

5. Mechatronische Schließsysteme

5.1 Allgemeines

Mechatronische Schließsysteme erfüllen die organisatorischen, technischen oder objektspezifischen Anforderungen zur Absicherung von Türen oder Gegenständen eines Gebäudes und schließen die Lücke zwischen der mechanischen Schließanlage und einer elektronischen Online-Zutrittssteuerungsanlage. Im Gegensatz zu mechanischen Anlagen prüfen sie die Schließberechtigung nicht nur über den mechanischen Schlüssel, sondern zusätzlich oder auch ausschließlich über ein elektronisches Identifikationsmedium (RFID-Chip-Schlüssel, Chip-Karte, RFID-Transponder etc., siehe Kapitel 6). Personen können innerhalb eines Zeitraums berechtigten Zugang zu den für diese Personen freigegebenen Zugangspunkten erhalten.

Als Verriegelungselement dient hierbei, wie beim mechanischen System, das Einsteckschloss. Somit schlagen mechatronische Schließsysteme die Brücke zwischen mechanischen Schließzylindern und den elektronischen Zutrittsterminals. Die mechanische Präzision der Schließeinrichtung, kombiniert mit der Technologie elektronischer Identifikationsmedien, eröffnet dem Anwender vielseitige Möglichkeiten.

Neben Türen und Toren existieren Lösungen für Möbel, Schränke, Spinde, etc.. Es gibt Systeme, die über Funk mit einer zentralen Software oder über ein Gateway mit einem cloudbasierten System verbunden sind. Wenn die Funkverbindung einen Datenaustausch in beide Richtungen erlaubt, ist damit neben der Fernöffnung und Steuerung auch die Übertragung von Berechtigungen, Ereignissen, Alarmen etc. möglich.

Autonome mechatronische Schließsysteme arbeiten eigenständig, ohne Verbindung zu einer übergeordneten Zutrittszentrale und sind jeweils zuständig für eine Zutrittsstelle. Der Vorteil liegt in den geringen Installationskosten und dass sie auch noch nachträglich in Türen eingebaut werden können. Jedoch fehlt meist die Türüberwachung und die Möglichkeit Alarmmeldungen an eine zentrale Leitstelle zu senden.

Der Nutzer kann einen elektronisch codierten Schlüssel verwenden, der die elektronische Erkennung über den eingebauten Chip und ggf. auch die mechanische "Erkennung" über die Permutationen des Schlüsselbarts zulässt oder mittels PIN-Code bzw. biometrischen Merkmalen eine Verifikation durchzuführen.

Am weitverbreitetsten ist jedoch die Verwendung von codierten Ausweisen (RFID-Transponder), die parallel auch für weitere Zutrittssteuerungssysteme, Zeit- und Betriebsdatenerfassungsanlagen oder Bezahlssysteme genutzt werden können. Alternativ wird vermehrt auf „mobile Schlüssel“ und die Bedienung per Bluetooth- und NFC-fähige Smartphones gesetzt.

Während der Schlüssel für den Schließvorgang genutzt wird, ist bei Ausweisen oder Smartphones die Türfreigabe/-öffnung über den Türdrücker, einen Drehknopf oder über elektromechanische bzw. motorische Stellglieder möglich.

Die Sicherheit von elektronischen Identifikationsmedien gegenüber mechanischen Schlüsseln in Bezug auf Manipulation oder Kopieren ist deutlich höher einzustufen. Aktuelle Transpondertypen verfügen über zahlreiche Sicherheitsmechanismen und -zertifizierungen.

Im Vergleich zu mechanischen Schließsystemen sind bei mechatronischen Systemen die Anschaffungs- und Betriebskosten z.B. durch eventuell erforderliche Batteriewechsel etwas höher, bieten aber dafür eine deutlich höhere Funktionalität. Bezieht man aber die Kosten für Erweiterungen sowie den nach Schlüsselverlust notwendigen Austausch von Komponenten usw. mit ein, können die entstehenden Gesamtkosten für die gesamte Nutzungsdauer einer Schließanlage bei rein mechanischen Systemen sogar höher sein.

Gegenüber konventionellen, elektronischen Zutrittssteuerungssystemen, die eine Verkabelung der Türen erforderlich machen, liegt die Erstinvestition bei mechatronischen Schließsystemen deutlich niedriger. Sie eignen sich daher ideal zur Um- oder Neuausrüstung von Türen. Die zeitliche Steuerung der Schließberechtigungen ist mit diesen Systemen einfach und flexibel möglich.

- Bei Verlust des ID-Mediums ist ein elektronisches Sperren möglich, ohne den Zylinder bzw. Beschlag zu wechseln oder zu demontieren. Je nach System (offline, virtuelles Netzwerk, online) werden die ID-Mittel zentral (z.B. per Funk) oder dezentral gesperrt. Daher müssen keine Teile der Schließanlage ausgetauscht werden.
- Eine Erweiterung der Anlage ist innerhalb der Systemgrenzen problemlos möglich.
- ID-Medien können meist beim Betreiber bevorratet werden. Das Codieren der Ersatzmedien (und somit das Erteilen von Berechtigungen) kann durch den Betreiber selbst erfolgen. Somit entfallen Beschaffungszeiten und logistischer Aufwand.

Zudem bieten mechatronische Schließsysteme folgende nützliche Funktionen:

- Sie protokollieren Schließereignisse, d. h. es kann festgestellt werden, wer wann geschlossen hat bzw. unberechtigt schließen wollte.
- Sie schränken die Zutrittsberechtigung auf bestimmte Uhrzeiten an vorgegebenen Tagen ein. Voraussetzung ist eine integrierte Zeitfunktion.

Funk-Online-Systeme erfüllen darüber hinaus folgende Aufgaben:

- Die Türüberwachung ohne Verkabelung in der Tür, wodurch Türzustände, Alarmer, etc. generiert werden können.
- Die zentrale Verwaltung (per Funk) ermöglicht das direkte und schnelle Ändern/Sperren von Schließberechtigungen.
- Ereignisse wie z.B. Betriebszustände, Batteriezustand, etc. werden automatisch erfasst und per Funk weitergeleitet.

Kasteninformation: Übersicht der Vorteile eines mechatronischen Schließsystems

5.2 Einsatzbereiche

Mechatronische Schließsysteme haben aufgrund ihrer Vorteile gegenüber rein mechanischen Systemen sehr stark an Bedeutung gewonnen und bieten ein vollumfängliches Produktportfolio um selbst komplexere Zutrittssteuerungsanforderungen in einem Gebäude abdecken zu können. Mittlerweile sind mechatronische Schließsysteme ein integraler Bestandteil von z.B. konventionellen Zutrittssteuerungssystemen, Einbruchmeldeanlagen oder Gebäudemanagementsystemen.

Aufgrund der dynamischen Anforderungen in modernen Gebäudestrukturen und den gestiegenen Sicherheits- und Komfortbedingungen haben mechatronische Schließsysteme weitestgehend die starren mechanischen Systeme ergänzt oder ersetzt. Ein Beispiel hierfür sind Büro- und Verwaltungsgebäude, die mittlerweile fast ausschließlich mechatronische Lösungen einsetzen. Aber auch für andere Liegenschaften rechnet sich ein mechatronisches Schließsystem sehr schnell, wenn die Nutzer oft wechseln bzw. umziehen, ein Schlüsselerlust häufiger vorkommt oder mit wiederholten Nutzungs- und Organisationsänderungen zu rechnen ist, sowie wenn Zutritte zeitlich begrenzt oder auch dokumentiert werden sollen/müssen.

Bei vernetzten Systemen kann z.B. eine direkte Verknüpfung mit einer Gefahrenmelde- oder einer Videoanlage eingerichtet werden. Alarmer und Systemmeldungen lassen sich generieren und weiterleiten.

5.3 Mechatronische Systeme - Typen und Systemaufbau

Generell unterscheidet man bei der Türhardware zwischen mechatronischen Beschlägen und mechatronischen / vollelektronischen Zylindern.

Für Möbel existieren diverse mechatronische Lösungen. Die mechatronischen Schließsysteme eignen sich als Stand-Alone und als integrierte Lösung zur Ergänzung eines vernetzten Zutrittskontrollsystems.



Zylinderlösung



Beschlaglösung



Möbellösung

Beispiele:

5.3.2 Mechatronische Schließzylinder

Bei mechatronischen Schließsystemen auf Zylinderbasis wird zwischen mechatronischen Schließzylindern welche elektronisch codierte Schlüssel verwenden und vollelektronischen Schließzylindern welche mittels RFID-Transponder in unterschiedlichsten Bauformen bedient werden unterschieden.



Beispiel für Lösungen mit elektronisch codierten Schlüssel



Beispiel für vollelektronische Lösungen



Halbzylinder



Doppelzylinder
einseitig lesend



Doppelzylinder
beidseitig lesend

Als Verriegelungselement dient hierbei, wie beim mechanischen System, das Einsteckschloss. Somit schlagen mechatronische Schließsysteme die Brücke zwischen mechanischen Schließzylindern und der elektronischen Zutrittssteuerung. Der einfache Einbau ermöglicht den Ersatz oder die Ergänzung von mechanischen Schließanlagen ohne vorhandene Beschläge ersetzen zu müssen. Bei einer Zutrittsberechtigung hat der Nutzer die Möglichkeit durch Drehen des Knaufs bzw. des Schlüssels das Schloss zu betätigen.

Elektronische Schließzylinder werden von den meisten Herstellern in einer großen Breite an unterschiedlichen Bauformen (z.B. Halb-, Knauf- und Doppelknaufzylinder) angeboten und können somit in alle bekannten Türsituationen verbaut werden. Als ideale Ergänzung bieten die Hersteller auch eine Verknüpfung von mechanischen Schlüsseln in die entsprechenden RFID-Identifikationsmedien an, so dass die sich einfach in vorhandene mechanische Schließanlagen integrieren lassen.