Data Quality Konzept

für

den Zoo Pirmasens

12.09.2024

**Inhaltsverzeichnis**

[**1. Einleitung 2**](#_ynyss7ourtuy)

[Ausgangssituation 2](#_98pmw8ouifa7)

[Vorabinformationen vom Kunden 2](#_q7hhnkbyzmhc)

[Rahmenbedingungen 2](#_d43sm8s6w4br)

[Rechtliche Auflagen 2](#_x3n4kfz5whv0)

[**2. Zielsetzung 3**](#_6qdzhmoon10p)

[**3. Allgemeine Hinweise zur Datenqualität 4**](#_zhblgzqpo5i5)

[Datenqualität und Kriterien 4](#_t9e0tkhab4h8)

[Messbarkeit der Datenqualität 4](#_n4gu95quhemd)

[Klassifikation Datenqualitätsprobleme (S. 15 kontrollieren) 6](#_dsm80gr8rkbu)

[**4. Allgemeine Hinweise zur Fehlern 6**](#_wfdcun9h518h)

[Fehlerarten 6](#_kdypr5t51kkd)

[Maßnahmen zur Vermeidung von Fehlern 7](#_i2vfhyq28lll)

[Möglichkeiten der Entstehung von Datenfehlern 8](#_g0gopn1azfwz)

[Nachvollziehbarkeit 9](#_ayais6nax1g3)

[Mögliche Maßnahmen der Fehlerbeseitigung 9](#_hexsyotro82i)

[Webtools / Programme für Fehlererkennung 10](#_7tx1btdxab5g)

[Ursachenanalyse zur Optimierung des Systems / Prozesses 10](#_t3ec7ek5p2m9)

[**5. Akzeptanz des Systems im Zoo-Betrieb 10**](#_q337ht2ez7c4)

[**6. Data Dictionary 11**](#_vb4c1x2vvz88)

[**7. Operatives System (OS) 12**](#_nq7cy1wxhtek)

[**8. Data Warehouse und Business Intelligence 13**](#_xdxkxjjd3beo)

[**9. Nächste Schritte 13**](#_nlzh3hcqm185)

[**Anhang 15**](#_5vys5p70n8kb)

[A1 Daten-Qualitätsregeln 15](#_izim5ms1n3ps)

# Einleitung

## Ausgangssituation

Im Rahmen der Digitalisierung möchte der Geschäftsführer des Zoos Pirmasens für sein Unternehmen ein digitales System mit einer Datenbank einsetzen, um das Tagesgeschäft darüber abzuwickeln. Für diese Arbeit wurde unsere IT-Firma beauftragt, ein passendes Konzept als Basis für die Datenbank zu erstellen.

## Vorabinformationen vom Kunden

Im ersten Meeting wurden uns vom Kunden einige Informationen vorbereitet und übermittelt. Darin sind wichtige Punkte zum Tagesablauf im Zoo sowie die Definition der Entitäten als auch ihre Beziehungen zueinander aufgeführt. Ebenso können die Kardinalitäten aus diesen Informationen entnommen werden (siehe dazu Anhang pdf-Datei: “Erste Infos vom Kunden”).

In einem zweiten Meeting (am 09. September 2024) mit Herrn Teske, dem Ansprechpartner des Zoos, wurden weitere Informationen zum Zoo preisgegeben. Diese sind im Folgenden aufgeführt. Der Zoo hat 6000 Tiere, 50 internationale Tierärzte, die sich um die Tiere kümmern und 120 internationale Lieferanten. Des Weiteren arbeitet der Zoo mit externen Steuerberatern, die sich um die Lohnabrechnungen kümmern. An dieser Stelle wurde erwähnt, dass keine Modellierung für die Lohnabrechnung verlangt ist. Eine grafische Benutzeroberfläche für mobile und stationäre Geräte ist für die Zukunft gedacht, die dann von Mitarbeitern benutzt werden soll. Es sollen auch neue Gehegen und Gebäuden zum Zoo dazukommen. Für das digitale System wie Hardware und Software sollen einige Räume bereitgestellt werden, die von zwei Administratoren betreut werden sollen. Diese Administratoren werden dann direkt eingestellt und somit Mitarbeiter des Zoos. Des Weiteren plant der Zoo, mittel- bis langfristig einen Webshop einzuführen. Hiermit sollen u.a. auch Patenschaften für Tiere möglich sein. Zusätzliche Informationen zu den Entitäten: Tiere, Tierarzt, Mitarbeiter, Tierarten, Gehege, Futterlager, Gebäude, Gehweg und Mahlzeiten wurden in diesem Meeting ebenfalls gegeben. Es ist darauf hingewiesen, dass

## Rahmenbedingungen

Die aktuelle Situation sieht wie folgt aus. Es gibt kein Altdaten-System, also keine bereits bestehende Datenbank, wo Daten extrahiert werden können. Ein Teil aller Informationen zu den Tieren, den Mitarbeitern und allen anderen Punkten sind teilweise auf analogen Papieren niedergeschrieben worden und ein Teil muss aus der Erinnerung der Ärzte und Mitarbeitern entnommen werden.

## Rechtliche Auflagen

Damit der Zoo-Betrieb reibungslos abläuft und der Zoo sich rechtlich in Sicherheit wiegen kann, müssen auch auf Wunsch vom Zoo-Betreiber einige Entitäten zu 100 % fehlerfrei sein. Dazu zählen die Punkte Krankheiten der Tiere, Fütterungszeiten, Futterbestand und die Zuweisung der Tiere zu den jeweiligen Gehegen. Alle Informationen zu eventuellen Krankheiten müssen lückenlos vorhanden sein, um bei einem Notfall entsprechende Maßnahmen ergreifen zu können. Ein Tod eines Tieres aufgrund von fehlenden oder lückenhaften Informationen im Krankheitsbild könnte rechtliche Konsequenzen nach sich ziehen. Ähnliches gilt auch für die Tierpfleger. Hier müssen alle Daten zur Gehegenbelegung samt Tier sowie die Fütterungszeiten akkurat sein, damit z.B. kein Tierpfleger ein Gehege betritt, wo sich z.B. Raubtiere aufhalten.

# Zielsetzung

Das Ziel ist es, dass der Kunde die wichtigsten Punkte im System anlegen, anzeigen und bearbeiten kann.

**Diese sind folgende**

* Neues Tier anlegen / in diesem Zuge ggf. auch neue Gattung / Tierart anlegen
* Unterbringung der Tiere
* Geburt von Jungtieren
* Krankheit bei Tieren / Krankheitsverlauf
* Behandlung durch Ärzte
* Ärztevertretung im Krankheitsfall
* Ärztevertretung bei Urlaub
* Neuen Mitarbeiter anlegen
* Mitarbeiter Zuständigkeit für Tierart
* Mitarbeiter konkrete Zuordnung zu Tier
* Mitarbeitervertretung im Krankheitsfall
* Mitarbeitervertretung bei Urlaub
* Fütterung der Tiere
* Bestellung Futter
* Lagerung Futter, Bestandsverwaltung
* Neuen Futterlieferant anlegen
* Rundwege administrieren

Des Weiteren möchte der Kunde eine 97 prozentige Genauigkeit der Daten im Verhältnis zur Realität. Damit ist zum Beispiel gemeint, dass die vorhandene Futtermenge, die das operative System anzeigt, mit der echten Futtermenge im Lager mindestens zu 97 % übereinstimmt.

Der Kunde wünscht sich zudem die Möglichkeit, Analysen im Bereich der Business Intelligence (BI) für folgende Dimensionen durchführen zu können.

**Dimensionen aus dem BI**

* Gattung
* Tierart
* Tier
* Krankheit / Krankheitsverlauf
* Mitarbeiter
* Gehege / Gehegebelegung
* Futterlieferant
* Futterart
* Futter
* Futterverbrauch
* Lager / Lagerbestand
* Tierarzt
* Zeit
* Rundwege

# Allgemeine Hinweise zur Datenqualität

## Datenqualität und Kriterien

Wenn eine Datenbank aufgesetzt wird, ist es wichtig, auf eine hohe Datenqualität zu achten. Nur mit einer hohen Datenqualität können zum Beispiel verlässliche Analysen gemacht und wichtige Geschäftsentscheidungen zuverlässig getroffen werden. Entsprechend führt eine schlechte Datenqualität zu unzuverlässigen Analysen, die wiederum zu schlechten Geschäftsentscheidungen führen, die dann das Unternehmen viel Geld kosten würde.

**Im Folgenden sind Punkte aufgelistet, die zur Datenqualität beitragen.**

* Vollständigkeit - Ein Datensatz muss alle notwendigen Attribute enthalten. Attribute müssen alle notwendigen Daten enthalten
* Eindeutigkeit - Jeder Datensatz muss eindeutig interpretierbar sein.
* Korrektheit - Die Daten müssen mit der Realität übereinstimmen
* Aktualität - Alle Datensätze müssen jeweils dem aktuellen Zustand der abgebildeten Realität entsprechen.
* Genauigkeit - Die Daten müssen in der jeweils geforderten Exaktheit vorliegen.
* Konsistenz - Ein Datensatz darf in sich und zu anderen Datensätzen keine Widersprüche aufweisen.
* Redundanzfreiheit - Innerhalb der Datensätze dürfen keine Dubletten vorkommen.
* Relevanz - Der Informationsgehalt von Datensätzen muss den jeweiligen Informationsbedarf erfüllen.
* Einheitlichkeit - Die Informationen eines Datensatzes müssen einheitlich strukturiert sein. Das heißt, eine Menge von Daten wird fortlaufend einheitlich präsentiert.
* Zuverlässigkeit - Die Entstehung der Daten muss nachvollziehbar sein.
* Verständlichkeit - Die Datensätze müssen in ihrer Begrifflichkeit und Struktur mit den Vorstellungen der Informationsempfänger (z.B. Fachbereiche) übereinstimmen.
* Verfügbarkeit: Die Daten müssen jederzeit einsehbar sein, wenn sie gebraucht werden.

## Messbarkeit der Datenqualität

Um quantitative Aussagen über die Datenqualität machen zu können, muss die Möglichkeit einer Messung der Kriterien geben. Nicht jedes Kriterium ist messbar, doch einige davon sind es wohl. Als Beispiel kann hier das Kriterium Vollständigkeit der Daten in den Attributen. Leere Felder in den Attributen sind leicht durch das System zu ermitteln. Wenn die Relation zwischen den leeren Feldern zur Gesamtanzahl der leeren Felder berechnet wird, erhält man einen aussagekräftigen Wert, der für die Bewertung der Datenqualität herangezogen werden kann. Beispielrechnung. Wenn fünf leere Felder in einem Attribut von 100 Datenpunkten vorhanden sind, beträgt die Datenqualität bezüglich fehlender Daten für dieses Attribut 95 %. Der Rechnung dazu sieht wie folgt aus: 5 leere Felder, geteilt durch 100 Datenpunkte, entsprechen 0,95, was 95 % macht.

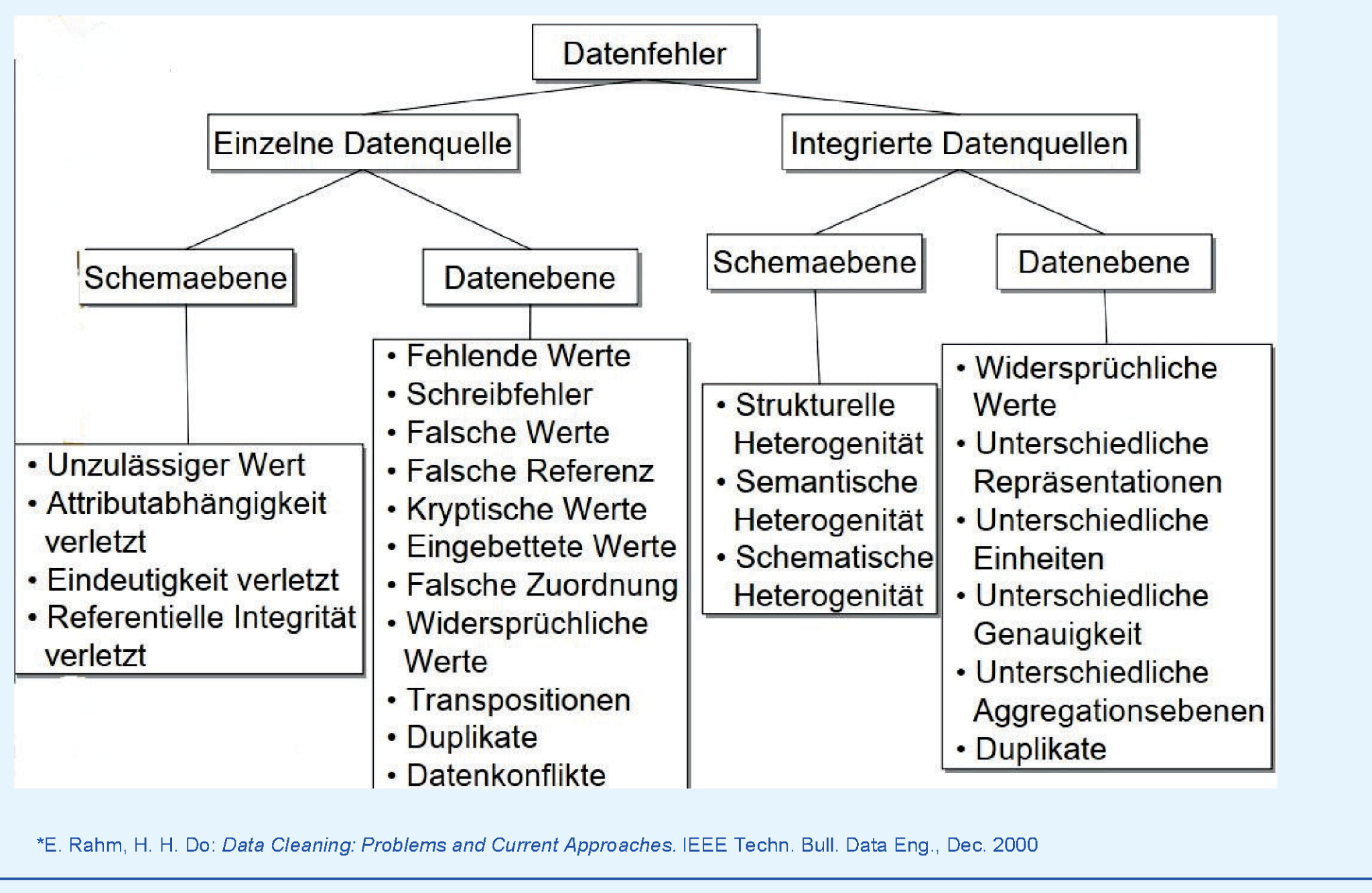
Hier muss aber angemerkt werden, dass nicht jedes ausgefüllte Feld auch korrekte Daten beinhaltet. In diesem Fall ist unser berechneter Qualitätswert (95 %) ein Maximalwert. Der realer Wert ist also kleiner gleich 95 %.

Des Weiteren kann eine zeitlich periodisch durchgeführte Inventur zur Berechnung des Datenqualit-Wertes beitragen. Die Rechnung ist analog zur Beispielrechnung mit den fehlenden Feldern. Hier kann zum Beispiel die Relation zwischen den tatsächlich vorhandenen Futtermenge und der Futtermengen-Angabe aus dem System berechnet werden.

Bei einer evtl. vorhandenen Diskrepanz, kann eine Suche nach der Ursache gestartet werden. Wenn die Ursache gefunden und behoben würde, dann würden die Daten, zumindest in unserem Beispiel mit der Futtermenge, akkurater sein, was wiederum die Datenqualität steigert.

## Klassifikation Datenqualitätsprobleme (S. 15 kontrollieren)

In der Abbildung 1 ist zu erkennen, wie Datenfehler klassifiziert sind.



*Abbildung 1: Klassifikation von Datenproblemen [E. Rahm, H. H. Do: Data Cleaning: Problems and Current Approaches. IEEE Techn. Bull. Data Eng., Dec. 2000]*

In unserem Fall gibt es keine Heterogenität, da es nur einzelne Datenquellen gibt (s. Kap. Operatives System). Damit ist der rechte Teil des Baumschemas obsolet.

Im folgenden Kapitel wird auf die Fehler eingegangen.

# Allgemeine Hinweise zur Fehlern

## Fehlerarten

In diesem Abschnitt sollen einige Fehlerarten samt Beispielen aufgezeigt werden, mit deren Kenntnis Maßnahmen zur Steigerung der Datenqualität ergriffen werden können.

**Im Folgenden sind Fehlerarten mit Beispielen aufgelistet**

1. Datenintegrität: Korrektheit, Vollständigkeit und Konsistenz

* Primärschlüssel, Fremdschlüssel, Integritätsbedingungen, ...

1. Fehlende Daten

* fehlende Attributwerte, fehlende Tupel,

1. Falsche Daten

* Objektiv falsch: Negative Preise, Datum außerhalb des Wertebereichs 41.13.2012, Buchstaben statt Ziffern z.B. PLZ: 80T35
* Widersprüchliche Werte aus unterschiedlichen Quellen: Schreibweisen, Adressen, Gehegenbelegung z.B. Ein Tier ist gleichzeitig zu zwei unterschiedlichen Gehegen zugewiesen.

1. Formatfehler

* Verstoß gegen Formatvorgaben z.B. Datum: YYYY-MM-DD (2024-09-10) oder DD.MM.YYY (10.09.2024), falsche Genauigkeit....

1. Unplausible Daten

* Ausreißer: z.B. die Größe eines Vogels wäre mit 1283 cm zu groß

1. Semantik

* Wert möglich, aber unbekannt: Ist er Professor ?
* Wert möglich, existiert aber nicht: Er ist kein Professor !
* Wert unmöglich: Kinder unter 18 haben keinen Titel

1. Duplikate

* Kunden, Lieferanten, Produkte, etc.

1. Eingabefehler: z.B. beim Preis 14,8,6 Euro (ein Komma zu viel) oder E Mail: max//$mustermann@xyz.gom (Sonderzeichen sind nicht erlaubt)
2. Schlechte / fehlende Dokumentation

## Maßnahmen zur Vermeidung von Fehlern

**Daten-Qualitätsregeln**

Um Fehler bereits bei der Eingabe ins System zu vermeiden, bedarf es je Eingabefeld Bedingungen bzw. Regeln, die vom Bediener eingehalten werden müssen. Diese werden Daten-Qualitätsregeln genannt (engl. Data Quality Rules).

Im Folgenden sind zwei Beispiele aufgeführt, die zeigen, wie die Daten-Qualitätsregeln aussehen können.

1. **Beispiel: Das Attribut - PLZ (Postleitzahl)**

* Die Feldgröße ist maximal 5 Stellen lang
* Es dürfen nur Ziffern eingegeben werden (0 bis 9)
* Bei PLZen mit 4 Ziffern (Alte PLZen) muss eine 0 (Null) am Anfang stehen
* Es dürfen keine Leerzeichen vorhanden sein.

1. **Beispiel: Das Attribut - Größeneinheit (mm, cm, m)**

* Die Feldgröße ist maximal 2 Stellen.
* Nur folgende Buchstaben dürfen verwendet werden: (mm, cm und m, entsprechen für Millimeter, Zentimeter und Meter).
* Folgende Punkte werden mittels einer graphischen Benutzeroberfläche möglich sein:
  + Groß geschriebene Buchstaben werden automatisch in kleine Buchstaben umgewandelt.
  + In Zukunft soll die Größeneinheit durch die zuvor gewählte Tierart automatisch eingestellt werden. (Z.B. Bei der Tierart Elefant stellt sich die Größeneinheit automatisch auf (m) ein.

Welche Einheit es schließlich wird (cm oder m) wird erst besprochen, wenn es soweit ist.

Die Daten-Qualitätsregeln zu unserer Datenbank sind im Anhang [A1](#_izim5ms1n3ps) aufgelistet.

**Validierung bzw. Wertebereich**

Eine weitere Möglichkeit, Fehler zu vermeiden, ist die Validierung, bzw. die Eingrenzung der einzugebenden Werts innerhalb eines plausiblen Wertebereichs. Dieser Wertebereich ist abhängig u.a. vom allgemeinen Wissen z.B. über Tierarten. Ein Elefantenbaby wiegt im Schnitt 100 kg. Daher macht es keinen Sinn, die Einheit (g) für Gramm zu wählen.

Auch durch vorhandene Informationen wie z.B. das Gründungsjahr des Zoos: Damit kann eine zeitliche Begrenzung bestimmt werden. Unser Kunde gab an, dass der Zoo seit 30 Jahren existiert. Bei der Eingabe in das Feld: “Mitarbeiter Beschäftigt seit” darf also kein Datum eingegeben werden, der mehr als 30 Jahre in der Vergangenheit liegt Bsp, 1990 (ausgehend vom aktuellen Jahr 2024)

**Eingabemaske wie z.B. Kalenderfunktion**

Durch den Einsatz einer Kalenderfunktion in der grafischen Benutzeroberfläche kann gewährleistet werden, dass das Standardformat für das Datum immer eingehalten wird..

**Dropdownmenü**

Ebenfalls in der grafischen Benutzeroberfläche können z.B. vorbestimmte Größeneinheiten wie cm, mm oder kg, t, g aus einem Dropdownmenü ausgewählt werden.

## Möglichkeiten der Entstehung von Datenfehlern

Im Folgenden sind für unsere Fall relevante Punkte aufgelistet

* Fehlerhafte Dateneingabe oder Erfassung
  + Manuelle Tippfehler (Weis, Weiss, Weiß, ...)
  + Ablesefehler aus analogen Datenquellen
* Fehlerhafte Transformation oder Aggregation
  + Falscher Wechselkurs zwischen Währungen

Data Profiling

Data profiling findet in unserem Data Vault Modell erst im Downstream statt. Das heißt, dass die Rohdaten auf Fehler überprüft werden, wenn sie bereits ins Data Warehouse geladen sind. Erst dann findet die Transformation im Anschluss statt, während sie in die nächsten Datamarts übertragen werden.

**Data Profiling**

* Analyse von Struktur und Inhalt der Daten
* Finden von Besonderheiten
* Bestimmung der Datenqualität
* Analyse von Abhängigkeiten (Primär- und Fremdschlüsseln)
  + Beziehungen zwischen unterschiedlichen Business Objekten
  + Beispiel: Abhängigkeiten von Kundendaten und Bestellungen aus verschiedenen Datenquellen finden.
* Analyse des Inhalts der Attribute, z.B. Datentyp oder Musteranalyse (mm/dd/YY)
* Finden fehlender und falscher Werte
* Erkennen von Daten- und Eingabefehlern
* Erkennen von Duplikaten
* Erstellen von „summaries“ über Attributen (deren Werten) mittels Signatur basierend aufs Hashfunktionen

## Nachvollziehbarkeit

Wenn eine Datenbereinigung (Data Cleaning) während des Transformationsprozesses durchgeführt wird, müssen alle Änderungen dokumentiert werden, damit nachvollzogen werden kann, wie die aktuellen Daten zustande gekommen sind.

**Wichtige Punkte bei der Datenbereinigung**

* Änderungen durch Data Cleaning müssen nachvollziehbar sein
* Auch das Fehlen von Daten
* Unprotokolliertes, nicht nachvollziehbares DC
  + Ad-Hoc DC führt aus Sicht der Anwender zu „fehlenden und falschen" Daten, nicht zu besseren Daten
  + Daten in den Datamarts müssen erklärbar sein
  + „Da fehlt ein Produkt im Report"
    - Analysewerkzeug fehlerhaft?
    - Report falsch?
    - Data Mart Definition falsch?
    - Basisdatenbank unvollständig?
    - ELT Prozeduren fehlerhaft?
    - Übertragungsfehler?

## Mögliche Maßnahmen der Fehlerbeseitigung

* Beseitigung einfacher Fehler in einem Datensatz
  + Normalisierung (Datumsformat, Abkürzungen, Adressen, ...)
  + Konvertierung
  + Fehlende Werte und Ausreißer
  + Referenztabellen
* Behandlung von tupelübergreifenden Fehlern
  + Duplikaterkennung
  + Datenfusion
* Irrelevante Daten
* Fehlende Werte
* …

## Webtools / Programme für Fehlererkennung

Um Fehler in einer Datenbank zu erkennen, gibt es verschiedene Programme dazu.

Im Folgenden sind ein paar dieser Programme aufgelistet.

* Microsoft SQL Server Integration Services (SSIS)
* Oracle Warehouse Builder
* SAS Data Quality Server
* WinPure ListCleaner Pro

## Ursachenanalyse zur Optimierung des Systems / Prozesses

Eine Ursachenanalyse (englisch Root Cause Analysis, kurz RCA) ist ein Prozess, mit dem die tiefere Ursache von Problemen ermittelt wird, um geeignete Lösungen zu finden. Die Grundannahme lautet: Es ist wesentlich effektiver, zugrunde liegende Probleme systematisch zu verhindern und zu beseitigen, anstatt einfach nur an den Symptomen herumzudoktern [1].

Bei der Ursachenanalyse können verschiedene Grundsätze, Techniken und Methoden angewandt werden, mit denen sich die Ursache für ein Vorkommnis oder eine Entwicklung finden lässt. Über die Aufdeckung einfacher Ursache-Wirkung-Beziehungen hinaus birgt die Ursachenanalyse das Potenzial, Prozess- oder systembedingte Fehler tatsächlich an der Wurzel zu packen [1].

**Ziele der Ursachenanalyse** [1]

* **Das erste Ziel** der Ursachenanalyse besteht darin, die Ursache für ein Problem oder Ereignis ausfindig zu machen.
* **Das zweite Ziel** ist es, im Einzelnen nachzuvollziehen, wie der Ursache zugrunde liegende Probleme behoben, kompensiert oder künftig verhindert werden können.
* **Das dritte Ziel** ist die Anwendung der aus der Analyse gewonnenen Kenntnisse, um Problemen in der Zukunft systematisch vorzubeugen oder um Erfolge zu reproduzieren.

In unserem Beispiel, oben mit der Diskrepanz der Futtermenge im System und in der Realität, kann eine Ursachenanalyse zur Vermeidung von systematischen Fehlern und somit zur Erhöhung der Datenqualität im System führen. Wichtig dabei ist, dass auch Maßnahmen ergriffen werden müssen, um eine Optimierung des Prozesses zu erreichen.

# Akzeptanz des Systems im Zoo-Betrieb

Die Einführung eines datenbankbasierten Systems macht letztendlich keinen Sinn, wenn sie von den Mitarbeitern des Zoos z.B. aufgrund von Komplexität des Systems oder der Bedienung nicht oder nicht optimal genutzt wird.

Hier bedarf es einer Reihe von Maßnahmen, die ergriffen werden müssen, um die Einführung so reibungslos wie möglich zu gestalten.

* Hierfür müssen die Mitarbeiter für den Umgang mit dem System, der Benutzeroberfläche der eingesetzten Geräte geschult werden.
* Eine Auffrischungsschulung sollte ebenfalls in bestimmten Zeitabständen wiederkehrend angeboten werden. Die Dauer hier kann kürzer angesetzt werden, damit diese Schulung z.B. keinen negativen Effekt bei den Teilnehmern bezüglich Akzeptanz auslöst.

Auch der Einsatz von mobilen Geräten würde die Akzeptanz evtl. erhöhen. Zum Beispiel könnten die Mitarbeiter solch ein Gerät nutzen, um die Menge des neu gelieferten Futters durch das Scannen eines QR-Codes auf dem Label direkt und automatisch in das System aufzunehmen. Diese Möglichkeit verhindert zumindest beim Einpflegen der Futtermenge eine falsche Eingabe.

Des Weiteren sollte die grafische Benutzeroberfläche einfach und leicht zu bedienen sein, damit auch Mitarbeiter, die nicht technikaffin sind, damit umgehen können

Ebenso ist es wichtig, Feedbacks der Mitarbeiter zum System oder den Prozess ernst zu nehmen, um dann mit den daraus gewonnen Informationen eine Optimierungen durchführen zu können.

.

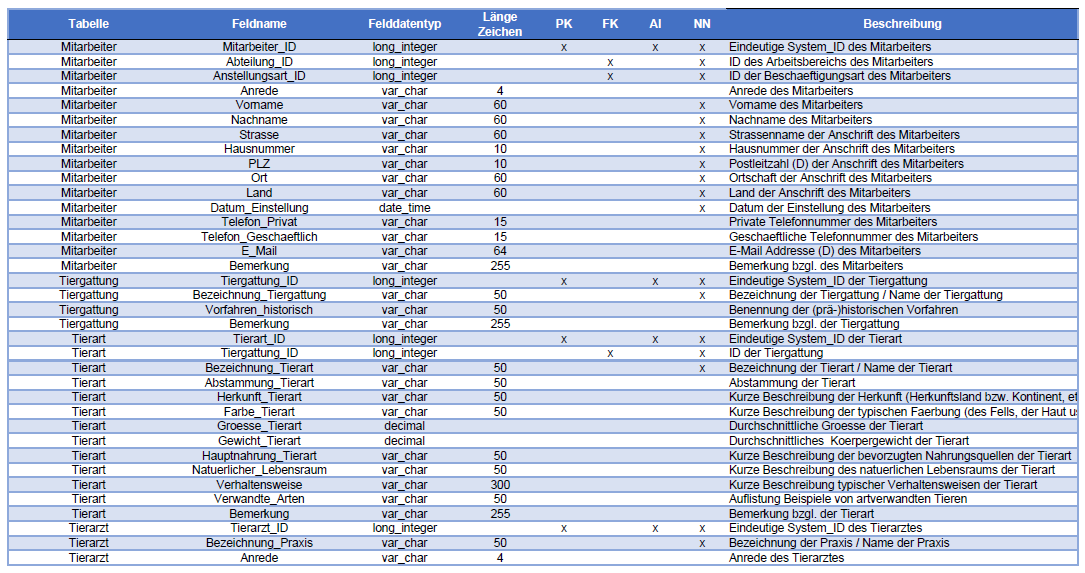
# Data Dictionary

Die Data Dictionary bzw. Dokumentation über die Datenbank dient in erster Linie dazu, einen Überblick über die wichtigsten Eckpunkte bzw. Metadaten der vorhandenen Datenbank zu schaffen.

In der Regel ist es eine Tabelle mit den Spalten (s. Abb. 2 unten)

* Tabellenname
* Feldname / Attribut
* Felddatentyp
* Zeichenlänge (des Attribut-Feldes)
* Primärschlüssel (PS oder PK)
* Fremdschlüssel (FS oder FK)
* Autoinkrement (AI)
* Nicht Null (NN)
* Beschreibung

In die Tabellenzeilen werden dann die Information je Attributsfeld eingetragen. Die Data Dictionary muss zur Datenbank passen und darf keine Fehler beinhalten

*Abbildung 2: Beispiel zu einer Data Dictionary / Dokumentation für eine Datenbank “Zoo”*

Im Falle einer Übertragung der Datenbank zu einer anderen Systemadministration ist ein Data Dictionary besonders hilfreich für den Administrator.

# Operatives System (OS)

In den Rahmenbedingungen wurde erwähnt, dass kein operatives System (Datenbank) besteht und alle Informationen aus unterschiedlichen Quellen wie analoge Papiere extrahiert und in die neu angelegte Datenbank (OS) eingetragen werden müssen. Dies nennt sich Altdatenmigration.

**Vorgehensweise bei der Altdatenmigration in das operative System**

Um eine Altdatenmigration durchzuführen, werden folgende Schritte nacheinander durcheführt.

1. Zuerst müssen alle vorhandenen Informationen in jeglicher Form eine Filterung durchlaufen. Es dürfen nur die relevanten Daten ins OS aufgenommen werden. Alle unbrauchbaren Daten sind nicht zu berücksichtigen. Das spart Zeit im weiteren Verarbeitungsprozess. Der Geschäftsführer meinte, passend zu diesem Punkt, dass alle Daten der verstorbenen Tiere ebenso nicht relevant sind. Somit können alle analogen Mitschriften, die nicht relevant sind, nicht berücksichtigt werden.
2. Alle anderen und relevanten analogen Mitschriften sollen mittels eines Kamerasystems vollautomatisch abfotografiert und jeweils digital abgespeichert werden. Der Datentyp zu den Bildern soll zur gegebenen Zeit preisgegeben werden.
3. Im Anschluss sollen alle wichtigen und relevanten Daten (siehe auch Punkt 1) aus den Bildern extrahiert und in die Datenbank durch eine Person eingepflegt werden. Um die Datenqualität hoch zu halten, überprüft eine weitere Personen die übertragenen Daten. Die Altdatenmigration wird laut Zoo-Betreiber eine externe Firma übernehmen.

Welche Fehler hier entstehen können, wurde bereits im Kapitel 4 angesprochen.

**EL-Prozess**

Nachdem das operative System mit Rohdaten befüllt wurde, müssen diese im Upstream in das Data Warehouse übertragen werden. Dieser Prozess nennt sich EL-Prozess (Extract and Load Prozess)

# Data Warehouse und Business Intelligence

**Transform- Prozess**

Nachdem die Rohdaten ins Data Warehouse geladen sind, muss ein Data Profiling durchgeführt werden, um dann im nächsten Schritt die Daten im Downstream in die nächste Datenbank zu laden.

Als nächstes müssen die Daten aufbereitet werden, um in die entsprechenden Data Marts zu laden. Über eine grafische Benutzeroberfläche können dann die Daten, entsprechend des Themas, analysiert und angezeigt werden. Das ist der Business Intelligence Bereich.

Alle 24 Stunden muss ein EL Prozess im Upstream Bereich vom OS zum DWH durchgeführt werden.

Aus zeitlichen Gründen konnten die Punkte

* Data Quality im Data Vault
* Was alles schiefgehen kann bei der Übertragung ect.

nicht behandelt werden. Diese werden im nächsten Sprint durchgeführt.

# Nächste Schritte

Nachdem im ersten Sprint jeweils ein Prototyp von allen erwünschten Inkrementen zum Konzept bereitsteht, können die nächsten Schritte geplant werden.

Die nächsten Schritte sind folgende Punkte

* Mit dem Kunden klären, welche Felder unbedingt aufgeführt werden müssen und welche Länge die wichtigen Felder, wie z.B. für Krankheitsbefund, sein müssen.
* Validierung bzw. die Eingrenzung der Wertebereiche für bestimmte Felder wie z.B. die Gewichtseinheit für alle vorhandenen Tierarten wie z.B. Elefant oder Vogel bestimmen. Dies hilft Fehler bereits bei der Abfrage bzw. Eingabe in das System zu vermeiden
* Daten-Qualitätsregeln vervollständigen.
* Die Beschreibung im Data-Dictionary vervollständigen
* Grafische Benutzeroberfläche für alle Geräte (mobil und stationär) erstellen

Literaturhinweis

[1] <https://www.tableau.com/de-de/learn/articles/root-cause-analysis>

# 

# Anhang

## A1 Daten-Qualitätsregeln

Im Folgenden sind die Daten-Qualitätsregeln für die Attributfelder aufgelistet. Diese sind aus zeitlichen Gründen noch nicht vollständig. Im nächsten Sprint werden diese fehlenden Regeln erzeugt.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tabelle** | **Feldname** | **Data Quality Rules** |
| Groesseeneinheit | Groesseeneinheit\_id |  |
| Groesseeneinheit | Groesseeneinheit | Maximal 2 Stellen.  Nur folgende Buchstaben dürfen verwendet werden: (mm, cm und m, entsprechen für Millimeter, Zentimeter und Meter).  Groß geschriebene Buchstaben werden automatisch in kleine Buchstaben umgewandelt.  In Zukunft soll die Größeneinheit durch die zuvor gewählte Tierart automatisch durch das System eingestellt werden. (Z.B. Bei der Tierart Elefant stellt sich die Größeneinheit automatisch auf m. Welche Einheit es schließlich wird (cm oder m) wird erst besprochen, wenn es soweit ist.) |
| Gewichtseinheit | Gewichtseinheit\_id |  |
| Gewichtseinheit | Gewichtseinheit | Maximal 2 Stellen.  Nur folgende Buchstaben dürfen verwendet werden: (g, kg und t, entsprechen für Gramm, Kilogramm und Tonne).  Groß geschriebene Buchstaben werden automatisch in kleine Buchstaben umgewandelt.  In Zukunft soll die Größeneinheit durch die zuvor gewählte Tierart automatisch durch das System eingestellt werden. (Z.B. Bei der Tierart Elefant stellt sich die Größeneinheit automatisch auf m. Bei einem Hamster würde dann die Einheit automatisch auf cm eingestellt werden. Welche Einheit es schließlich sein wird (cm oder m), wird erst besprochen, wenn es soweit ist.) |
| Futter\_Lagermengen\_Einheit | Futter\_Lagermengen\_Einheit\_id |  |
| Futter\_Lagermengen\_Einheit | Futter\_Lagermengen\_Einheit | Maximal 6 Stellen.  Es dürfen nur die folgenden Einheiten (Ballen, Rollen, Stück, Sack, kg  g) eingetragen werden.  Alle Einheiten können klein oder groß geschrieben werden. Das System verbessert die Einheit entsprechend der Vorlage automatisch.  Ziffern und Sonderzeichen sind nicht erlaubt. |
| Gehegegroesse | Gehegegroesse\_id |  |
| Gehegegroesse | Groesseneinheit | Maximal 2 Stellen.  Nur folgende Einheiten (m2 und m3) können geschrieben werden.  Groß oder klein geschriebene Buchstaben werden automatisch vom System klein gestellt. |
| Waehrung | Waehrung\_id |  |
| Waehrung | Waehrung | Maximal 20 Stellen.  Nur Buchstaben aus dem lateinischen Alphabet und nur ein Bindestrich (-) dürfen benutzt werden.  Nur folgende Einheiten (Euro, US-Dollar, Australischer Dollar, Pfund Sterling) können gewählt werden.  Die Groß- und Kleinschreibung wird durch das System automatisch entsprechend der Vorlage angepasst.  Das System erkennt durch das Eintippen des ersten Buchstaben, um welche Einheit es sich handelt. Diesen stellt es automatisch ein. |
| Anrede | Anrede\_id |  |
| Anrede | Anrede | Genau 4 Stellen.  Es dürfen nur diese beiden Anreden (Herr oder Frau) geschrieben werden.  Nur lateinische Buchstaben sind erlaubt.  Durch das Eintippen des ersten Buchstabens erkennt das System, um welche Anrede es sich handelt.  Es können Groß- oder Kleinbuchstaben verwendet werden. Das System passt die Größen entsprechend an, indem es gleich aus den Vorlagen die passende Anrede auswählt. |
| Titel | Titel\_id |  |
| Titel | Titel | Maximal 10 Stellen.  Es dürfen nur die folgenden Titel (Dr., Dr. med., Prof., Prof. Dr.) eingetragen werden.  Der Titel darf nicht ausgeschrieben werden.  Nur Buchstaben aus dem lateinischen Alphabet und der Punkt(.) dürfen verwendet werden. |
| Vertretungsgrund | Vertretungsgrund\_id |  |
| Vertretungsgrund | Vertretungsgrund | Maximal 20 Stellen.  Nur folgende Texte (Krankheit, Urlaub, Schwangerschaft, Fortbildung, Sonstiges) können geschrieben bzw. ausgewählt werden.  Es dürfen nur lateinische Buchstaben verwendet werden. |
| MwSt | MwSt\_id |  |
| MwSt | MwSt\_Satz | Maximal 4 Stellen  Es dürfen nur Ziffern von 0 bis 9 und nur das Prozentzeichen % benutzt werden.  Die erste Stelle muss eine Ziffer sein.  Zwischen einer Ziffer und dem Prozentzeichen muss nur ein Leerzeichen vorhanden sein. |
| Im\_Zoo\_Geboren | Zoo\_Geboren\_id |  |
| Im\_Zoo\_Geboren | Im\_Zoo\_Geboren | Maximal 4 Stellen  Nur folgender Text (Ja, Nein) darf geschrieben werden.  Bei Klein- oder Großbuchstaben-Eintrag werden die Größen entsprechend der Vorlage automatisch angepasst.  Sobal der erste Buchstabe (entweder j oder n) eingetippt ist, unabhängig von der Größe des Buchstaben, wird automatisch der entsprechende Text vom System eingetragen.  Nur die Ziffern 0 und 1 sind erlaubt.  Die Eingabe der Ziffer 0 führt dazu, dass der Text automatisch zu Nein wird.  Die Eingabe der Ziffer 1 führt entsprechend automatisch zum Text Ja.  Eine Kombination aus Ziffer und Buchstaben ist nicht erlaubt. |
| Mitarbeitergeschlecht | Mitarbeitergeschlecht\_id |  |
| Mitarbeitergeschlecht | Geschlecht | Maximal 8 Stellen.  Nur diese zwei Texte (männlich oder weiblich) dürfen eingetragen werden.  Nur Buchstaben aus dem lateinischen Alphabet sind erlaubt.  Durch die Eingabe des ersten Buchstaben (unabhängig der Buchstabengröße) wird automatisch der entsprechende Text aufgezeigt und eingestellt.  Der Text muss ausgeschrieben werden (nicht m oder w schreiben. |
| Tiergeschlecht | Tiergeschlecht\_id |  |
| Tiergeschlecht | Geschlecht | Maximal 8 Stellen.  Nur diese zwei Texte (männlich, weiblich oder zwitter) dürfen eingetragen werden.  Nur Buchstaben aus dem lateinischen Alphabet sind erlaubt.  Durch die Eingabe des ersten Buchstaben (unabhängig der Buchstabengröße) wird automatisch der entsprechende Text aufgezeigt und eingestellt.  Der Text muss ausgeschrieben werden (nicht m oder w schreiben. |
| Land | Land\_id |  |
| Land | Land |  |
| PLZ\_Ort | PLZ\_Ort\_id |  |
| PLZ\_Ort | PLZ | Maximal 5 Stellen  Es dürfen nur Ziffern benutzt werden (0 bis 9)  Bei PLZen mit 4 Ziffern (Alte PLZen) muss eine 0 (Null) am Anfang stehen  Es dürfen keine Leerzeichen vorhanden sein. |
| PLZ\_Ort | Ort | Maximal 30 Zeichen  Es dürfen Buchstaben und nur folgende Sonderzeichen: Strich "-", Schrägstrich "/" und Klammer "()" sowie ein Punkt verwendet werden (Sonst dürfen keine weiteren Sonderzeichen verwendet werden.)  Leerzeichen dürfen vorhanden sein. |
| PLZ\_Ort | Ortsteil1 | Maximal 30 Zeichen  Es dürfen Buchstaben und nur folgende Sonderzeichen: Strich "-", Schrägstrich "/" und Klammer "()" sowie ein Punkt verwendet werden (Sonst dürfen keine weiteren Sonderzeichen verwendet werden.)  Leerzeichen dürfen vorhanden sein. |
| PLZ\_Ort | Ortsteil2 | Maximal 30 Zeichen  Es dürfen Buchstaben und nur folgende Sonderzeichen: Strich "-", Schrägstrich "/" und Klammer "()" sowie ein Punkt verwendet werden (Sonst dürfen keine weiteren Sonderzeichen verwendet werden.)  Leerzeichen dürfen vorhanden sein. |
| Futterlieferant | Futterlieferant\_id |  |
| Futterlieferant | Titel\_id |  |
| Futterlieferant | Anrede\_id |  |
| Futterlieferant | Vorname | Maximal 60 Stellen.  Es dürfen nur Buchstaben aus dem lateinischen Alphabet verwendet werden (keine Sonderzeichen oder Ziffern).  Der erste Buchstabe des Namens und alle anderen Mittelnamen müssen groß geschrieben sein. |
| Futterlieferant | Nachname | Maximal 60 Stellen.  Es dürfen nur Buchstaben aus dem lateinischen Alphabet verwendet werden (keine Sonderzeichen oder Ziffern).  Der erste Buchstabe des Namens und alle anderen Mittelnamen müssen groß geschrieben sein. |
| Futterlieferant | Firmenname | Maximal 60 Stellen.  Es dürfen nur Buchstaben aus dem lateinischen Alphabet verwendet werden (keine Sonderzeichen oder Ziffern).  Der erste Buchstabe des Namens und alle anderen Mittelnamen müssen groß geschrieben sein. |
| Futterlieferant | Strasse | Maximal 60 Stellen.  Keine Zahlen  Strasse muss ausgeschrieben werden (nicht str.)  Plätze müssen ausgeschrieben werden (nicht pltz) |
| Futterlieferant | Hausnummer | Maximal 10 Stellen  Zwischen Hausnummer und Buchstabe muss ein Leerzeichen vorhanden sein. (nicht 54a sondern 54 a) |
| Futterlieferant | PLZ\_Ort\_id |  |
| Futterlieferant | Land\_id |  |
| Futterlieferant | Festnetznummer | Maximal 15 Stellen  Nur Ziffern (0 bis 9) dürfen verwendet werden.  Sonderzeichen wie Klammern oder Bindestrich dürfen nicht verwendet werden.  Die internationale Schreibweise nach DIN 5008 muss verwendet werden (Ländercode, dann die Ortsvorwahlnummer, dann die vollständige Festnetznummer (evtl. inkl. der Durchwahl) oder die komplette Mobilfunknummer (wenn vorhanden, dann inkl. der Null am Anfang der Mobilfunknummer) gleich nach dem Ländercode.  Das System erkennt die zwei Nullen vor dem Ländercode und ersetzt diesen mit dem Plus (+) Zeichen.  Ein Plus (+) Zeichen wird nur am Anfang der Nummer als zwei Nullen akzeptiert. |
| Futterlieferant | Faxnummer | Maximal 15 Stellen  Nur Ziffern (0 bis 9) dürfen verwendet werden.  Sonderzeichen wie Klammern oder - Zeichen dürfen nicht verwendet werden.  Die internationale Schreibweise nach DIN 5008 muss verwendet werden (Ländercode, dann die Ortsvorwahlnummer, dann die vollständige Festnetznummer (evtl. inkl. der Durchwahl)  Das System erkennt die zwei Nullen vor dem Ländercode und ersetzt diesen mit dem + Zeichen.  Ein + Zeichen wird nur am Anfang der Nummer als zwei Nullen akzeptiert. |
| Futterlieferant | Email | Maximal 60 Stellen  Es sind nur Buchstaben, Ziffern (0 bis 9), Punkte (.), Bindestriche (-) und Unterstriche (\_) erlaubt.  Sie darf keine Sonderzeichen, Akzentbuchstaben (ä,ö,ü) oder Buchstaben außerhalb des lateinischen Alphabets enthalten. |
| Futterlieferant | Ansprechpartner |  |
| Futterlieferant | Fuer\_Zoo\_Taetig\_seit | Genau 10 Stellen  Nur Ziffern von 0 bis 9 und zwei Bindestriche (-) sind erlaubt.  Datumsformat: YYYY-MM-DD (z.B. 2024-09-11)  Der Bindestrich darf nur and die fünfte und achte Stelle eingetragen werden.  Leerzeichen sind nicht erlaubt  Range (Den Zoo gibt es seit 30 Jahren also seit ca. 1993:  Frühestes Datum 1993-01-01 - |
| Futterlieferant | Bankverbindung | Die Regeln der IBAN sind hier gültig.  Insgesamt genau 22 Stellen lang.  Die ersten zwei Stellen beinhalten den Ländercode und bestehen aus lateinischen Buchstaben ohne Akzentbuchstaben. Kleine Buchstaben werden automatisch in große Buchstaben umgewandelt.  Danach folgen die 2 Prüfziffern, bestehend aus 2 Ziffern (0 bis 9).  Danach folgt die Bankleitzahl, bestehend aus 8 Ziffern (0 bis 9)  Schließlich folgt die Kontonummer, die aus 10 Ziffern besteht (0 bis 9).  Es dürfen keine Sonderzeichen verwendet werden. |
| Futterlieferant | Umsatzsteuernummer | Insgesamt 11 Stellen lang.  Die ersten zwei Stellen enthalten den Ländercode und besteht aus lateinischen Buchstaben ohne Akzentbuchstaben. DE für Deutschland.  Die restlichen 9 Stellen bestehen aus Ziffern (0 bis 9). |
| Futterlieferant | Bemerkungen |  |
| Futterverbrauch\_Kochbuch | Futterverbrauch\_id |  |
| Futterverbrauch\_Kochbuch | Futter\_id |  |
| Futterverbrauch\_Kochbuch | Mahlzeit\_id |  |
| Futterverbrauch\_Kochbuch | Futtermenge |  |
| Futterverbrauch\_Kochbuch | Futterart |  |
| Futterverbrauch\_Kochbuch | Futter\_Lagermengen\_Einheit\_id |  |
| Futterlieferdienst | Futterlieferdienst\_id |  |
| Futterlieferdienst | Titel\_id |  |
| Futterlieferdienst | Anrede\_id |  |
| Futterlieferdienst | Vorname | Maximal 60 Stellen.  Es dürfen nur Buchstaben aus dem lateinischen Alphabet verwendet werden (keine Sonderzeichen oder Ziffern).  Der erste Buchstabe des Namens und alle anderen Mittelnamen müssen groß geschrieben sein. |
| Futterlieferdienst | Nachname | Maximal 60 Stellen.  Es dürfen nur Buchstaben aus dem lateinischen Alphabet verwendet werden (keine Sonderzeichen oder Ziffern).  Der erste Buchstabe des Namens und alle anderen Mittelnamen müssen groß geschrieben sein. |
| Futterlieferdienst | Firmenname | Maximal 60 Stellen.  Es dürfen nur Buchstaben aus dem lateinischen Alphabet verwendet werden (keine Sonderzeichen oder Ziffern).  Der erste Buchstabe des Namens und alle anderen Mittelnamen müssen groß geschrieben sein. |
| Futterlieferdienst | Strasse | Maximal 60 Stellen.  Keine Zahlen  Strasse muss ausgeschrieben werden (nicht str.)  Plätze müssen ausgeschrieben werden (nicht pltz) |
| Futterlieferdienst | Hausnummer | Maximal 10 Stellen  Zwischen Hausnummer und Buchstabe muss ein Leerzeichen vorhanden sein. (nicht 54a sondern 54 a) |
| Futterlieferdienst | PLZ\_Ort\_id |  |
| Futterlieferdienst | Land\_id |  |
| Futterlieferdienst | Festnetznummer | Maximal 15 Stellen  Nur Ziffern (0 bis 9) dürfen verwendet werden.  Sonderzeichen wie Klammern oder Bindestrich dürfen nicht verwendet werden.  Die internationale Schreibweise nach DIN 5008 muss verwendet werden (Ländercode, dann die Ortsvorwahlnummer, dann die vollständige Festnetznummer (evtl. inkl. der Durchwahl) oder die komplette Mobilfunknummer (wenn vorhanden, dann inkl. der Null am Anfang der Mobilfunknummer) gleich nach dem Ländercode.  Das System erkennt die zwei Nullen vor dem Ländercode und ersetzt diesen mit dem Plus (+) Zeichen.  Ein Plus (+) Zeichen wird nur am Anfang der Nummer als zwei Nullen akzeptiert. |
| Futterlieferdienst | Faxnummer | Maximal 15 Stellen  Nur Ziffern (0 bis 9) dürfen verwendet werden.  Sonderzeichen wie Klammern oder - Zeichen dürfen nicht verwendet werden.  Die internationale Schreibweise nach DIN 5008 muss verwendet werden (Ländercode, dann die Ortsvorwahlnummer, dann die vollständige Festnetznummer (evtl. inkl. der Durchwahl)  Das System erkennt die zwei Nullen vor dem Ländercode und ersetzt diesen mit dem + Zeichen.  Ein + Zeichen wird nur am Anfang der Nummer als zwei Nullen akzeptiert. |
| Futterlieferdienst | Email | Maximal 60 Stellen  Es sind nur Buchstaben, Ziffern (0 bis 9), Punkte (.), Bindestriche (-) und Unterstriche (\_) erlaubt.  Sie darf keine Sonderzeichen, Akzentbuchstaben (ä,ö,ü) oder Buchstaben außerhalb des lateinischen Alphabets enthalten. |
| Futterlieferdienst | Ansprechpartner |  |
| Futterlieferdienst | Fuer\_Zoo\_Taetig\_seit | Genau 10 Stellen  Nur Ziffern von 0 bis 9 und zwei Bindestriche (-) sind erlaubt.  Datumsformat: YYYY-MM-DD (z.B. 2024-09-11)  Der Bindestrich darf nur an die fünfte und achte Stelle eingetragen werden.  Leerzeichen sind nicht erlaubt  Range (Den Zoo gibt es seit 30 Jahren also seit ca. 1993:  Frühestes Datum 1993-01-01 - |
| Futterlieferdienst | Bankverbindung | Die Regeln der IBAN sind hier gültig.  Insgesamt genau 22 Stellen lang.  Die ersten zwei Stellen beinhalten den Ländercode und bestehen aus lateinischen Buchstaben ohne Akzentbuchstaben. Kleine Buchstaben werden automatisch in große Buchstaben umgewandelt.  Danach folgen die 2 Prüfziffern, bestehend aus 2 Ziffern (0 bis 9).  Danach folgt die Bankleitzahl, bestehend aus 8 Ziffern (0 bis 9)  Schließlich folgt die Kontonummer, die aus 10 Ziffern besteht (0 bis 9).  Es dürfen keine Sonderzeichen verwendet werden. |
| Futterlieferdienst | Umsatzsteuernummer | Insgesamt 11 Stellen lang.  Die ersten zwei Stellen enthalten den Ländercode und besteht aus lateinischen Buchstaben ohne Akzentbuchstaben. DE für Deutschland.  Die restlichen 9 Stellen bestehen aus Ziffern (0 bis 9). |
| Futterlieferdienst | Bemerkungen |  |
| Futterauftragsposition | Futterauftragsposition\_id |  |
| Futterauftragsposition | Futterauftrag\_id |  |
| Futterauftragsposition | Lieferadresse\_id |  |
| Futterauftragsposition | Menge |  |
| Futterauftragsposition | kommissioniert |  |
| Lieferadresse | Lieferadresse\_id |  |
| Lieferadresse | Mitarbeiter\_id |  |
| Lieferadresse | Strasse | Maximal 60 Stellen.  Keine Zahlen  Strasse muss ausgeschrieben werden (nicht str.)  Plätze müssen ausgeschrieben werden (nicht pltz) |
| Lieferadresse | Hausnummer | Maximal 10 Stellen  Zwischen Hausnummer und Buchstabe muss ein Leerzeichen vorhanden sein. (nicht 54a sondern 54 a) |
| Lieferadresse | PLZ | Maximal 5 Stellen  Es dürfen nur Ziffern benutzt werden (0 bis 9)  Bei PLZen mit 4 Ziffern (Alte PLZen) muss eine 0 (Null) am Anfang stehen  Es dürfen keine Leerzeichen vorhanden sein. |
| Lieferadresse | Ort | Maximal 30 Zeichen  Es dürfen Buchstaben und nur folgende Sonderzeichen: Strich "-", Schrägstrich "/" und Klammer "()" sowie ein Punkt verwendet werden (Sonst dürfen keine weiteren Sonderzeichen verwendet werden.)  Leerzeichen dürfen vorhanden sein. |
| Lieferadresse | Bemerkungen |  |
| Futter\_Futterliferant | Futter\_Futterliferant\_id |  |
| Futter\_Futterliferant | Futter\_id |  |
| Futter\_Futterliferant | Futterlieferant\_id |  |
| Futter\_Futterliferant | Preis |  |
| Futter\_Futterliferant | Waehrung\_id |  |
| Futter\_Futterliferant | Rabatt |  |
| Futter | Futter\_id |  |
| Futter | Futterart |  |
| Futter | Futtername |  |
| Futter | Meldebestand |  |
| Futter | Beschreibung |  |
| Futter | Futterlagerbestand\_id |  |
| Rundweg | Rundweg\_id |  |
| Rundweg | Rundweglaenge |  |
| Rundweg | Rundweggehzeit |  |
| Rundweg | Barrierefrei |  |
| Rundweg | Rundwegname |  |
| Mahlzeit | Mahlzeit\_id |  |
| Mahlzeit | Futtermischung |  |
| Mahlzeit\_Tier | Mahlzeit\_Tier\_id |  |
| Mahlzeit\_Tier | Tier\_id |  |
| Mahlzeit\_Tier | Mahlzeit\_id |  |
| Mahlzeit\_Tier | Gefuettert |  |
| Mahlzeit\_Tier | Zeitstempel |  |
| Gattung | Gattung\_id |  |
| Gattung | Gattungsname |  |
| Gattung | Gattungsinfo |  |
| Tierart | Tierart\_id |  |
| Tierart | Artname |  |
| Tierart | Gattung |  |
| Tierart | Verhalten\_beschreibung |  |
| Tierart | Verwandte\_Art |  |
| Tierart | Abstammung |  |
| Tierart | Natuerliche\_Lebenraum |  |
| Tier | Tier\_id |  |
| Tier | Tiername |  |
| Tier | Groesse |  |
| Tier | Groesseeneinheit\_id |  |
| Tier | Gewicht | "Maximal 5 Stellen  Es dürfen nur Reelle Zahlen eingetragen werden. Brüche sind nicht erlaubt.  Es dürfen nur Ziffern und maximal nur ein einziges Komma (,) Zeichen verwendet werden.  Wenn ein Komma am Anfang gesetzt wird, dann wird das System automatisch eine Null (0) vor das Komma setzen (z.B. wird ,45 zu 0,45).  Am Anfang des Zahlenwertes dürfen keine zwei oder mehrere Nullen (00) hintereinander folgen.  Eine Null am Anfang der Zahl wird automatisch entfernt, sofern der Null kein Komma folgt.  Ein Komma am Ende wird automatisch vom System entfernt " |
| Tier | Gewichtseinheit\_id |  |
| Tier | Geburtsdatum |  |
| Tier | Sterbedatum |  |
| Tier | Tieralter |  |
| Tier | Herkunft |  |
| Tier | Im Zoo seit |  |
| Tier | Tiergeschlecht\_id |  |
| Tier | Zoo\_Geboren\_id |  |
| Tier | Vatertier\_id |  |
| Tier | Muttertier\_id |  |
| Tier | Tierart\_id |  |
| Tierhistorie | Tierhistortie\_id |  |
| Tierhistorie | Datum\_von |  |
| Tierhistorie | Datum\_bis |  |
| Tierhistorie | Besuchte\_Gehege |  |
| Tierhistorie | Anmerkung |  |
| Tierhistorie | Tier\_id |  |
| Tier\_Unvertraeglichkeit | Tier\_Unvertraeglichkeit\_id |  |
| Tier\_Unvertraeglichkeit | Tier\_id\_mag\_nicht |  |
| Tier\_Unvertraeglichkeit | Tier\_id\_wird\_nicht\_gemocht |  |
| Tier\_Krankheit | Tier\_Krankheit\_id |  |
| Tier\_Krankheit | Tierkrankheid\_id |  |
| Tier\_Krankheit | Tier\_id |  |
| Tierkrankheit | Tierkrankheit\_id |  |
| Tierkrankheit | Behandlungsgrund |  |
| Tierkrankheit | Behandlungsdatum |  |
| Tierkrankheit | Meldepflichtige\_Krankheit |  |
| Tierkrankheit | Befund |  |
| Tierkrankheit | Medikament |  |
| Tierkrankheit | Bemerkungen |  |
| Tierkrankheit | Behandlung\_abgeschlossen\_am |  |
| Tierkrankheit | Tierarzt\_id |  |
| Tierarzt | Tierarzt\_id |  |
| Tierarzt | Titel\_id |  |
| Tierarzt | Anrede\_id |  |
| Tierarzt | Vorname | Maximal 60 Stellen.  Es dürfen nur Buchstaben aus dem lateinischen Alphabet verwendet werden (keine Sonderzeichen oder Ziffern).  Der erste Buchstabe des Namens und alle anderen Mittelnamen müssen groß geschrieben sein. |
| Tierarzt | Nachname | Maximal 60 Stellen.  Es dürfen nur Buchstaben aus dem lateinischen Alphabet verwendet werden (keine Sonderzeichen oder Ziffern).  Der erste Buchstabe des Namens und alle anderen Mittelnamen müssen groß geschrieben sein. |
| Tierarzt | Praxisname | Maximal 60 Stellen.  Es dürfen nur Buchstaben aus dem lateinischen Alphabet verwendet werden (keine Sonderzeichen oder Ziffern).  Der erste Buchstabe des Namens und alle anderen Mittelnamen müssen groß geschrieben sein. |
| Tierarzt | Strasse | Maximal 60 Stellen.  Keine Zahlen  Strasse muss ausgeschrieben werden (nicht str.)  Plätze müssen ausgeschrieben werden (nicht pltz) |
| Tierarzt | Hausnummer |  |
| Tierarzt | PLZ\_Ort\_id |  |
| Tierarzt | Land\_id |  |
| Tierarzt | Telefonnummer | Maximal 15 Stellen  Nur Ziffern (0 bis 9) dürfen verwendet werden.  Sonderzeichen wie Klammern oder Bindestrich dürfen nicht verwendet werden.  Die internationale Schreibweise nach DIN 5008 muss verwendet werden (Ländercode, dann die Ortsvorwahlnummer, dann die vollständige Festnetznummer (evtl. inkl. der Durchwahl) oder die komplette Mobilfunknummer (wenn vorhanden, dann inkl. der Null am Anfang der Mobilfunknummer) gleich nach dem Ländercode.  Das System erkennt die zwei Nullen vor dem Ländercode und ersetzt diesen mit dem Plus (+) Zeichen.  Ein Plus (+) Zeichen wird nur am Anfang der Nummer als zwei Nullen akzeptiert. |
| Tierarzt | Faxnummer | Maximal 15 Stellen  Nur Ziffern (0 bis 9) dürfen verwendet werden.  Sonderzeichen wie Klammern oder - Zeichen dürfen nicht verwendet werden.  Die internationale Schreibweise nach DIN 5008 muss verwendet werden (Ländercode, dann die Ortsvorwahlnummer, dann die vollständige Festnetznummer (evtl. inkl. der Durchwahl)  Das System erkennt die zwei Nullen vor dem Ländercode und ersetzt diesen mit dem + Zeichen.  Ein + Zeichen wird nur am Anfang der Nummer als zwei Nullen akzeptiert. |
| Tierarzt | Email | Maximal 60 Stellen  Es sind nur Buchstaben, Ziffern (0 bis 9), Punkte (.), Bindestriche (-) und Unterstriche (\_) erlaubt.  Sie darf keine Sonderzeichen, Akzentbuchstaben (ä,ö,ü) oder Buchstaben außerhalb des lateinischen Alphabets enthalten. |
| Tierarzt | Ansprechpartner |  |
| Tierarzt | Fuer\_Zoo\_Taetig\_seit | Genau 10 Stellen  Nur Ziffern von 0 bis 9 und zwei Bindestriche (-) sind erlaubt.  Datumsformat: YYYY-MM-DD (z.B. 2024-09-11)  Der Bindestrich darf nur an die fünfte und achte Stelle eingetragen werden.  Leerzeichen sind nicht erlaubt  Range (Den Zoo gibt es seit 30 Jahren also seit ca. 1993:  Frühestes Datum 1993-01-01 - |
| Tierarzt | Umsatzsteuernummer | Insgesamt 11 Stellen lang.  Die ersten zwei Stellen enthalten den Ländercode und bestehen aus lateinischen Buchstaben ohne Akzentbuchstaben. DE für Deutschland.  Die restlichen 9 Stellen bestehen aus Ziffern (0 bis 9). |
| Tierarzt | Bankverbindung | Die Regeln der IBAN sind hier gültig.  Insgesamt genau 22 Stellen lang.  Die ersten zwei Stellen beinhalten den Ländercode und bestehen aus lateinischen Buchstaben ohne Akzentbuchstaben. Kleine Buchstaben werden automatisch in große Buchstaben umgewandelt.  Danach folgen die 2 Prüfziffern, bestehend aus 2 Ziffern (0 bis 9).  Danach folgt die Bankleitzahl, bestehend aus 8 Ziffern (0 bis 9)  Schließlich folgt die Kontonummer, die aus 10 Ziffern besteht (0 bis 9).  Es dürfen keine Sonderzeichen verwendet werden. |
| Tierarzt | Vertretung\_id |  |
| Vertretung\_Tierarzt | Vertretung\_Tierarzt\_id |  |
| Vertretung\_Tierarzt | Vertretungsgrund\_id |  |
| Vertretung\_Tierarzt | Tierarzt\_id\_Vertreter |  |
| Vertretung\_Tierarzt | Tierarzt\_id\_Vertretener |  |
| Vertretung\_Tierarzt | Vertretung\_bis |  |
| Vertretung\_Tierarzt | Vertretung\_von |  |
| Betreuung\_Tier | Betreuung\_id |  |
| Betreuung\_Tier | Mitarbeiter\_id |  |
| Betreuung\_Tier | Tier\_id |  |
| Betreuung\_Tier | Hauptpfleger |  |
| Betreuung\_Tierart | Betreuung\_Tierart\_id |  |
| Betreuung\_Tierart | Mitarbeiter\_id |  |
| Betreuung\_Tierart | Tierart\_id |  |
| Betreuung\_Tierart | Hauptpfleger |  |
| Vertretung\_MA | Vertretung\_MA\_id |  |
| Vertretung\_MA | Vertretungsgrund\_id |  |
| Vertretung\_MA | Mitarbeiter\_id\_Vertreter |  |
| Vertretung\_MA | Mitarbeiter\_id\_Vertretener |  |
| Vertretung\_MA | Vertretung\_bis |  |
| Vertretung\_MA | Vertretung\_von |  |
| Mitarbeiter | Mitarbeiter\_id |  |
| Mitarbeiter | Titel\_id |  |
| Mitarbeiter | Anrede\_id |  |
| Mitarbeiter | Mitarbeitergeschlecht\_id |  |
| Mitarbeiter | Vorname | Maximal 60 Stellen.  Es dürfen nur Buchstaben aus dem lateinischen Alphabet verwendet werden (keine Sonderzeichen oder Ziffern).  Der erste Buchstabe des Namens und alle anderen Mittelnamen müssen groß geschrieben sein. |
| Mitarbeiter | Nachname | Maximal 60 Stellen.  Es dürfen nur Buchstaben aus dem lateinischen Alphabet verwendet werden (keine Sonderzeichen oder Ziffern).  Der erste Buchstabe des Namens und alle anderen Mittelnamen müssen groß geschrieben sein. |
| Mitarbeiter | Firmenname | Maximal 60 Stellen.  Es dürfen nur Buchstaben aus dem lateinischen Alphabet verwendet werden (keine Sonderzeichen oder Ziffern).  Der erste Buchstabe des Namens und alle anderen Mittelnamen müssen groß geschrieben sein. |
| Mitarbeiter | Strasse | Maximal 60 Stellen.  Keine Zahlen  Strasse muss ausgeschrieben werden (nicht str.)  Plätze müssen ausgeschrieben werden (nicht pltz) |
| Mitarbeiter | Hausnummer | Maximal 10 Stellen  Zwischen Hausnummer und Buchstabe muss ein Leerzeichen vorhanden sein. (nicht 54a sondern 54 a) |
| Mitarbeiter | PLZ\_Ort\_id |  |
| Mitarbeiter | Festnetz |  |
| Mitarbeiter | Mobilfunknummer | Maximal 15 Stellen  Nur Ziffern (0 bis 9) dürfen verwendet werden.  Sonderzeichen wie Klammern oder Bindestrich dürfen nicht verwendet werden.  Die internationale Schreibweise nach DIN 5008 muss verwendet werden (Ländercode, dann die Ortsvorwahlnummer, dann die vollständige Festnetznummer (evtl. inkl. der Durchwahl) oder die komplette Mobilfunknummer (wenn vorhanden, dann inkl. der Null am Anfang der Mobilfunknummer) gleich nach dem Ländercode.  Das System erkennt die zwei Nullen vor dem Ländercode und ersetzt diesen mit dem Plus (+) Zeichen.  Ein Plus (+) Zeichen wird nur am Anfang der Nummer als zwei Nullen akzeptiert. |
| Mitarbeiter | Email | Maximal 60 Stellen  Es sind nur Buchstaben, Ziffern (0 bis 9), Punkte (.), Bindestriche (-) und Unterstriche (\_) erlaubt.  Sie darf keine Sonderzeichen, Akzentbuchstaben (ä,ö,ü) oder Buchstaben außerhalb des lateinischen Alphabets enthalten. |
| Mitarbeiter | Lohnsteuerklasse |  |
| Mitarbeiter | Stellvertreter |  |
| Mitarbeiter | Beschaeftigt\_von |  |
| Mitarbeiter | Beschaeftigt\_bis |  |
| Mitarbeiter | Vertretung\_id |  |
| Futterauftrag | Futterauftrag\_id |  |
| Futterauftrag | Futterlieferant\_id |  |
| Futterauftrag | Mitarbeiter\_id |  |
| Futterauftrag | Auftragsdatum |  |
| Futterauftrag | Abgerechnet |  |
| Futterlagerbestand | Futterlagerbestand\_id |  |
| Futterlagerbestand | Menge |  |
| Futterlagerbestand | Zugang |  |
| Futterlagerbestand | Abgang |  |
| Futterlagerbestand | Zeitstempel |  |
| Futterlagerbestand | Futter\_Lagermengen\_Einheit\_id |  |
| Futterlager | Futterlager\_id |  |
| Futterlager | Lagername |  |
| Futterlager | Standort |  |
| Futterlager | Lagergroesse |  |
| Futterlager | Futterlagerbestand\_id |  |
| Futterlager | Gebaeude\_id |  |
| Futterlager | Futter\_Lagermengen\_Einheit\_id |  |
| Gebaeude | Gebaeude\_id |  |
| Gebaeude | Standort |  |
| Gebaeude | Stockwerk |  |
| Gebaeude | Lager\_id |  |
| Gehegebelegung | Gehegebelegung\_id |  |
| Gehegebelegung | Gehege\_id |  |
| Gehegebelegung | Datum\_von |  |
| Gehegebelegung | Datum\_bis |  |
| Gehegebelegung | Fuetterung\_durchgefuehrt |  |
| Gehegebelegung | Tier\_id |  |
| Gehege | Gehege\_id |  |
| Gehege | Groesse |  |
| Gehege | Name\_des\_Gehege |  |
| Gehege | Gehegeart |  |
| Gehege | Position |  |
| Gehege | Feld\_fuer\_Weitere\_Bemerkungen |  |
| Gehege | Baujahr |  |
| Gehege | Gehegegroesse\_id |  |
| Wegstation | Wegstation\_id |  |
| Wegstation | Rundweg\_id |  |
| Wegstation | Gehege\_id |  |
| Wegstation | Bezeichnung |  |
| Wegstation | Reihenfolge |  |
| Gebaeude\_Gehege | Gebaeude\_Gehege\_id |  |
| Gebaeude\_Gehege | Gebaeude\_id |  |
| Gebaeude\_Gehege | Gehege\_id |  |