



VBG-Fachwissen

Anforderungen an Verriegelungseinrichtungen in Gehegen der Sicherheitsstufe III

Tipps zur Einführung eines erweiterten Sicherheitskonzepts

Die in dieser Publikation enthaltenen Lösungen schließen andere, mindestens ebenso sichere Lösungen nicht aus, die auch in Regeln anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union oder der Türkei oder anderer Vertragsstaaten des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum ihren Niederschlag gefunden haben können.

Wenn in dieser Publikation von Beurteilungen der Arbeitsbedingungen gesprochen wird, ist damit auch immer die Gefährdungsbeurteilung im Sinne des Arbeitsschutzgesetzes gemeint.

VBG – Ihre gesetzliche Unfallversicherung

Die VBG ist eine gesetzliche Unfallversicherung mit rund 36 Millionen Versicherungsverhältnissen in Deutschland. Versicherte der VBG sind Arbeitnehmer und Arbeitnehmerinnen, freiwillig versicherte Unternehmerinnen und Unternehmer, bürgerschaftlich Engagierte und viele mehr. Zur VBG zählen über eine Million Unternehmen aus mehr als 100 Branchen – vom Architekturbüro bis zum Zeitarbeitsunternehmen.

Weitere Informationen: www.vbg.de



Anforderungen an Verriegelungseinrichtungen in Gehegen der Sicherheitsstufe III

Tipps zur Einführung eines erweiterten Sicherheitskonzepts

Inhalt

1	Einführung	5
2	Schutzeinrichtungen im Überblick	7
3	Anforderungen an ein Schutzkonzept für Verriegelungseinrichtungen	9
3.1	Ermittlung des notwendigen Sicherheitsniveaus	9
3.2	Hinweise zur Einführung eines Schutzkonzeptes	11
4	Sicherung und Verriegelung von Schiebern und Gehegetüren	12
4.1	Die Schritte zum Betreten eines Geheges	12
4.2	Sicherung von Schiebern	14
4.3	Sicherung der Gehege- und Schleusentüren	16
4.4	Verriegelungseinrichtungen	17
5	Beispiele für die praktische Umsetzung	21
5.1	Schutzkonzept auf Basis einer Sicherheits-SPS	21
5.2	Schutzkonzept mit Schlüsseltransfersystem	23
5.3	Kombiniertes System aus Sicherheits-SPS und Schlüsseltransfersystem	29

1 Einführung



Diese Fachinformation, die in Zusammenarbeit mit dem IFA (Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung) entstand, gibt Hinweise und Anregungen zu den grundlegenden Anforderungen an ein Schutzkonzept mit Verriegelungseinrichtung in Gehegen der Sicherheitsstufe III. Es richtet sich an alle, die mit der Planung, Installation sowie dem Betrieb dieser Sicherheitseinrichtungen befasst sind.

Die Haltung von Wildtieren, insbesondere von gefährlichen oder besonders gefährlichen Wildtieren wird in der DGUV Regel 114-001 geregelt. Darin werden unter anderem Gehege der Sicherheitsstufe I, II und III unterschieden.

Zur grundlegenden Anforderung bei Gehegen der Sicherheitsstufe III gehört, dass entsprechend der Anzahl der Tiere/Tiergruppen eine ausreichende Anzahl von Gehegen notwendig ist. Das heißt, für alle anfallenden Arbeiten müssen die Gehege freigeschiebert werden können. Freischiebern bedeutet, dass sich keine Tiere mehr in dem Gehege befinden, das betreten werden soll, und die angrenzenden Schieber, zu mit Tieren besetzten Nachbargehegen, geschlossen und gesichert worden sind.

Bei der Sicherheitsstufe III wird im Unterschied zur Sicherheitsstufe II die Tiersicherung doppelt, also redundant ausgeführt. So müssen Schieber, Gehege- und Schleusentüren durch zwei voneinander unabhängige Einrichtungen gegen das Öffnen durch Tiere gesichert werden können.

Allerdings ist das Schutzniveau der Sicherheitsstufe III nur effektiv, wenn die oder der jeweilige Beschäftigte fehlerfrei mitarbeitet. Das heißt, das Gehege muss freigeschiebert worden sein. Übersieht eine Person ein Tier in einem Gehege oder vergisst einen Schieber zu schließen, so kann es zu einem unerwünschten Kontakt zwischen Tier und Mensch kommen, der mitunter tödlich endet.

Ziel ist es, einen unbeabsichtigten Kontakt zu besonders gefährlichen Wildtieren zu vermeiden. Dieses Papier soll das Konzept von verschiedenen Verriegelungseinrichtungen für Gehege der Sicherheitsstufe III als technische Schutzlösung vorstellen, um Unfälle durch Fehlbedienung der Schieber zu vermeiden.

Durch den Einsatz von (zusätzlichen) technischen Lösungen sollen und können die bisher nur organisatorisch und persönlich umgesetzten Maßnahmen ergänzt werden, um verhaltensbezogene Fehler zu minimieren und damit die Arbeit mit besonders gefährlichen Tieren noch sicherer zu gestalten.

Grundlage hierfür ist das sogenannte TOP-Schema, das auch im Arbeitsschutzgesetz verfolgt wird. Danach hat der Arbeitgeber bei Maßnahmen des Arbeitsschutzes von folgenden allgemeinen Grundsätzen auszugehen:

- Gefahren sind an ihrer Quelle zu bekämpfen.
- Technische Maßnahmen (T) sind organisatorischen Maßnahmen (O) vorzuziehen.
- Organisatorische Maßnahmen sind persönlichen Schutzmaßnahmen (P) vorzuziehen.
- Persönliche Schutzmaßnahmen dürfen nur das letzte Mittel der Wahl sein.
- Bei den Maßnahmen sind der Stand der Technik, Arbeitsmedizin und Hygiene, sowie sonstige gesicherte arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse zu berücksichtigen.

Der Einsatz von technischen Maßnahmen wie zum Beispiel Lichtschranken ist im Maschinen- und Anlagenbau seit vielen Jahren etabliert und hat sich als Maßnahme für den Schutz von Personen bewährt.

Die Verriegelungseinrichtung mit Positionsüberwachung und Zuhaltung ist eine dieser Maßnahmen, die gewisse Handlungen unterbindet, beziehungsweise gar nicht erst ermöglicht.

Es liegt nahe, den im Maschinenbau üblichen Stand der Technik auch auf Gehegeanlagen zu erweitern, um ein hohes Schutzniveau zu erreichen. In diesem Fall würde sich eine Gehegetür nur dann öffnen lassen, wenn die dazugehörigen Schieber geschlossen, gesichert sowie verriegelt und zugehalten sind. Das verhindert ein versehentliches Öffnen der Gehegetür bei einem gleichzeitig geöffneten Schieber.

Was bei der Einführung eines solchen Schutzkonzeptes zu beachten ist, wird in den nachfolgenden Kapiteln erläutert.

Weitere Informationen zum Thema bietet die DGUV Information 203-079 „Auswahl und Anbringung von Verriegelungseinrichtungen“.



Abbildung 1: Eine Gehegeanlage der Sicherheitsstufe III für besonders gefährliche Tiere, bestehend aus drei Innengehegen und einem Außengehege. Die Gehegezugänge sind als Schleuse ausgebildet (Ausnahme: Sondertor Außengehege).

2 Schutzeinrichtungen im Überblick

Bei Maschinen gibt es unterschiedliche Sicherheitskonzepte um Menschen vor Gefährdungen zu schützen. Eines davon sind trennende Schutzeinrichtungen wie Zäune (siehe Abbildung 2). Hier werden Personen durch einen Zaun davor geschützt, aus Versehen in den Gefahrenbereich (rot) zu treten.

Zu Wartungszwecken oder für den Störfall haben diese Zäune meist Türen, die so verriegelt sind, dass sie sich erst öffnen lassen, wenn von der Maschine keine Gefahr mehr ausgeht. Bei Maschinen mit ungeschützt bewegten Teilen und längerem Nachlauf sind die Türen mit Verriegelungseinrichtung inklusive Zuhaltung versehen – dies bewirkt, dass ein Türöffnen erst nach Stillstand der Maschine möglich ist. Die Abbildungen 2 und 3 zeigen einen Roboter (als Beispiel einer Maschine), der mit einem Zaun und einer Verriegelungseinrichtung geschützt ist.

Diese Anforderungen können sinngemäß auf die Situation in einem Gehegekomplex übertragen werden. In folgendem Beispiel (Abbildung 4 und 5)

stellt der Löwe eine Gefahr dar, da er sich bei geöffnetem Schieber frei zwischen beiden Gehegen bewegen kann.

Für den Tierpfleger oder die Tierpflegerin bedeutet das, dass zum Beispiel das Gehege 1 (Gefahrenbereich durch Löwe) erst dann betreten werden darf, wenn folgende zwei Voraussetzungen erfüllt sind:

1. Das Gehege 1 ist freigeschiebert
2. Der Schieber ist geschlossen, gegen das Öffnen durch den Löwen zweifach gesichert und gegen unabsichtliches Betätigen verriegelt und mit einer Zuhaltung versehen.

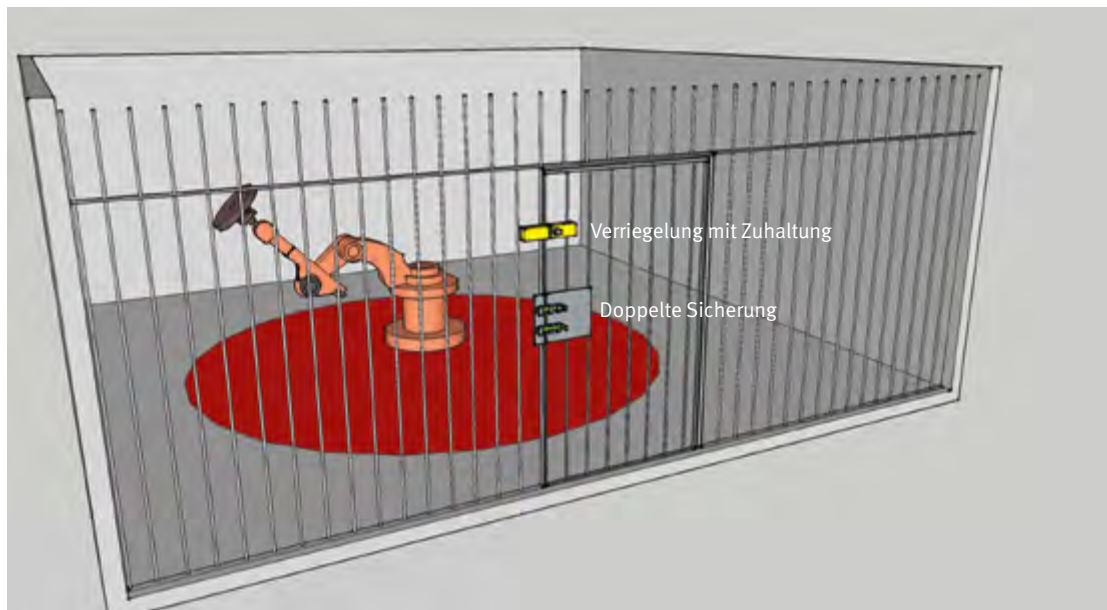


Abbildung 2: Bei laufender Maschine ist ein Zutritt in den Gefahrenbereich (rot) nicht möglich. Die Tür als Zugang zur Maschine ist verriegelt und zugehalten.

Achtung:

In dieser Schrift wird bei allen weiteren Ausführungen vorausgesetzt, dass das zu betretende Gehege freigeschiebert wurde (siehe Punkt 1). Die Tierpflegerin oder der Tierpfleger muss sich davon überzeugen, dass sich kein Tier mehr im Gehege befindet.

Zurzeit ist diese Funktionalität technisch noch nicht realisierbar. Daher bleibt das Restrisiko, dass ein Tier in dem zu begehenden Gehege übersehen wird.



Abbildung 3: Die Maschine wurde abgeschaltet (Maschinenarm ist abgesenkt) und der Gefahrenbereich ist jetzt sicher (grün). Jetzt gibt die Zuhaltung (gelb) frei und die Tür kann geöffnet werden, da die Maschine zum Stillstand gekommen ist.

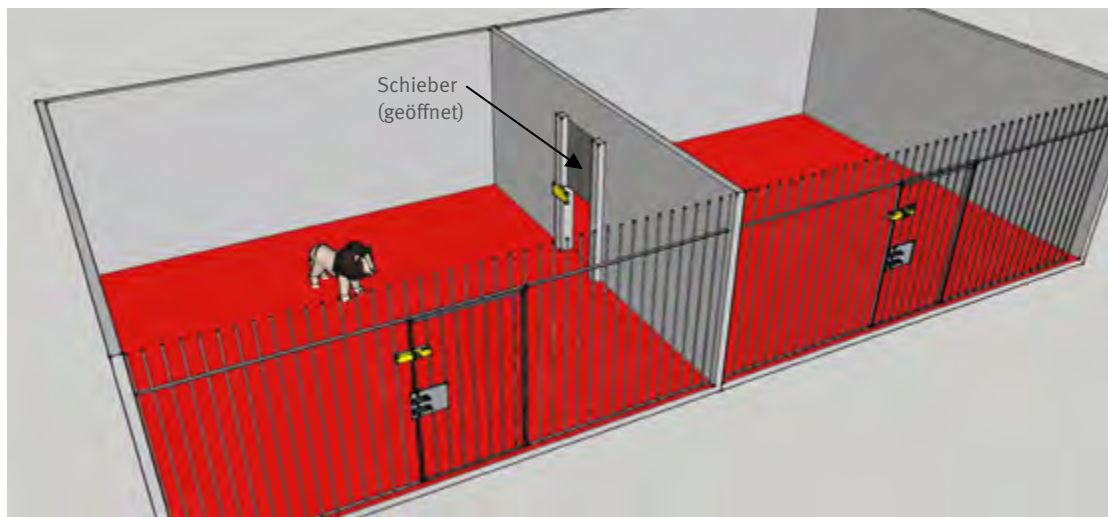


Abbildung 4: Solange der Schieber geöffnet ist, kann keine Gehegetür geöffnet werden, da sich der Löwe (Gefahrenquelle) in beide Gehege (Gefahrenbereiche, rot markiert) begeben kann.

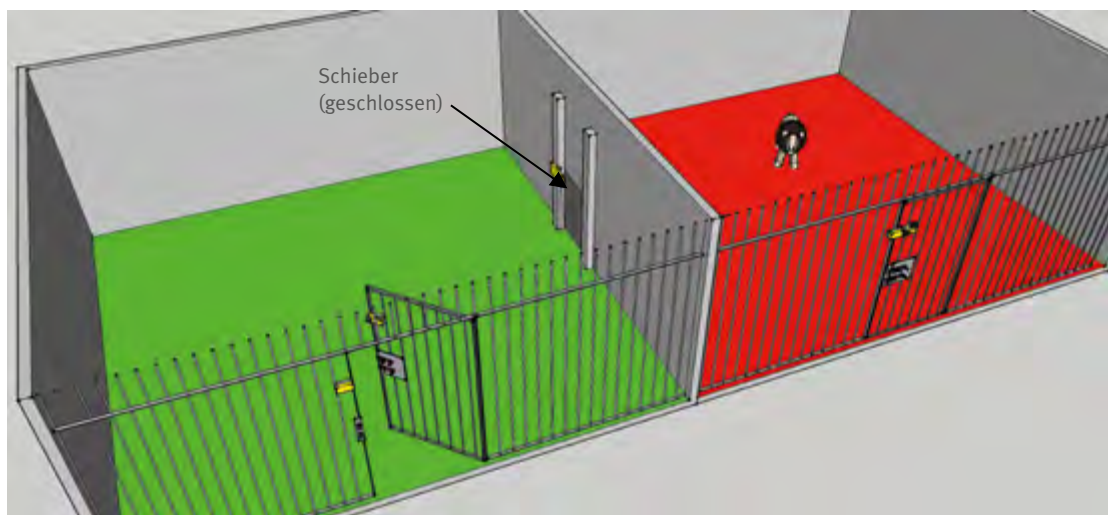


Abbildung 5: Der Schieber ist geschlossen, gesichert sowie verriegelt mit Zuhaltung. Das heißt, Gehege 1 kann gefahrlos betreten werden. Solange die Gehegetür offen ist, kann der Schieber nicht geöffnet werden.

3 Anforderungen an ein Schutzkonzept für Verriegelungseinrichtungen

In vielen zoologischen Einrichtungen wird die Einführung von „neuartiger“ Technik noch skeptisch betrachtet, insbesondere unter dem Aspekt der Zuverlässigkeit solcher Systeme. Diese gewisse Skepsis mag auf den ersten Blick nicht ganz unbegründet sein, da in Tiergehegen mit rauen Umgebungsbedingungen wie Nässe, Hitze oder Tierurin zu rechnen ist und zudem das tierische Verhalten nicht mit dem einer Maschine vergleichbar ist.

Aus diesen Gründen kommt der Auswahl des geeigneten Systems mit den geeigneten Komponenten eine besondere Bedeutung zu. Ziel ist es, ein System zu etablieren, das allen Anforderungen gerecht wird und auch menschliches Fehlverhalten mit berücksichtigt. Ergeben sich durch die Einführung des Systems neue Gefährdungen, müssen diese beurteilt und geeignete Maßnahmen zur Risikominimierung getroffen werden. Auch das neue System muss gewährleisten, dass der Arbeitsbereich bei unmit-

telbarer Gefahr für den oder die Beschäftigte unverzüglich verlassen werden kann beziehungsweise Helferinnen und Helfer das Gehege betreten können.

Um das passende Schutzkonzept zu finden, muss das zu erfüllende Sicherheitsniveau ermittelt werden. Hierzu bietet sich der Risikograph nach DIN EN ISO 13849-1 an. Nach dem Ermitteln und Definieren des Schutzniveaus gilt es, weitere Aspekte zu beachten, die in Kapitel 3.2 beschrieben werden.

3.1 Ermittlung des notwendigen Sicherheitsniveaus

Logikeinheiten zur Gewährleistung einer Sicherheitsfunktion zählen zu den Sicherheitsbauteilen und fallen unter den Anwendungsbereich der Maschinenrichtlinie (2006/42/EG). Die DIN EN ISO 13849-1 beschreibt die Gestaltung von Steuerungen und gibt an, wie die Schutzziele der Maschinenrichtlinie umgesetzt werden können.

Um eine Sicherheitsfunktion (wie: nur wenn A + B geschlossen, dann C zu öffnen und wenn C offen, dann wird A + B zugehalten) zu formulieren, die man in die Praxis umsetzt, muss man das Risiko ermitteln. Das Risiko ermittelt man anhand der Schwere der Verletzung (S), der Häufigkeit und/oder Aufenthaltsdauer (F) und der Möglichkeit zur Vermeidung von Gefährdungen oder Begrenzung des Schadens (P). Als Ergebnis erhält man das den Performance Level (PL). Dieser besagt, wie sicherheitsbezogene Teile einer Steuerung aussehen müssen, um die gewünschte Sicherheitsfunktion zu gewährleisten.

Wird der oben dargestellte Risikograph auf die Situation in einem Gehegekomplex der Sicherheitsstufe III angewendet ergibt sich folgender Level:

- **Schwere der Verletzung:**
Besonders gefährliche Tiere, Kontakt mit Lebensgefahr verbunden → S2
- **Häufigkeit/Aufenthaltsdauer der Gefährdungsaussetzung:**
Selten bis öfter, kurze Zeit der Gefährdungsaussetzung → F1

- **Möglichkeit zur Vermeidung des Schadens:**

Wenn ein unbeabsichtigter Kontakt zum besonders gefährlichen Tier gegeben ist, ist es kaum möglich, den Schaden zu begrenzen → P2

→ Erforderlicher Level: $PL_r = d$

In unserem Fall muss die Sicherheitsfunktion dahingehend definiert werden, dass Mensch und Tier möglichst getrennt werden können:

„Der Zugang zum Gehege ist nur möglich, wenn alle Schieber, die zu mit Tieren besetzten Nachbargehegen führen, geschlossen, gesichert sowie verriegelt und zugehalten sind.“

Nach dem Ermitteln des PL_r und der Definition der Sicherheitsfunktion lässt sich in der DIN EN ISO 13849-1 nachlesen, wie eine entsprechende Steuerung gestaltet sein muss, um das Schutzziel zu erreichen.

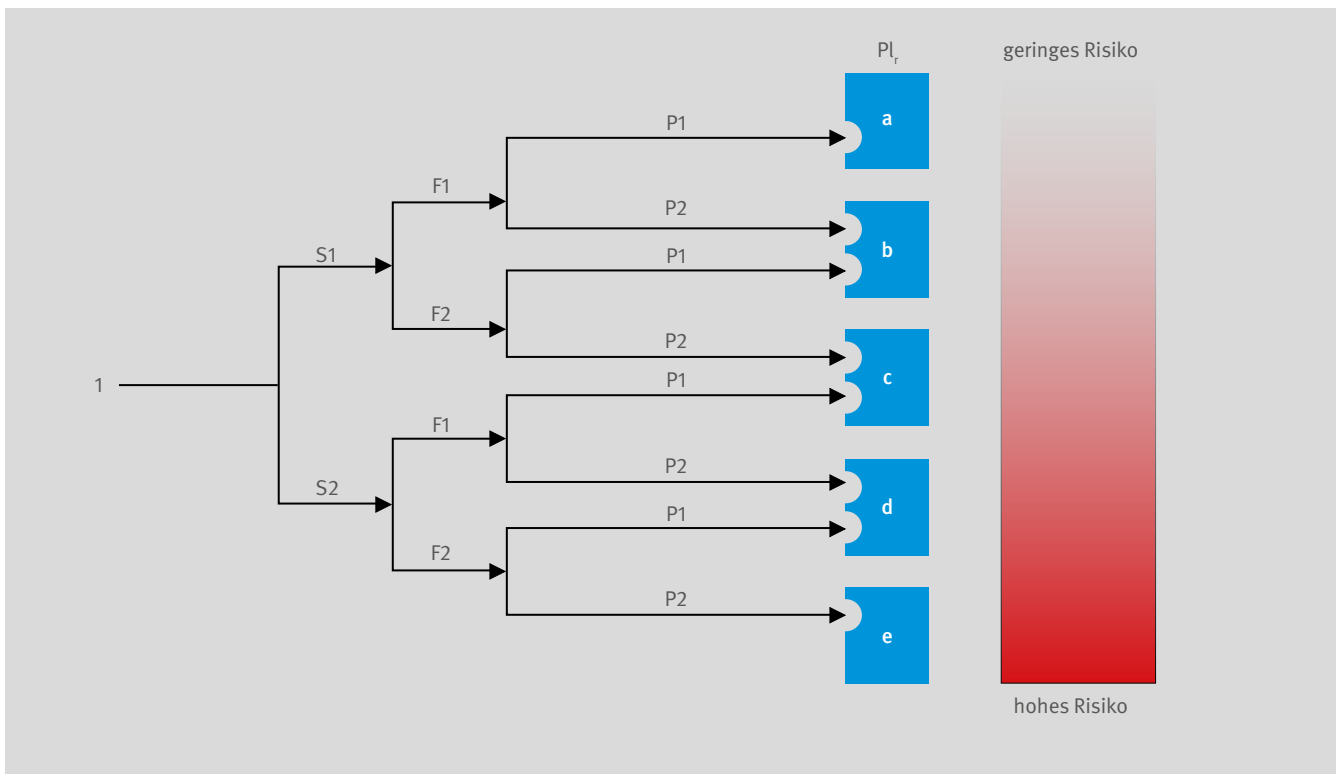


Abbildung 6: Risikograph nach DIN EN ISO 13849-1

Risikoparameter

S – Schwere Verletzung

S1 – leichte (üblicherweise reversible) Verletzung

S2 – schwere (üblicherweise irreversible) Verletzung einschließlich Tod

F – Häufigkeit und/oder Aufenthaltsdauer (der Gefährdungsaussetzung)

F1 – selten bis öfter und/oder Zeit der Gefährdungsaussetzung ist kurz

F2 – häufig bis dauernd und/oder Zeit der Gefährdungsaussetzung ist lang

P – Möglichkeit zur Vermeidung von Gefährdungen oder Begrenzung des Schadens

P1 – möglich unter bestimmten Bedingungen

P2 – kaum möglich

a, b, c, d, e

Ziele der sicherheitstechnischen Performance Levels

$PL_r = d$ ist das Maß für die Sicherheit des eingesetzten Systems. Bei der Auslegung des Systems und bei der Auswahl der Komponenten muss darauf geachtet werden, dass sämtliche eingesetzten Komponenten einem $PL_r = d$ entsprechen.

3.2 Hinweise zur Einführung eines Schutzkonzeptes

Um ein Schutzkonzept oder neues System im Betrieb einzuführen, müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- die betrieblichen Gegebenheiten,
- die technischen Anforderungen,
- und die Akzeptanz der Beschäftigten.

Um das zu erreichen, müssen Revierversantwortliche, beauftragte Fachfirmen und beratende Personen (zum Beispiel Fachkraft für Arbeitssicherheit) Hand in Hand arbeiten.

3.2.1 Betriebliche Gegebenheiten

Sämtliche Arbeitsabläufe oder Betriebszustände müssen berücksichtigt werden. Neben dem Normalbetrieb sind das Wartungs- oder Reparaturarbeiten, zum Beispiel an Schiebern. Das gilt auch in Hinblick auf die Tierhaltung. Gibt es bestimmte tierhalterische Erfordernisse? Ist das System so ausgelegt, dass auch Rundläufe oder Änderungen im Tierbestand, beziehungsweise Erweiterungen des Tierbestands möglich sind?

Auch die unterschiedlichen Schließberechtigungen von Personengruppen wie berechnete Reviertierpflegerinnen und -pfleger, Führungskräfte oder Handwerker und Handwerkerinnen müssen bei der Konzeption mitbedacht werden.

3.2.2 Technische Anforderungen

Alle Bauteile eines Schutzsystems müssen sicherheitskonform nach der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG sein. Diese fordert, dass für Sicherheitsbauteile (zum Beispiel Zuhaltungen) die Konformität nachgewiesen ist. Im Schutzsystem müssen deshalb ausschließlich solche Komponenten verwendet werden, mit denen sich ein Performance Level $PL_r = d$ gemäß DIN EN ISO 13849-1 realisieren lässt.

Bei Auftreten eines einzelnen Fehlers des Schutzsystems muss die Sicherheit dennoch gewährleistet bleiben. In der Regel wird dies durch die Zweikanaligkeit der Struktur erreicht (Redundanz). Damit entspricht sie auch den Anforderungen der doppelten Sicherung, die an ein Tiergehege der Sicherheitsstufe III gestellt wird.

Betrachtet werden müssen jedoch alle sicherheitsrelevanten Teile des gesamten Schutzkonzeptes. Dazu

gehören Steuerungen, Verriegelungen, Zuhaltungen und Sensoren, aber auch alle anderen Bestandteile des Schiebersystems, wie beispielsweise mechanische, hydraulische oder pneumatisch bewegte Schieber, oder Übertragungseinrichtungen der Schieberbetätigung durch Seile, Schubstangen oder Ähnlichem. Der maximal erreichbare Performance Level des Systems wird durch das „schwächste Glied“ (Bauteil mit dem niedrigsten PL_r) in der Kette begrenzt.

Grundlegende Anforderungen an die technische Umsetzung des Schutzkonzeptes liefert die DIN EN ISO 13489-2. In diesem Teil der Norm werden in Tabellen Fehlerausschlüsse und anzunehmende Fehler für mechanische, hydraulische, pneumatische oder elektrische Systeme aufgeführt. Diese helfen dem Konstrukteur oder der Konstrukteurin, geeignete Bauteile auszuwählen.

3.2.3 Akzeptanz der Beschäftigten

Entscheidend bei der Einführung von neuen Konzepten ist auch die Akzeptanz der betroffenen Beschäftigten. Diese sollten frühzeitig in den Planungsprozess einbezogen werden, damit sich das System möglichst reibungslos in die vorhandenen

Arbeitsabläufe integrieren lässt. Wenn es umsetzbar ist, sollte vermieden werden, dass Arbeitsabläufe durch das System erschwert werden. Die übliche und notwendige Eingewöhnungsphase bleibt davon unberührt.

4 Sicherung und Verriegelung von Schiebern und Gehegetüren

Im Folgenden wird die in Kapitel 3.1 formulierte Sicherheitsfunktion „**Der Zugang zum Gehege ist nur möglich, wenn alle Schieber, die zu mit Tieren besetzten Nachbargehegen führen, geschlossen, gesichert sowie verriegelt und zugehalten sind**“ im Einzelnen erläutert, indem der Ablauf der Sicherungsmaßnahmen vor dem Betreten eines Geheges dargestellt wird.

Anschließend werden jeweils die Sicherungen von Schiebern und Gehegetüren erläutert, bevor sie im nächsten Schritt zu denen der Verriegelung abge-

grenzt werden. In Kapitel 5 werden drei Beispiele für die praktische Umsetzung der Schutzanforderungen aufgezeigt.

4.1 Die Schritte zum Betreten eines Geheges

Bevor ein Gehege sicher betreten werden kann, müssen mehrere Schritte durchgeführt worden sein.

Ausgangssituation:

Beide Gehegetüren sind geschlossen und gesichert.
Ziel ist es, Gehege 2 zu betreten.

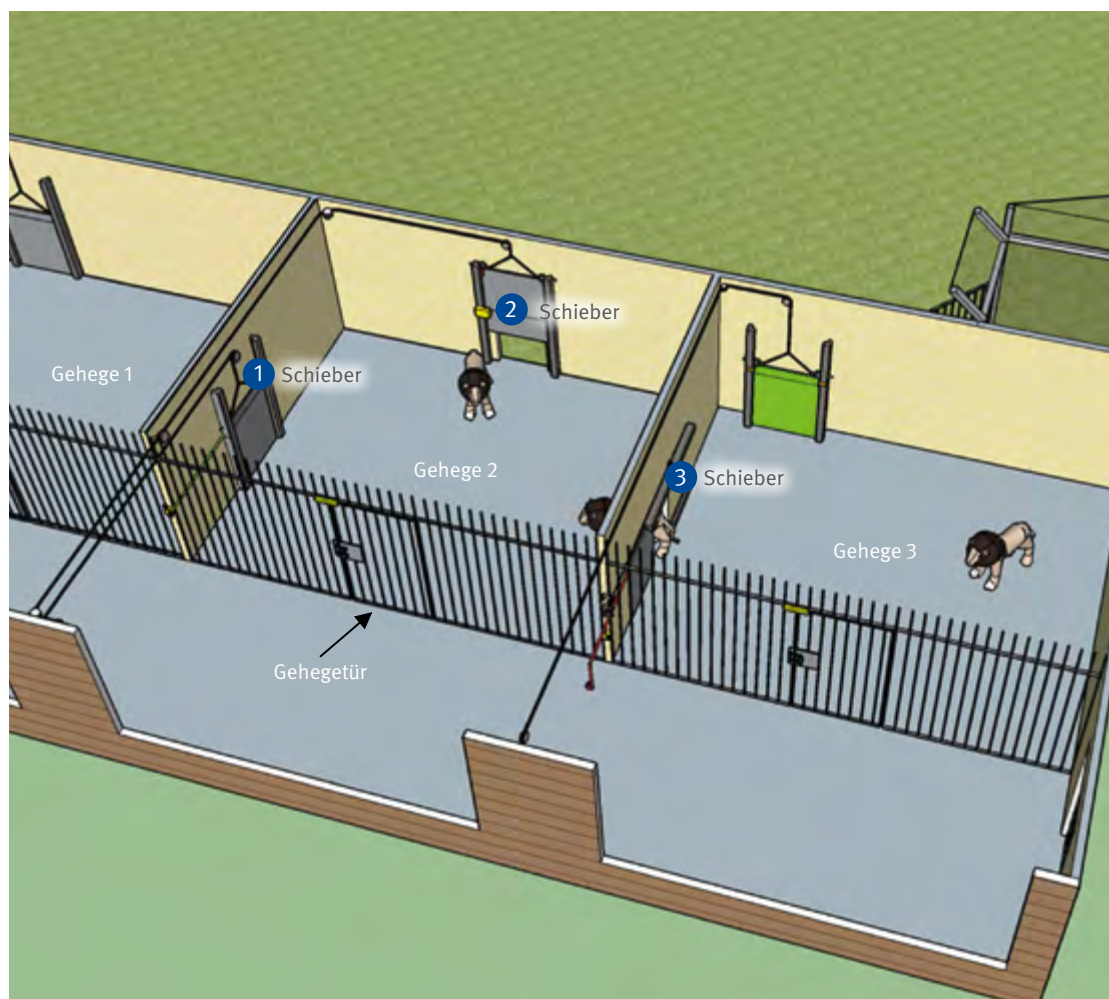


Abbildung 7: Die Gehegetüren sind geschlossen und gesichert.

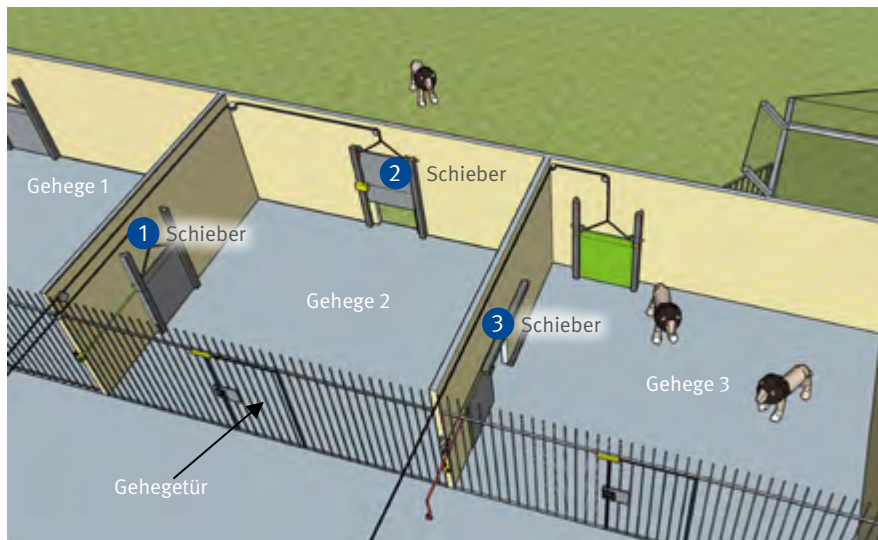


Abbildung 8: Gehege 2 ist frei von Tieren.

Schritt 1:

Gehege 2 muss freigeschiebert werden. Das heißt, die Tiere befinden sich nicht mehr in Gehege 2 und die Schieber 2 und 3 werden geschlossen, gesichert sowie verriegelt mit Zuhaltung.

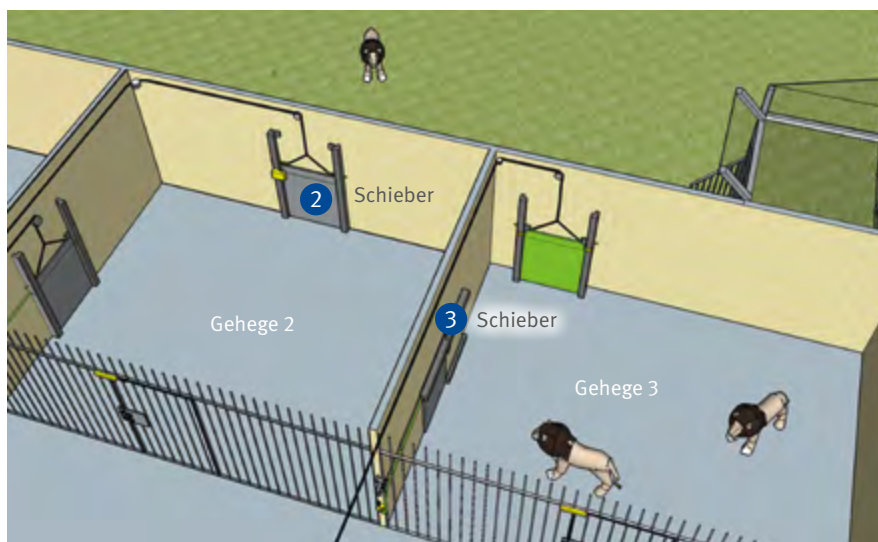


Abbildung 9: Schieber 2 und 3 sind geschlossen, gesichert, verriegelt und zugehalten.

Schritt 2:

Nachdem nun alle Schieber in Gehege 2 geschlossen, gesichert und zugehalten sind, gibt die Zuhaltung der Gehegetür 2 frei. Ist die Gehegetür offen, kann keiner der drei Schieber geöffnet werden.

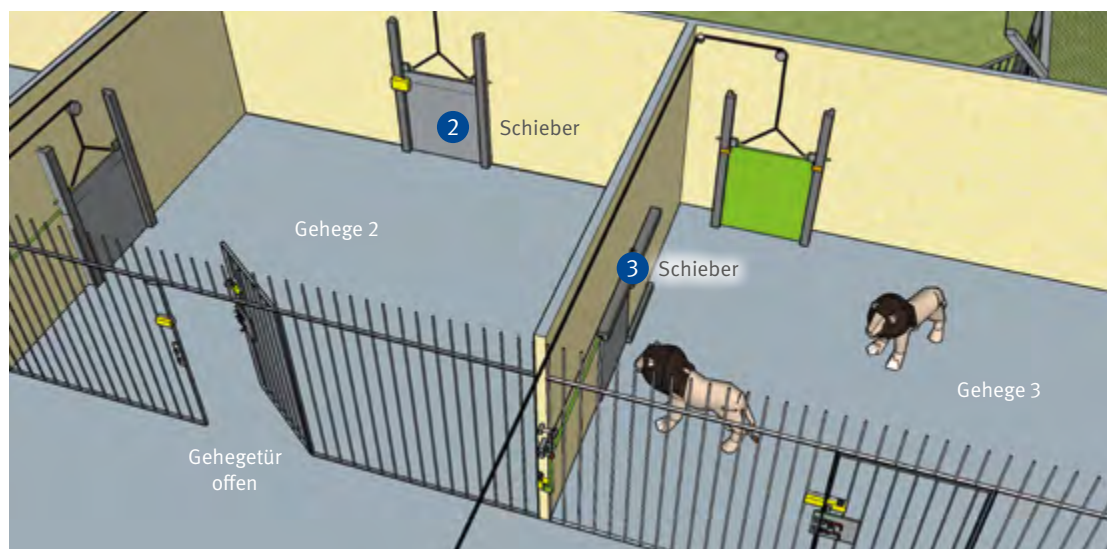


Abbildung 10: Das Gehege 2 kann betreten werden.

4.2 Sicherung von Schiebern

Grundsätzlich gilt: Die Schieber müssen gegen das Öffnen durch Tiere, Unbefugte sowie gegen unbeabsichtigtes Öffnen gesichert werden können.

4.2.1 Sicherung gegen das Öffnen durch Tiere

Die Schieber müssen gegen das Öffnen durch Tiere grundsätzlich durch zwei voneinander unabhängige Einrichtungen gesichert werden können. Die Umsetzung kann durch Kombination von zwei der beispielhaft aufgezählten Sicherungen realisiert werden:

- Sicherungsbolzen oder -riegel,
- Sicherungsstange,
- Hampelmannsicherung (besteht aus zwei Sicherungsbolzen),
- Sicherung der Schubstange des Schiebers (in der Regel Horizontalschieber),
- Umlaufendes Schieberseil,
- Druck des Hydrauliksystems/Schiebergewicht (in Ausnahmefällen).

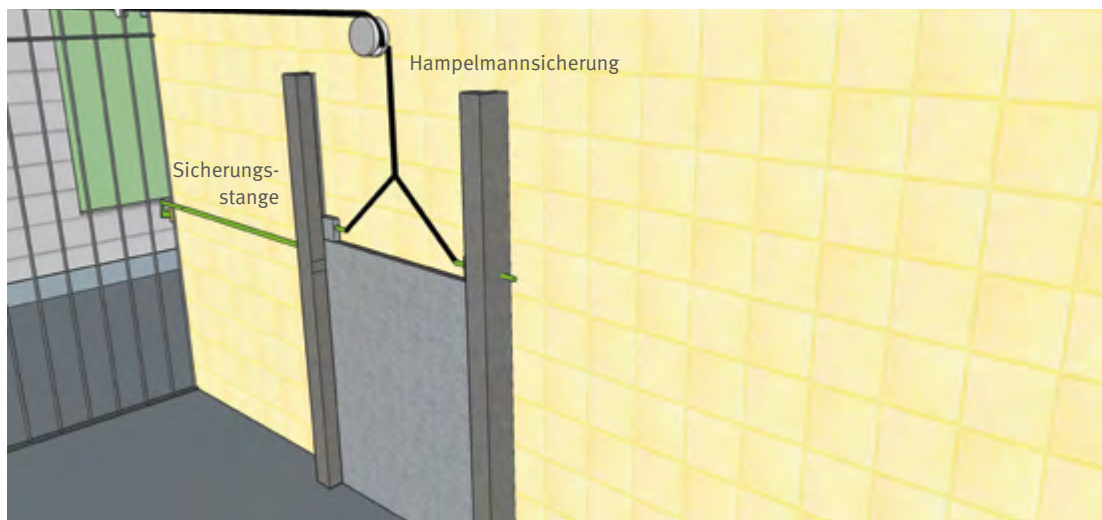


Abbildung 11: Doppelte Sicherung des Schiebers durch eine seitliche Sicherungsstange und eine Hampelmannsicherung

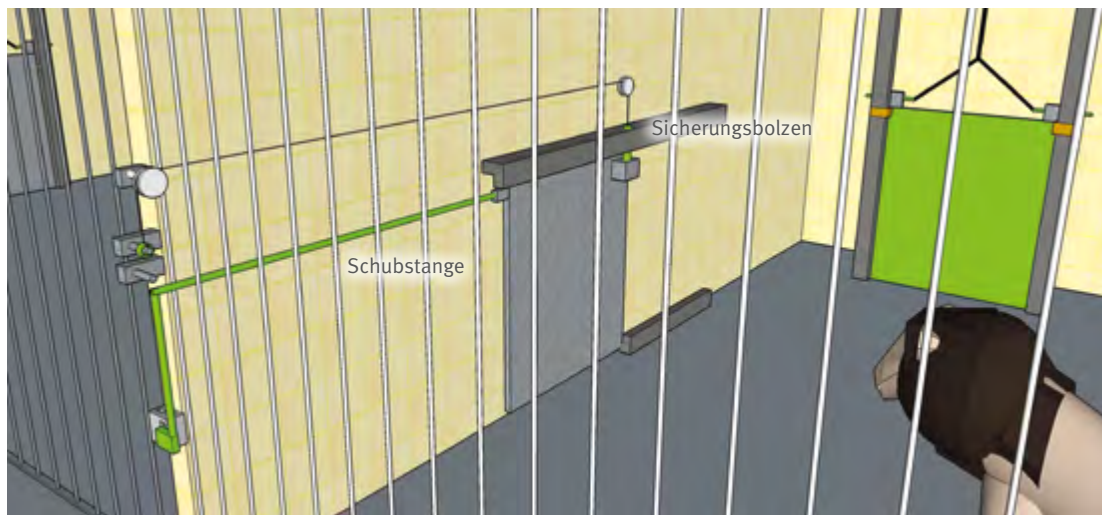


Abbildung 12: Doppelte Sicherung des Schiebers durch die Sicherung der Schubstange des Horizontalschiebers und eines zusätzlichen Sicherungsbolzens

4.2.2 Sicherung gegen das Öffnen durch Unbefugte

Die Schieber müssen gegen das Öffnen durch Unbefugte und unbeabsichtigtes Öffnen gesichert werden können. Unbefugte können Besucher/innen, Beschäftigte von Fremdfirmen, eigene Handwerker/innen, aber auch Tierpfleger/innen aus benachbarten Revieren sein. Die Umsetzung kann durch Kombination von zwei der beispielhaft aufgezählten Sicherungen realisiert werden:

- Sicherung der Betätigungseinrichtung des Schiebers,
- Sicherung der Schubstange des Schiebers,
- Sicherung der Sicherungsstange des Schiebers,
- Abdeckung des Bedientableaus bei elektrischen, hydraulischen oder pneumatisch betätigten Schiebern,
- Lage der Betätigung in einem gesicherten Bereich (zum Beispiel Schleuse).

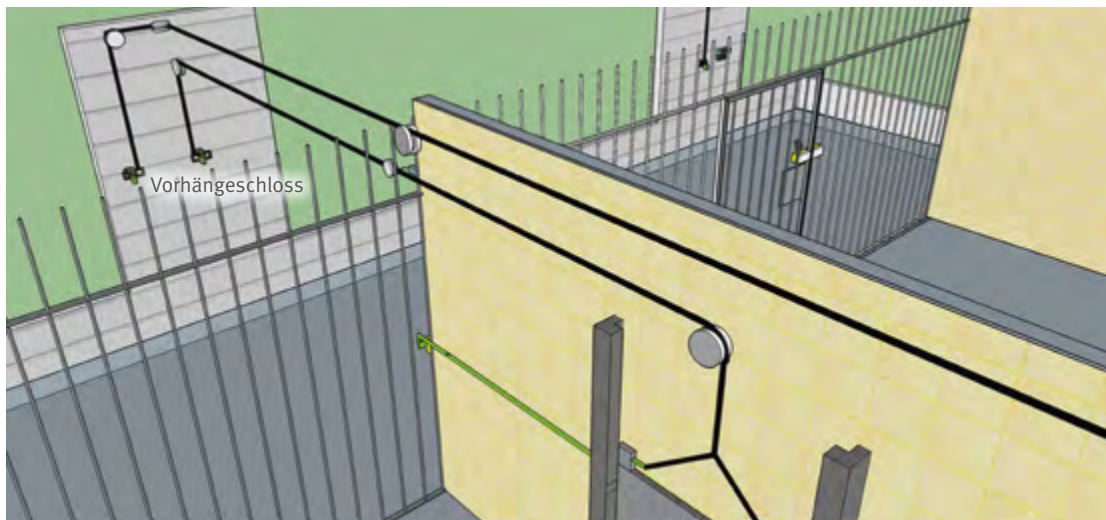


Abbildung 13: Sicherung der Betätigungseinrichtung des Schiebers mittels Vorhängeschloss

4.3 Sicherung der Gehege- und Schleusentüren

Die Sicherung der Gehege- und Schleusentüren ist analog zur Sicherung der Schieber zu betrachten.

4.3.1 Sicherung gegen das Öffnen durch Tiere

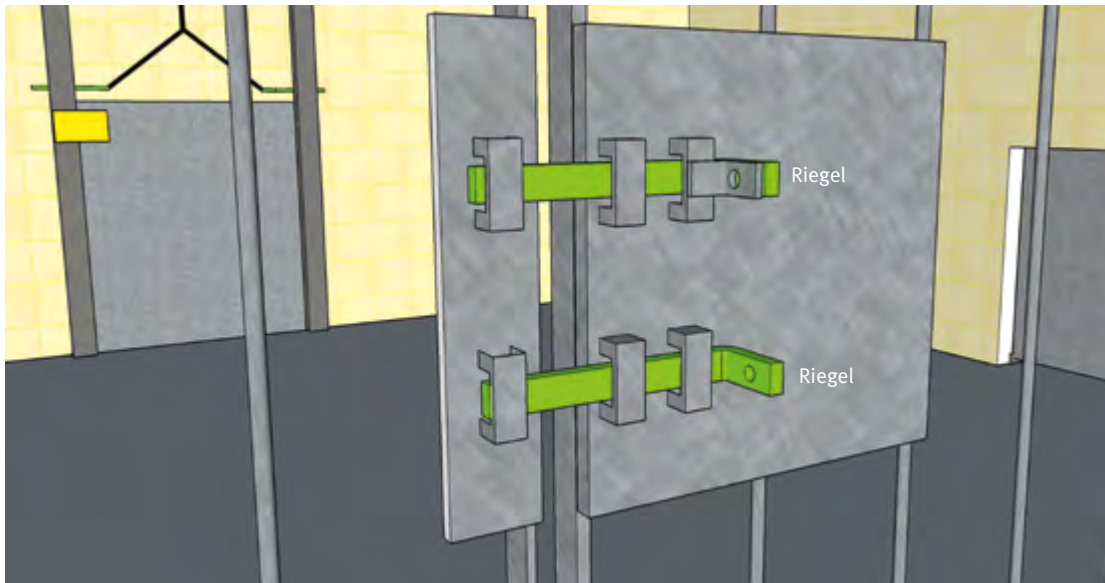


Abbildung 14: Sicherung der Gehegetür durch zwei getrennte Riegel

Gehege- und Schleusentüren müssen gegen die Betätigung durch Tiere durch zwei voneinander unabhängige Einrichtungen gesichert werden können. Die Umsetzung kann durch Kombination von zwei der beispielhaft aufgezählten Sicherungen realisiert werden.

- Sicherungsbolzen oder -riegel,
- Türschloss,
- Vierkantschloss.

4.3.2 Sicherung gegen das Öffnen durch Unbefugte

Gehege- und Schleusentüren müssen gegen das Öffnen durch Unbefugte gesichert werden können. Bei Gehegetüren kann dies dadurch erreicht werden, dass sie in einem für Unbefugte nicht zugänglichem

Bereich liegen, zum Beispiel in der Schleuse. Eine andere Möglichkeit ist die Sicherung eines Riegels mittels Vorhängeschloss.

4.4 Verriegelungseinrichtungen

Durch die gegenseitige Verriegelung der Schieber und Gehegetüren wird ausgeschlossen, dass die Gehegetür geöffnet werden kann, solange einer der zugeordneten Schieber geöffnet ist. Die Verriege-

lungseinrichtung kann zusätzlich zu bereits vorhandenen Sicherheitseinrichtungen eingebaut werden oder diese teilweise ersetzen.

4.4.1 Verriegelung des Schiebers

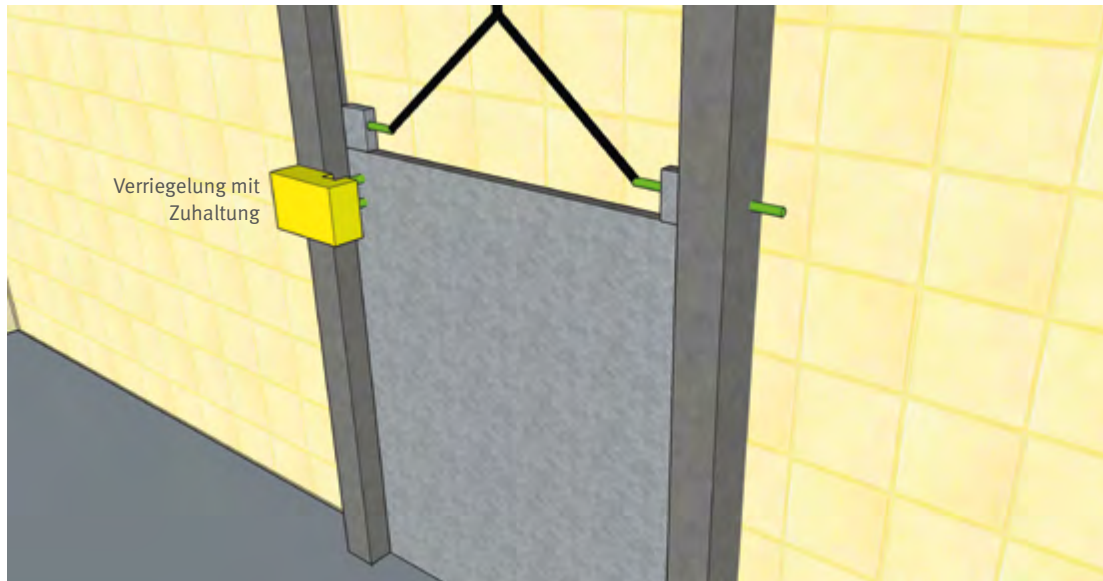


Abbildung 15: Die Verriegelung und Zuhaltung befindet sich direkt am Schieber.

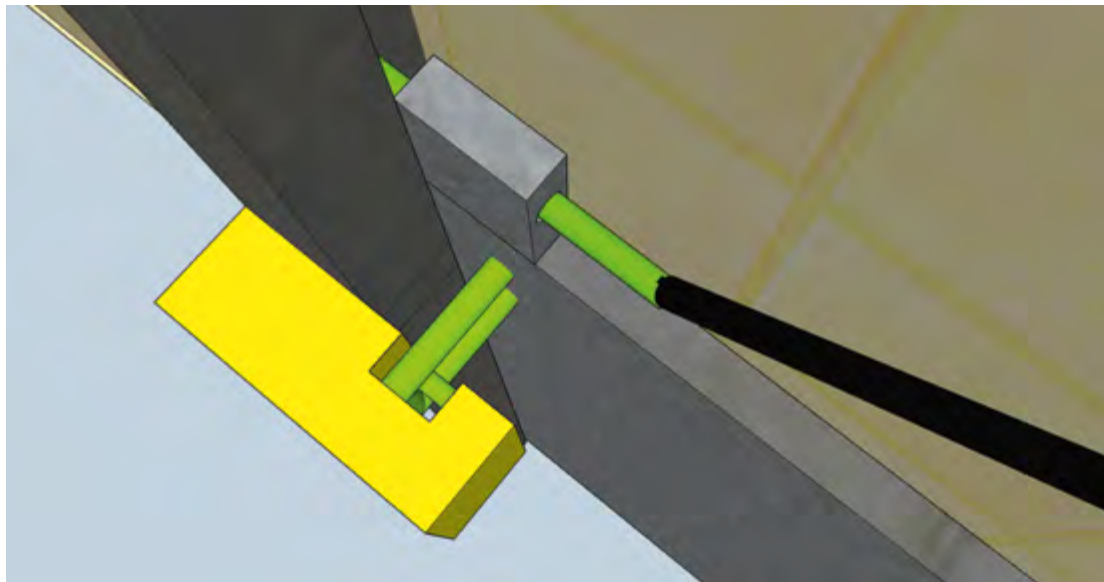


Abbildung 16: Detailaufnahme der Verriegelung

Es gibt grundsätzlich drei verschiedene Varianten zur Zuhaltung eines Schiebers:

1. Zuhaltung direkt am Schieber (Abbildung 15, 16)
2. Zuhaltung der Sicherungsstange des Schiebers. Dabei muss sichergestellt sein, dass der Schieber zwangsläufig geschlossen ist, wenn die Zuhaltung wirkt (siehe EN 13849-2, Tabelle A2).
3. Zuhaltung an der Schieberbetätigung (zum Beispiel am Handgriff des Seilzugs oder der Schubstange des Schiebers, Abdeckung eines Bedientableaus zur Betätigung, Abbildung 17, 18)

Bei allen drei Varianten ist es wichtig, dass die geschlossene Stellung des Schiebers eindeutig durch das System erkannt wird. Denn nur wenn sich kein Tier im zu betretenden Gehege befindet und die Schieber geschlossen und zugehalten sind, wird die Gefährdung ausgeschlossen.

Bei einer Zuhaltung direkt am Schieber wird die Schieberstellung eindeutig erkannt. Damit ist sie die bevorzugte Lösung. Bei Variante 2 und 3 hingegen muss über den Formschluss, die mechanische Festigkeit oder die Dimensionierung und Gestaltung des Übertragungsweges sichergestellt sein, dass die Zuhaltung nur dann aktiv ist, wenn der Schieber geschlossen ist.

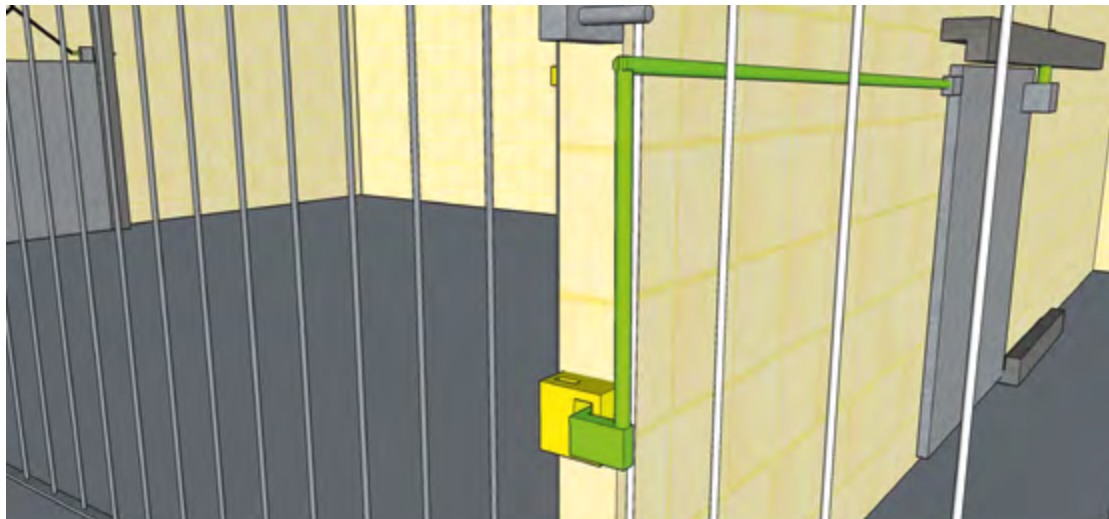


Abbildung 17: Verriegelung und Zuhaltung der Schubstange des Schiebers (Die Schubstange ist fest mit dem Schieber verbunden.)

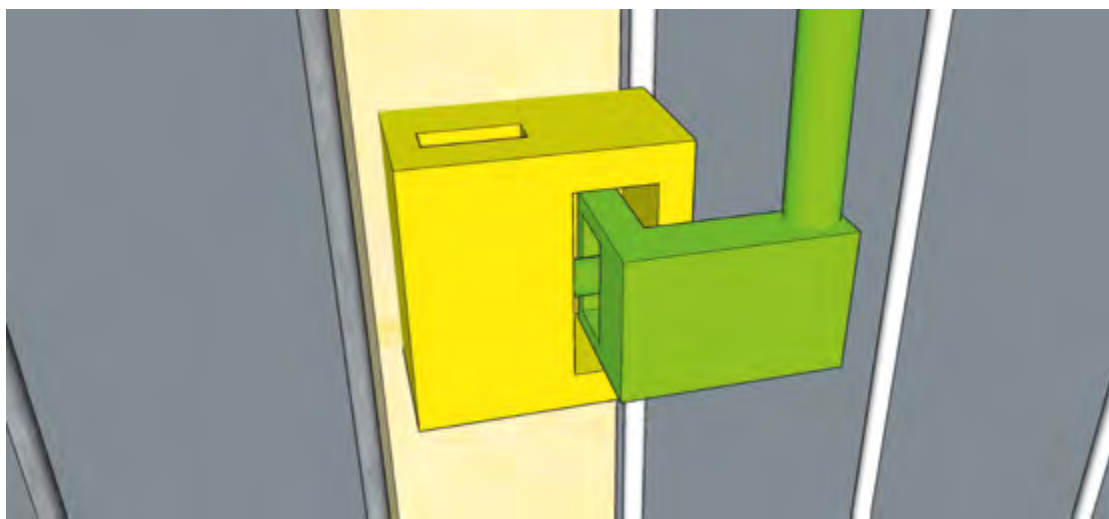


Abbildung 18: Detailaufnahme der Verriegelung

Um diese Überlegungen deutlich zu machen, werden im Folgenden drei Beispiele genannt, bei der die Schieberstellung nicht eindeutig erkannt werden kann:

1. An einem seilbetätigten Schieber erfolgt die Sicherung am Handgriff des Zugseiles. Ein schlaffes, gerissenes oder aus der Rollenführung gesprungenes Seil kann bewirken, dass der Handgriff verriegelt ist, obwohl der Schieber nicht vollständig geschlossen ist. Hier müssen Maßnahmen getroffen werden, um diese Fehler auszuschließen beziehungsweise aufzudecken.
2. Die Schweißnaht der Schubstange am Schieber ist gerissen. Der Griff der Schubstange kann zugehalten werden, obwohl der Schieber noch nicht geschlossen ist (siehe Abbildung 19 und 20).
3. Ähnlich gelagert ist die Situation bei elektrohydraulischen Schiebern. Ein bloßer Druckanstieg in der Hydraulikleitung ist kein eindeutiges Indiz für einen geschlossenen Schieber. Der Druckanstieg kann sich auch dadurch ergeben, dass ein Gegenstand in der Schieberöffnung den Schieber im noch geöffneten Zustand blockiert.

Insofern ist eine Verriegelung direkt am Schieber immer vorzuziehen.



Abbildung 19: Die Grafik zeigt eine abgerissene Schubstange (als einen möglichen Fehlerfall). Die Schubstange des Schiebers ist verriegelt und zugehalten, obwohl der Schieber noch nicht geschlossen ist. Die zugeordnete Gehegetür könnte geöffnet werden.



Abbildung 20: Detailaufnahme der abgerissenen Schubstange

4.4.2 Verriegelung der Gehegetür



Abbildung 21: Verriegelung und Zuhaltung der Gehegetür

Die Zuhaltung der Gehegetür erfolgt in der Regel immer direkt an der Tür.

5 Beispiele für die praktische Umsetzung

In diesem Kapitel werden drei Beispiele für die praktische Umsetzung der Schutzanforderungen aufgezeigt.

1. Schutzkonzept auf Basis einer Sicherheits-SPS
2. Schutzkonzept mit Schlüsseltransfersystem
3. Kombiniertes System aus Sicherheits-SPS und Schlüsseltransfersystem

Neben den drei aufgezählten Varianten kann es auch weitere Möglichkeiten geben, mit denen ein vergleichbares Schutzniveau erreicht werden kann. Die Gleichwertigkeit des Schutzniveaus muss dann im jeweiligen Einzelfall nachgewiesen werden.

5.1 Schutzkonzept auf Basis einer Sicherheits-SPS

Für komplexe Gehegeanlagen ist ein Schutzkonzept auf Grundlage einer Sicherheits-SPS (speicherprogrammierbare Steuerung) die geeignete Wahl. Durch die Programmierung ist es möglich, verschiedene Betriebsabläufe wie Füttern, Wartung oder Reinigen abzuspeichern und bei Bedarf zu ändern. So wird man sowohl den Anforderungen der Tierpflegerinnen und -pfleger als auch den von anderen Personen gerecht – zum Beispiel diejenigen, die Reparaturarbeiten ausführen müssen.

Allerdings kann der Einbau dieses Systems insbesondere bei Nachrüstung zu einem hohen Installationsaufwand führen, da in der Regel eine Verkabelung bis hin zum Schieber erforderlich ist. Dennoch überwiegen die Vorteile. Dazu gehört auch, dass eine Nachrüstung zu einem zukünftigen System mit Tierdetektion sehr leicht zu realisieren wäre.

Der Zugang zum Außengehege setzt sich in diesem Beispiel (Abbildung 22 ff.) aus der Stahltür und einer dahinter befindlichen Gittertür zusammen. Nur wenn alle für das Außengehege relevanten Schieber geschlossen, gesichert und mit einer Zuhaltung verriegelt sind, wird die Zuhaltung an der Tür freigegeben.

Um eine gute Einsicht der Gehege zu ermöglichen, kann zum Beispiel ein Bildschirm verwendet werden, der die Situation in den Innengehegen zeigt. Dies soll dem Tierpfleger oder der Tierpflegerin vor Betreten des Außengeheges eine zusätzliche Möglichkeit bieten, die Gehege zu überprüfen.



Abbildung 23: Ein Blick in die beiden Innengehege am Zugang des Außengeheges.



Abbildung 22: Verriegelter Zugang mit Zuhaltung zu einem Außengehege.



Abbildung 24: Bedieneinheit am Zugang des Außengeheges

5.2 Schutzkonzept mit Schlüsseltransfersystem

Das Grundprinzip eines Schlüsseltransfersystems beruht darauf, dass ein Schlüssel niemals an zwei Stellen gleichzeitig sein kann. Schlüsseltransfersysteme können so konfiguriert werden, dass die Schlüssel entsprechend eines vorher festgelegten Ablaufs mechanisch gegeneinander verriegelt beziehungsweise freigegeben werden können.

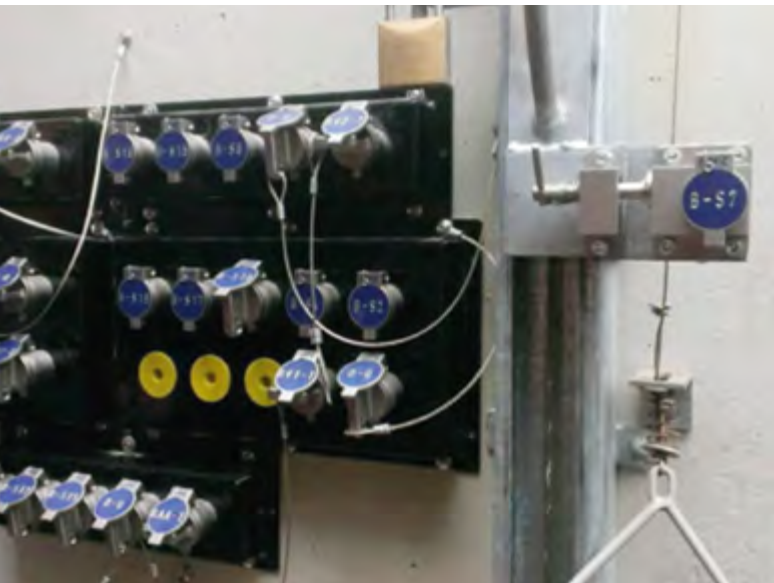


Abbildung 26: Eine Schlüsselwechselstation mit zum Teil eingesteckten Schlüsseln

Im einfachsten Fall – zum Beispiel nach Schließen eines Schiebers – lässt sich ein Schlüssel entfernen, der zum Entriegeln/Öffnen einer Gehegetür erforderlich ist. Optional können „Quittierungsschlüssel“ der Tierpflegerin oder dem Tierpfleger als zusätzliche Abfrage dienen: „Habe ich alle Tiere richtig abgeschiebert? Ist das zu betretende Gehege frei von Tieren?“

Insbesondere für kleine oder mittelgroße Gehegeanlagen kann ein rein mechanisches Schlüsseltransfersystem eine gute Lösung sein.

Auch bei Schlüsseltransfersystemen ist es erforderlich, dass alle Komponenten des Systems den erforderlichen Performance Level (PL_{red}) erreichen. Bei der Einführung eines Schlüsseltransfersystems,



Abbildung 25: In der Schleuse befindet sich links die Schlüsselwechselstation des Schlüsseltransfersystems.

kommt der Planung aller möglichen Betriebsabläufe im Vorfeld eine besondere Bedeutung zu, da eine Änderung im Nachhinein aufwendig ist. Bei Schlüsseltransfersystemen sollte eine Schnittstelle vorgesehen werden, die eine spätere Nachrüstung mit einem System zur Tierdetektion ermöglicht.

Zum besseren Verständnis wird das Prinzip eines Schlüsseltransfersystems an einem einfachen Beispiel erläutert. In diesem soll das Gehege 1 betreten werden.



Abbildung 27: Schieber 1 (links) ist geschlossen und gesichert, Schieber 2 (Mitte) ist geschlossen, aber nur einfach gesichert (die Sicherungsstange ist nicht eingerastet).



Abbildung 28: Der Schieber ist geschlossen, gesichert sowie verriegelt mit Zuhaltung (die Sicherungsstange ist eingerastet).

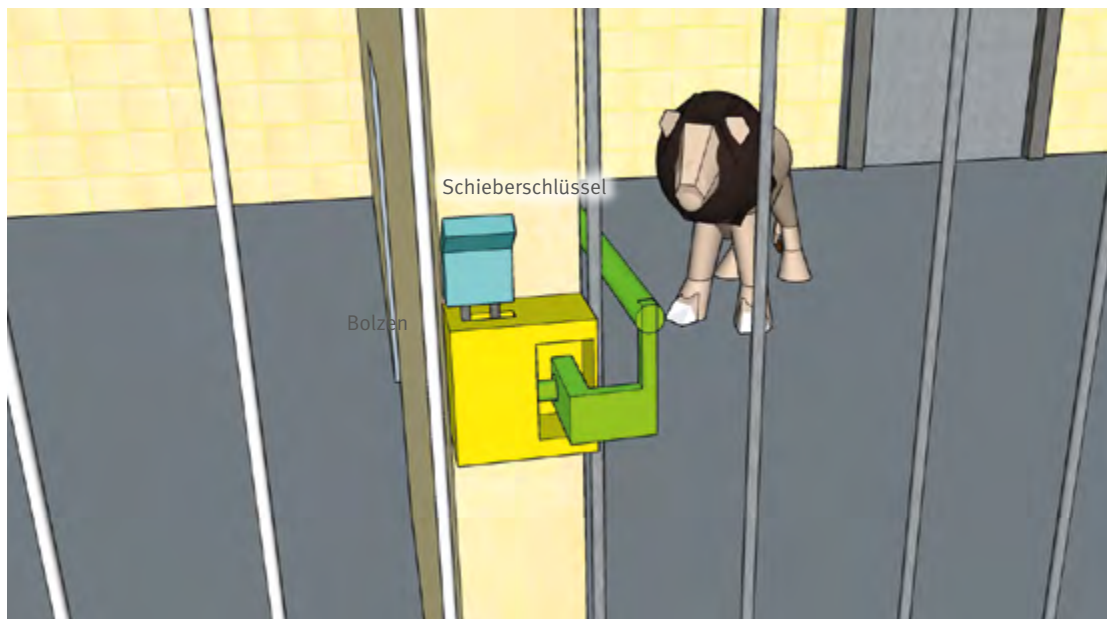


Abbildung 29: Erst wenn der grüne Bolzen eingerastet ist, kann der Schieberschlüssel des Schlüsseltransfersystems entnommen werden.

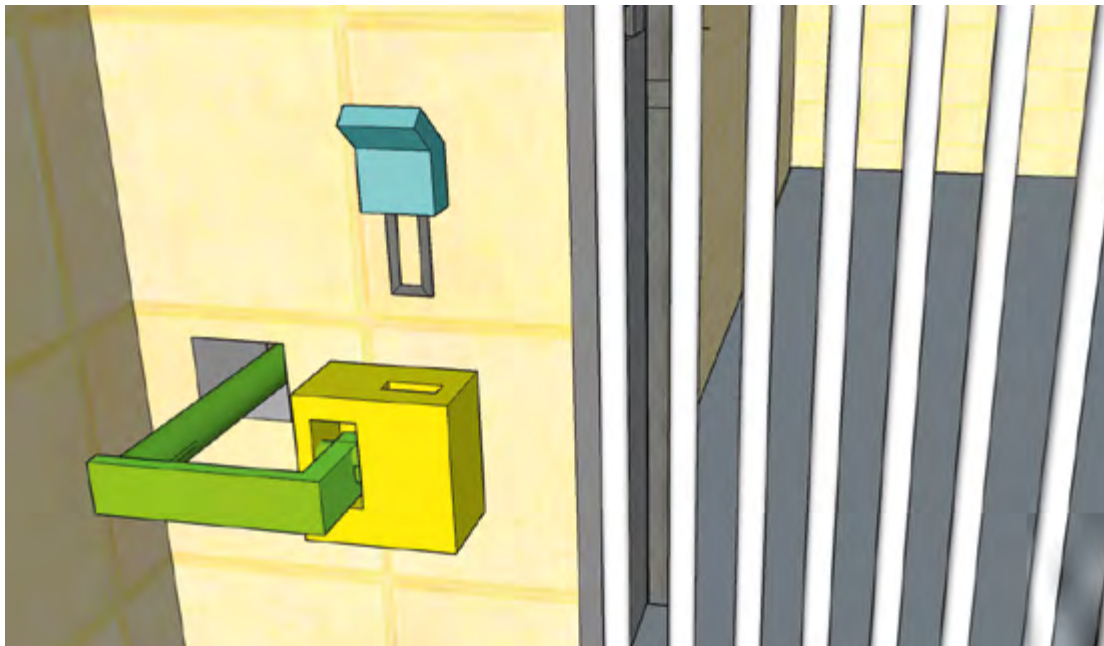


Abbildung 30: Das gilt auch für den Schieberschlüssel des Schiebers 1.

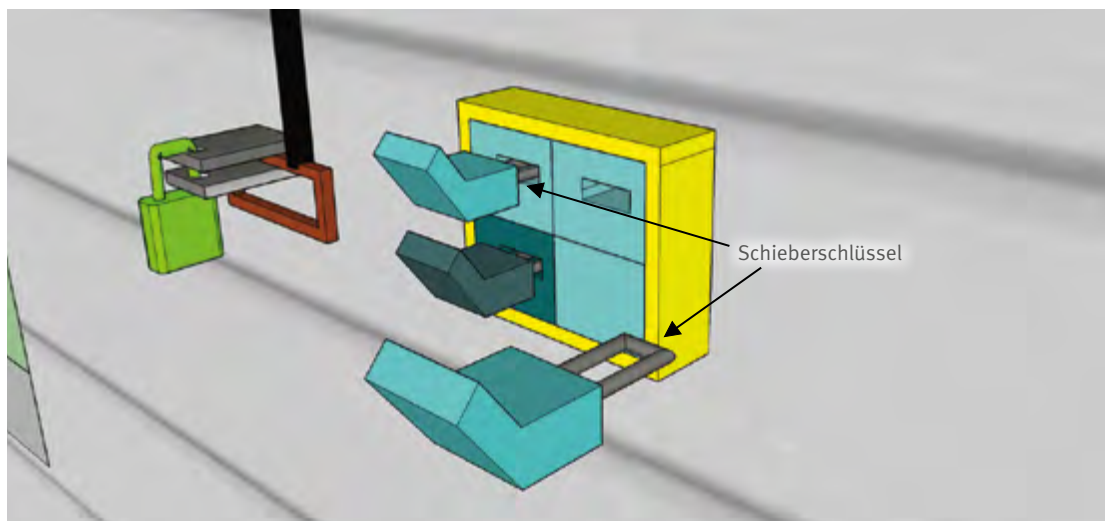


Abbildung 31: Die Schieberschlüssel werden der Reihe nach in die Schlüsselwechselstation eingesteckt.

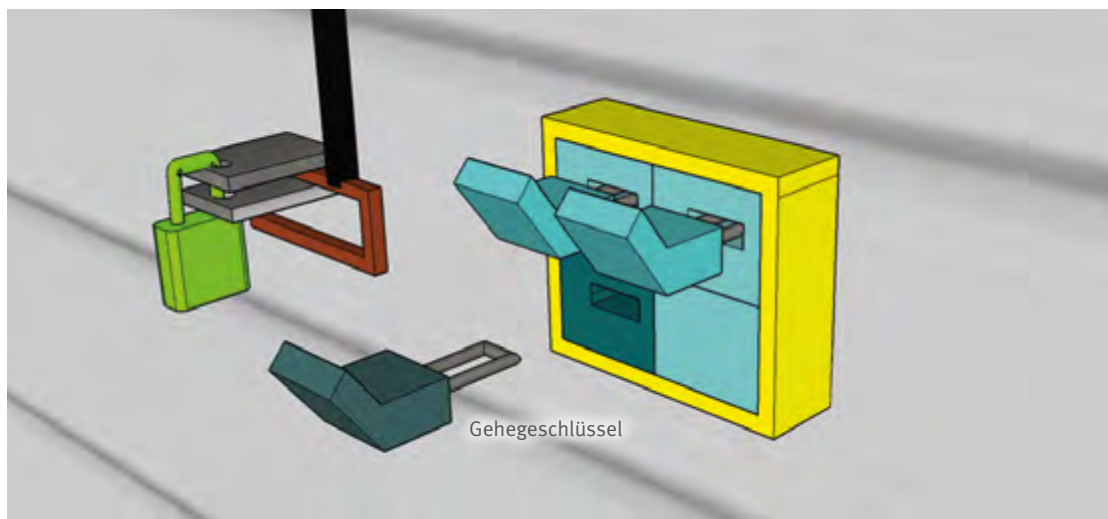


Abbildung 32: Jetzt kann die Zuhaltung freigegeben werden und die zwei Riegel als doppelte Tiersicherung werden geöffnet.

Insbesondere beim Betreten eines unübersichtlichen Außengeheges sind Vorkehrungen gegen versehentliches Einschließen einer Person durch andere Personen zu treffen. Dies kann zum Beispiel dadurch geschehen, dass beim Einstecken des Gehegeschlüssels ein zweiter Schlüssel freigegeben wird, der mit ins Gehege genommen wird. Somit kann niemand mehr

von außen die Gehegetür schließen. Alternativ können auch persönliche Schlösser in das Gehegeschloss eingehängt werden. Sie verhindern das Einschließen durch andere Personen. Bei der Absicherung für Arbeiten an Maschinen und elektrischen Anlagen hat sich dieses System seit langem bewährt.

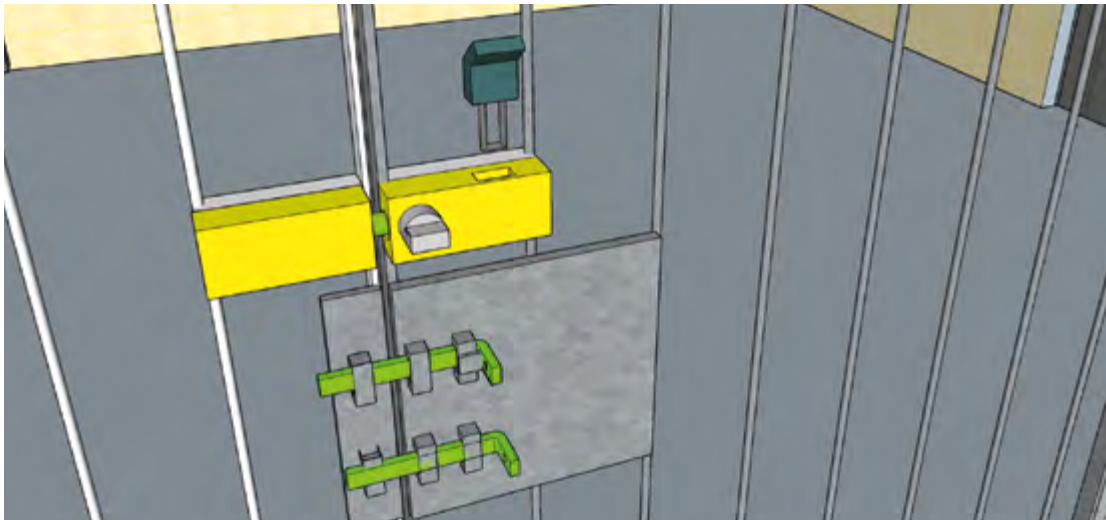


Abbildung 33: Der Gehegeschlüssel wird in die Zuhaltung der Gehegetür eingesteckt.

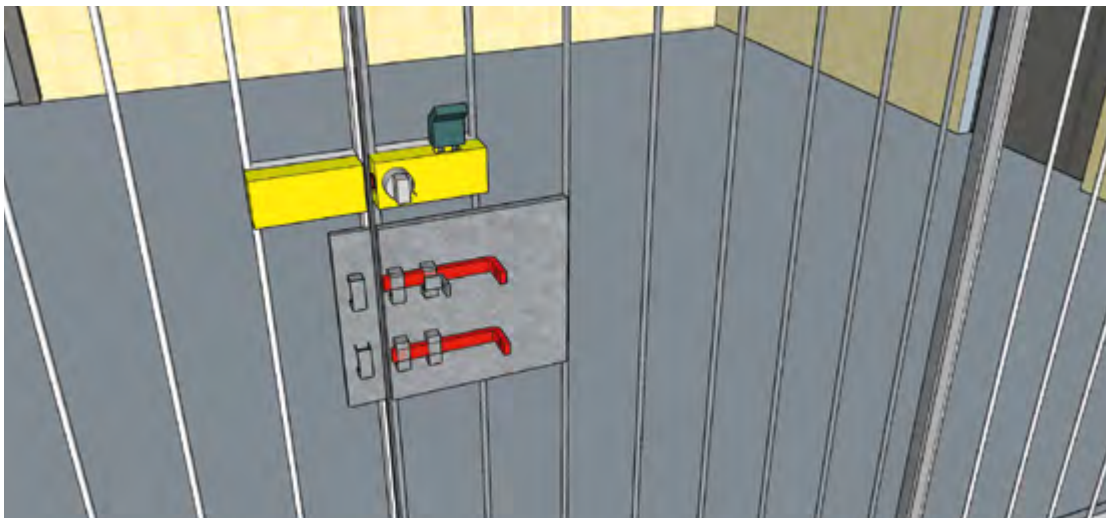


Abbildung 34: Erst jetzt gibt die Zuhaltung (grüner Bolzen) frei.

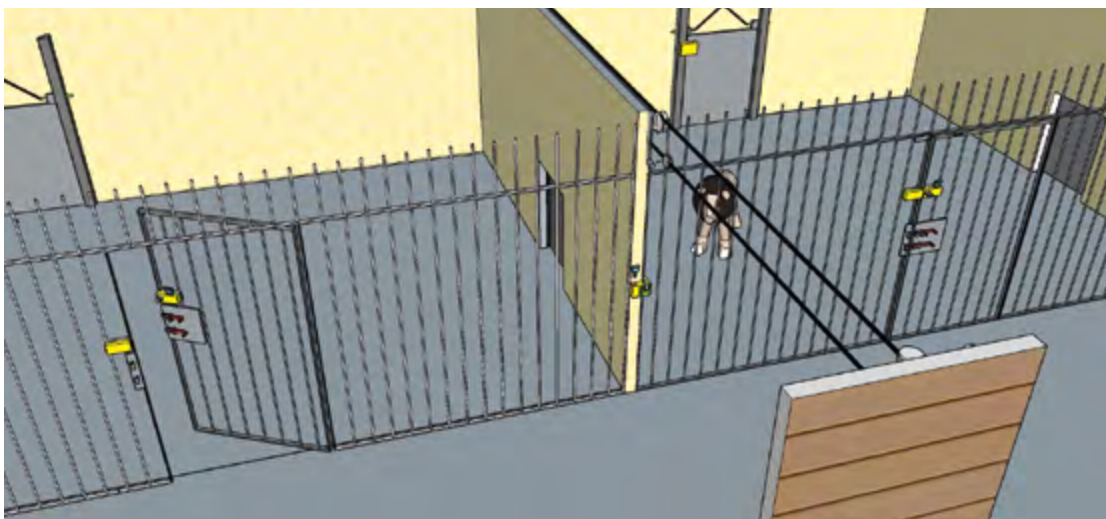


Abbildung 35: Nun kann die Gehegetür 1 geöffnet werden. Die Verriegelungseinrichtung mit Zuhaltung verhindert, dass die Schieber 1 oder 2 geöffnet werden können.



Abbildung 36: Zuhaltung der Schieberbetätigung

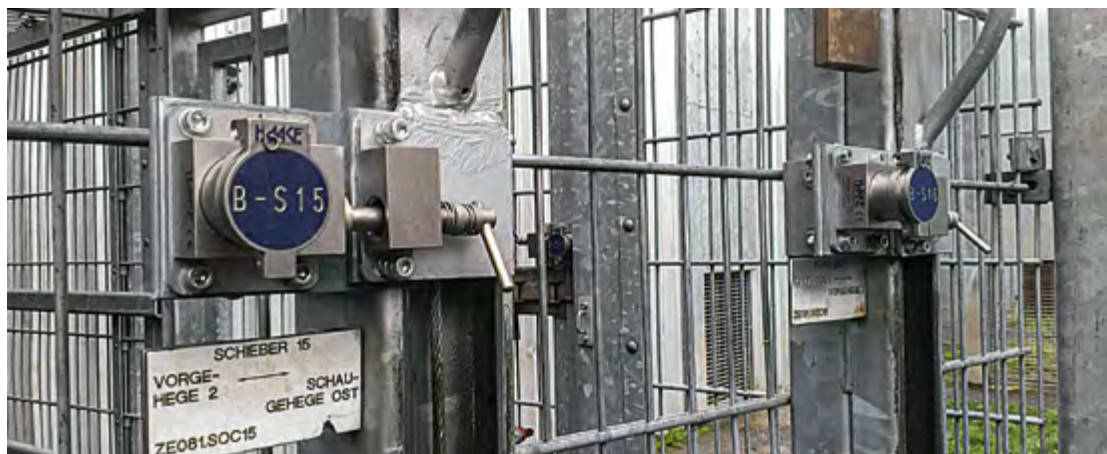


Abbildung 37: Zuhaltungen der Schieberbetätigungen am Zugangsbereich zum Außengehege



Abbildung 38: Zuhaltung an einer zweifach gesicherten Gehegetür. Es ist auf eine ausreichende Dimensionierung und Befestigung aller Bauteile zu achten.

5.3 Kombiniertes System aus Sicherheits-SPS und Schlüsseltransfersystem

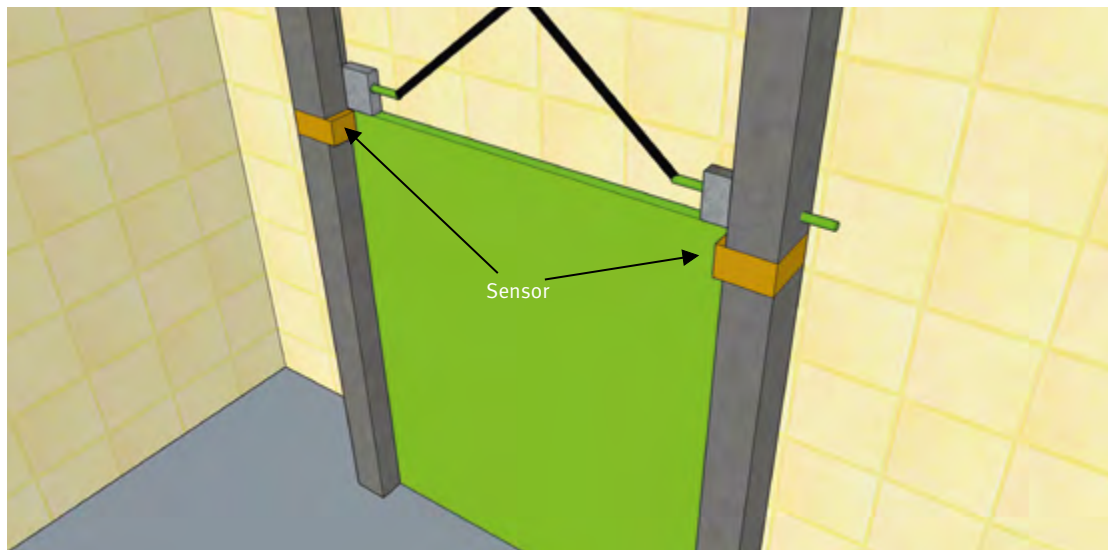


Abbildung 39: Zweifach gesicherter Schieber durch Hampelmannsicherung und Schiebergewicht. Die Stellung des geschlossenen Schiebers wird durch zwei berührungslose Sensoren am Schieber (dunkelgelb) überwacht.

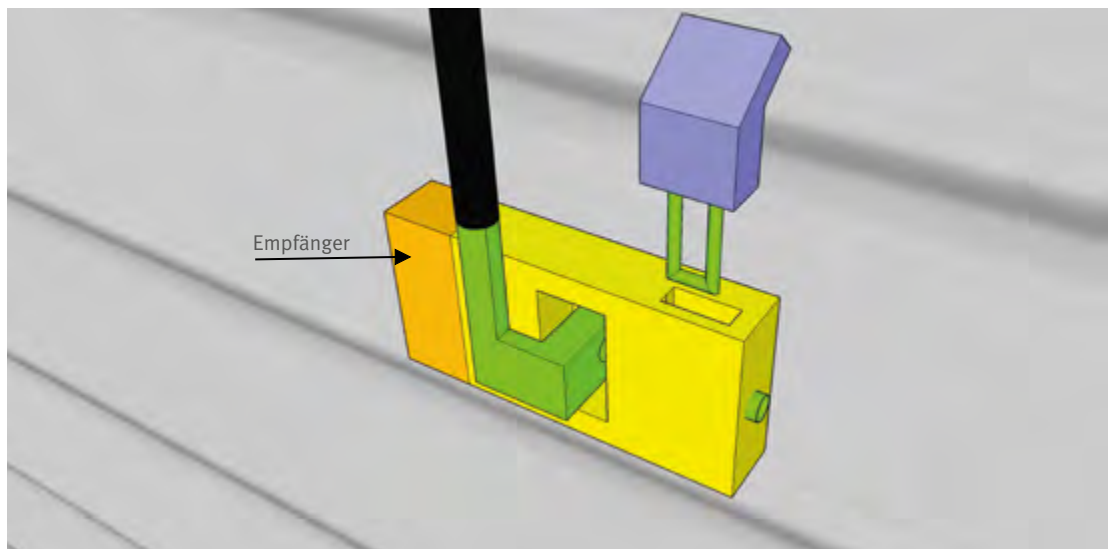


Abbildung 40: Erst wenn am Empfänger das Freigabesignal der Sensoren anliegt, kann der Schieberschlüssel des Schieberseils bei eingerasteter Sicherung des Handgriffs entnommen und zur Türfreigabe genutzt werden.

Neben den bisher dargestellten Systemen gibt es auch Kombinationen aus Sicherheits-SPS und Schlüsseltransfersystemen. Der Vorteil eines solchen kombinierten Systems ist der geringere Installationsaufwand.

Zum Beispiel können an den Stellen mit hohem Installationsaufwand mechanische Komponenten verwendet werden, an anderen Stellen elektromechanische Komponenten. Hierdurch ist das kombinierte System ideal für die Nachrüstung alter Gehege.

Herausgeber:



VBG

Ihre gesetzliche
Unfallversicherung

www.vbg.de

Deelbögenkamp 4
22297 Hamburg
Postanschrift: 22281 Hamburg

Artikelnummer: 27-13-5413-2

Realisation:
Jedermann-Verlag GmbH
www.jedermann.de

Fotos: VBG, iStock

Version 1.1/2016-05

Der Bezug dieser Informationsschrift ist für Mitglieds-
unternehmen der VBG im Mitgliedsbeitrag enthalten.

Wir sind für Sie da!

Kundendialog der VBG: 040 5146-2940

Notfall-Hotline für Beschäftigte im Auslandseinsatz:

+49 40 5146-7171

Service-Hotline für Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz:

0180 5 8247728 (0,14 €/Min. aus dem Festnetz, Mobilfunk max. 0,42 €/Min.)

Für Sie vor Ort – die VBG-Bezirksverwaltungen:

Bergisch Gladbach

Kölner Straße 20
51429 Bergisch Gladbach
Tel.: 02204 407-0 • Fax: 02204 1639
E-Mail: BV.BergischGladbach@vbg.de
Seminarbuchung unter
Tel.: 02204 407-165

Berlin

Markgrafenstraße 18 • 10969 Berlin
Tel.: 030 77003-0 • Fax: 030 7741319
E-Mail: BV.Berlin@vbg.de
Seminarbuchung unter
Tel.: 030 77003-109

Bielefeld

Nikolaus-Dürkopp-Straße 8
33602 Bielefeld
Tel.: 0521 5801-0 • Fax: 0521 61284
E-Mail: BV.Bielefeld@vbg.de
Seminarbuchung unter
Tel.: 0521 5801-165

Dresden

Wiener Platz 6 • 01069 Dresden
Tel.: 0351 8145-0 • Fax: 0351 8145-109
E-Mail: BV.Dresden@vbg.de
Seminarbuchung unter
Tel.: 0351 8145-167

Duisburg

Wintgensstraße 27 • 47058 Duisburg
Tel.: 0203 3487-0 • Fax: 0203 2809005
E-Mail: BV.Duisburg@vbg.de
Seminarbuchung unter
Tel.: 0203 3487-106

Erfurt

Koenbergstraße 1 • 99084 Erfurt
Tel.: 0361 2236-0 • Fax: 0361 2253466
E-Mail: BV.Erfurt@vbg.de
Seminarbuchung unter
Tel.: 0361 2236-415

Hamburg

Sachsenstraße 18 • 20097 Hamburg
Tel.: 040 23656-0 • Fax: 040 2369439
E-Mail: BV.Hamburg@vbg.de
Seminarbuchung unter
Tel.: 040 23656-165

Ludwigsburg

Martin-Luther-Straße 79
71636 Ludwigsburg
Tel.: 07141 919-0 • Fax: 07141 902319
E-Mail: BV.Ludwigsburg@vbg.de
Seminarbuchung unter
Tel.: 07141 919-354

Mainz

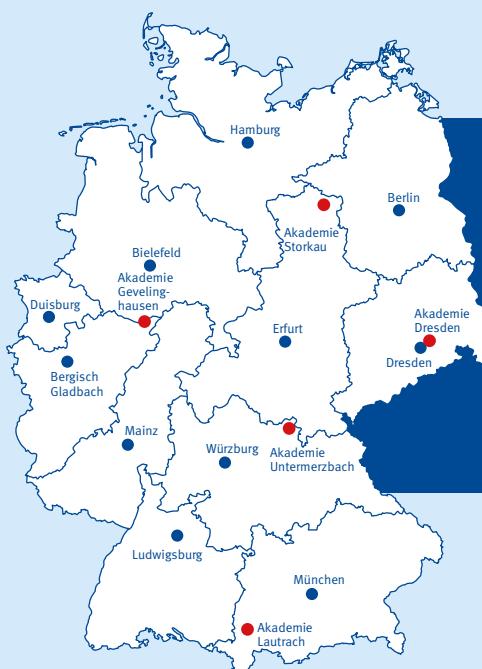
Isaac-Fulda-Allee 3 • 55124 Mainz
Tel.: 06131 389-0 • Fax: 06131 371044
E-Mail: BV.Mainz@vbg.de
Seminarbuchung unter
Tel.: 06131 389-180

München

Barthstraße 20 • 80339 München
Tel.: 089 50095-0 • Fax: 089 50095-111
E-Mail: BV.Muenchen@vbg.de
Seminarbuchung unter
Tel.: 089 50095-165

Würzburg

Riemenschneiderstraße 2
97072 Würzburg
Tel.: 0931 7943-0 • Fax: 0931 7842-200
E-Mail: BV.Wuerzburg@vbg.de
Seminarbuchung unter
Tel.: 0931 7943-407



BG-Akademien für Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz:

Akademie Dresden

Königsbrücker Landstraße 4c
01109 Dresden
Tel.: 0351 88923-0 • Fax: 0351 88349-34
E-Mail: Akademie.Dresden@vbg.de
Hotel-Tel.: 0351 457-3000

Akademie Gevelinghausen

Schloßstraße 1 • 59939 Olsberg
Tel.: 02904 9716-0 • Fax: 02904 9716-30
E-Mail: Akademie.Olsberg@vbg.de
Hotel-Tel.: 02904 803-0

Akademie Lautrach

Schloßstraße 1 • 87763 Lautrach
Tel.: 08394 92613 • Fax: 08394 1689
E-Mail: Akademie.Lautrach@vbg.de
Hotel-Tel.: 08394 910-0

Akademie Storkau

Im Park 1 • 39590 Tangermünde/OT Storkau
Tel.: 039321 531-0 • Fax: 039321 531-23
E-Mail: Akademie.Storkau@vbg.de
Hotel-Tel.: 039321 521-0

Akademie Untermerzbach

ca. 32 km nördlich von Bamberg
Schlossweg 2, 96190 Untermerzbach
Tel.: 09533 7194-0 • Fax: 09533 7194-499
E-Mail: Akademie.Untermerzbach@vbg.de
Hotel-Tel.: 09533 7194-100

Seminarbuchungen:

online: www.vbg.de/seminare

telefonisch in Ihrer VBG-Bezirksverwaltung:

Montag bis Donnerstag 8–17 Uhr,

Freitag 8–15 Uhr

Bei Beitragsfragen:

telefonisch: 040 5146-2940

Montag bis Donnerstag 8–17 Uhr,

Freitag 8–15 Uhr

E-Mail: kundendialog@vbg.de

VBG – Ihre gesetzliche Unfallversicherung

Deelbögenkamp 4 • 22297 Hamburg

Tel.: 040 5146-0 • Fax: 040 5146-2146

E-Mail: kundendialog@vbg.de

www.vbg.de

So finden Sie Ihre VBG-Bezirksverwaltung:

www.vbg.de/standorte aufrufen und die Postleitzahl Ihres Unternehmens eingeben.

www.vbg.de