- UNSW Animal Care and Ethics Committee (2014) UNSW ACEC Examples of Animal Monitoring Sheets. <https://research.unsw.edu.au/unsw-acec-examples-animal-monitoring-sheets>
- Viscardi AV, Hunniford M, Lawlis P, Leach M, Turner PV (2017) Development of a piglet grimace scale to evaluate piglet pain using facial expressions following castration and tail docking: A pilot study. *Front Vet Sci* 4:51.
- Weinert D, Schöttner K, Surov AV, Fritzsche P, Feoktistova NY, Ushakova MV, Ryurikov GB (2009) Circadian activity rhythms of dwarf hamsters (*Phodopus* spp.) under laboratory and semi-natural conditions. *Russian Journal of Theriology* 8(1):47-58.
- Wilson C, Dunford K, Nichols C, Callaway H, Hakkesteege J, Wicks M (2013) Body condition scoring for laboratory zebrafish. *Anim Technol Welfare* 12(1):1-7.
- Wolfensohn S, Honess P (2005) Handbook of Primate Husbandry and Welfare, Wiley-Blackwell
- Witzel AL, Kirk CA, Henry GA, Toll PW, Brejda JJ, Paetau-Robinson I (2014) Use of a novel morphometric method and body fat index system for estimation of body composition in overweight and obese dogs. *J Am Vet Med Assoc* 244(11):1279-1284.

Haftungsausschluss

Die Nutzung und Verwendung der Veröffentlichungen (Fachinformationen, Stellungnahmen, Hefte, Empfehlungen, u. ä.) der Gesellschaft für Versuchstierkunde GV-SOLAS und die Umsetzung der darin enthaltenen Informationen und Inhalte erfolgt ausdrücklich auf eigenes Risiko der jeweiligen Nutzer*innen oder Verwender*innen.

Die GV-SOLAS und auch die Autor*innen können für etwaige Unfälle und Schäden jeder Art, die sich durch die Nutzung der Veröffentlichung ergeben, keine Haftung übernehmen.

Die GV-SOLAS übernimmt keine Haftung für Schäden jeglicher Art, die die durch die Nutzung der Webseite und das Herunterladen der Vorlagen entstehen. Ebenfalls haftet die GV-SOLAS nicht für unmittelbare oder mittelbare Folgeschäden, Datenverlust, entgangenen Gewinn, System- oder Produktionsausfälle.

Haftungsansprüche gegen die GV-SOLAS und die Autor*innen für Schäden materieller oder ideeller Art, die durch die Nutzung oder Nichtnutzung der Informationen bzw. durch die Nutzung fehlerhafter und/oder unvollständiger Informationen verursacht wurden, sind grundsätzlich ausgeschlossen.

Schadenersatzansprüche sind daher sowohl gegen die Gesellschaft für Versuchstierkunde GV-SOLAS wie auch gegen die Autor*innen ausgeschlossen.

Die Werke inklusive aller Inhalte wurden unter größter wissenschaftlicher Sorgfalt erarbeitet. Gleichwohl übernehmen die GV-SOLAS und die Autor*innen keinerlei Gewähr und keine Haftung für die Aktualität, Korrektheit, Vollständigkeit und Qualität der bereitgestellten Informationen, ebenso nicht für Druckfehler.

Es kann keine juristische Verantwortung sowie Haftung in irgendeiner Form für fehlerhafte Angaben und daraus entstandene Folgen von der GV-SOLAS und den Autor*innen übernommen werden.

Für die Inhalte von den in diesen Veröffentlichungen abgedruckten Internetseiten sind überdies ausschließlich die Betreiber der jeweiligen Internetseiten verantwortlich.

Die GV-SOLAS und die Autor*innen haben keinen Einfluss auf Gestaltung und Inhalte fremder Internetseiten und distanzieren sich daher von allen fremden Inhalten.