Daraus ergibt sich, dass in erster Linie die Vorgaben der Hersteller zu beachten sind, was bei den Schaltschränken des Anfragenden nicht erfüllt wurde. Somit wären die entsprechenden EMV-Prüfungen durchzuführen.

Anmerkung. In beiden Fällen kann nicht ausgeschlossen werden, dass sich erhebliche Gefahren für Leib und Leben ergeben, z. B. durch einen Lichtbogen an den nicht erd- und kurzschlusssicher verlegten Leitungen oder durch eine gefährliche Fehlfunktion, aufgrund nicht ausreichender Störfestigkeit der Anlagen.

Fazit. Durch die „schriftlichen" Hinweise an die Vorgesetzten hat der Anfragende das für ihn mögliche getan. Wenn der erste Schaltschrank „abbrennt" wird man sicher reagieren. Dem Anfragenden kann dabei kein Verschulden angelastet werden.

Literatur

[1] DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1):2007-06 Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen.
[2] DIN EN 61439-1 (VDE 0660-600-1):2012-06 Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen – Teil 1: Allgemeine Festlegungen.

W. Hörmann

Isolationsmessung bei der Maschinenprüfung

Bei der Inbetriebnahme einer größeren Sortieranlage und Durchsicht der CE-Konformitätserklärung sowie der Prüfprotokolle ist mir aufgefallen, dass keine Isolationsprüfungen für die verschiedenen Anlagenteile durchgeführt wurden. Eine separate Produktnorm für diese Maschine existiert nicht. Auf Anfrage beim Errichter erhielt ich die Erklärung, dass die Anlage nach DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1) [1] errichtet wurde. Hier heißt es in Abs. 18.1: „Wo keine der Maschine zugeordnete Produktnorm existiert, müssen die Prüfungen immer die Punkte a), b) und f), beinhalten und können eine oder mehrere der Punkte c), bis e) mit einschließen." Darf hier von der Grundnorm DIN VDE 0100-600 (VDE 0100-600) [2] so stark abgewichen werden? Wenn ja, wie weisen die Anlagenbauer nach, dass keine Isolationsschäden an den Kabeln vorliegen?

Hier müssen wir den Zusammenhang der Normen erläutern, um Licht in den Regelwerksdschungel zu bekommen.

Die DIN VDE 0100-600 (VDE 0100-600) [2] ist eine rein deutsche Errichternorm und gilt für elektrische Anlagen bis 1 000 V – und explizit nicht für Maschinen! So wird es im Anhang NC der aktuellen Norm und im Anwendungsbereich der VDE-0100-Reihe in der DIN VDE 0100-100 (VDE 0100-100) [3] beschrieben. Diese Norm ist nicht unter der europäischen Maschinenrichtlinie als harmonisierte Norm gelistet. Folglich ist dieses Regelwerk für den Hersteller nicht relevant, es sei denn, es wird besonders vereinbart, wie und worauf die Norm anzuwenden ist.

Die DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1) [1] ist eine europäisch harmonisierte Norm. Sie ist eine Querschnittsnorm für die elektrische Ausrüstung von allen möglichen Maschinen. Diese Norm kennt im Abschnitt 18 einige Prüfungen, die uns auch aus deutschen Normen (also der DIN VDE 0100-600 (VDE 0100-600) bekannt sind aus dem Bereich der Anlage.

Da der Anfragende eine Maschine bekommen hat (mit CE-Zeichen) und keine elektrische Anlage nach VDE 0100, muss sich der Hersteller zunächst an die DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1) [1] halten.

Die DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1) [1] bezieht sich mehrmals bei der Thematik „Prüfen" auf das internationale Regelwerk IEC 60364-6-61 [4], also Erstprüfung von Anlagen. Die IEC 60364-6-61 [4] ist jedoch keinesfalls gleichzusetzen mit der rein deutschen DIN VDE 0100-600 (VDE 0100-600) [2]!

Allerdings gibt es immer nur in den bestimmten Abschnitten einen Bezug auf die IEC 60364-6-61, wenn es z. B. um Schleifenimpedanz geht, nicht generell.

Bei dem Abschnitt 18.3 – Isolationsmessungen – von DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1) [2] fehlt ein Verweis. Es ist eine Kann-Prüfung, die gemacht wird, wenn der Hersteller dies für nötig ansieht. Er muss die Prüfung nicht durchführen.

Man kann durchaus darüber diskutieren, ob bei der vom Anfragenden beschriebenen Maschine eine Isolationsmessung sinnvoll, ja sogar dringend zu empfehlen wäre. Und aus meiner Sicht sollte auf jeden Fall eine Isolationsmessung durchgeführt werden, um bei der Montage beschädigte Leitungen zu entdecken.

Allerdings hat der Hersteller der Maschine hier keinen Fehler begangen – er hat nach Norm geprüft und die Sicherheit mit angemessenen Prüfprotokollen belegt. Alles weitere müssen dann beide Vertragspartner miteinander vereinbaren. Immerhin gelten für den Anfragenden als zukünftigen Betreiber der Maschine ja andere Vorgaben als für den Hersteller: Der Anfragende muss die Maschine sicher nach der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) und dem Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) betreiben, der Hersteller kennt jedoch nur das Produktsicherheitsgesetz und die Maschinenrichtlinie.

Literatur

[1] DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1):2007-06 Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen.
[2] DIN VDE 0100-600 (VDE 0100-600):2017-06 Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 6: Prüfungen.
[3] DIN VDE 0100-100 (VDE 0100-100):2009-06 Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 1: Allgemeine Grundsätze, Bestimmungen allgemeiner Merkmale, Begriffe.
[4] IEC 60364-6-61:2001 **(zurückgezogen)** Electrical installations of buildings – Part 6-61: Verification – Initial verification.

M. Lochthofen

Potentialausgleich in einer Kläranlage

Wir sind als Firma beauftragt worden, den Potentialausgleich am Belebungsbecken einer Kläranlage neu zu errichten bzw. zu reparieren. Hierzu habe ich nun einige Fragen: 1.) Sind auch elektrisch leitfähige mechanisch bewegliche Teile mit in den Potentialausgleich einzubeziehen? Im speziellen Fall handelt es sich um ein Hebezeug, welches drehbar in einer entsprechenden Halterung (Hülse) gelagert ist. 2.) Sind in der Rohrleitung eingebaute Schieber o. ä. mit einer Potentialausgleichsleitung zu überbrücken, auch wenn diese elektrisch leitfähig mit der Rohrleitung verschraubt sind?

Vorab sollten einige Dinge klargestellt werden:

1. In der Antwort soll nicht geklärt werden, was man maximal tun kann, um jegliche Gefahr zu beseitigen. Stattdessen soll aufgezeigt werden, was entsprechende Normen oder andere technische Regelwerke fordern. Anforderungen aus VDE-Normen können meist als allgemein anerkannte Regeln der Technik angesehen werden, die einen in der Regel ausreichenden Mindestschutz beschreiben. Selbstverständlich kann der Planer bzw. Errichter jederzeit und in jedem Fall mehr tun, wenn er dies möchte. Möglicherweise verlangt auch eine konkrete Gefährdung, dass der Mindestschutz, den eine VDE-Norm beschreibt, erweitert oder ergänzt werden muss. Das gilt dann natürlich nie pauschal, sondern ausschließlich für einen konkreten Einzelfall. Die Notwendigkeit, mehr zu tun als das, was in Normen gefordert

wird, kann also nur vor Ort und unter Berücksichtigung der konkreten Gefährdung bewertet werden.

2. Leider geht aus der Anfrage nicht eindeutig hervor, ob auf oder an der drehbaren Hebevorrichtung elektrisch betriebene Einrichtungen vorhanden sind. Die Antwort muss also diesbezüglich allgemein ausfallen.

3. Es ist weiterhin nicht klar, ob im beschriebenen Anlagenbereich Blitzschutzmaßnahmen gefordert werden (vor allem Blitzschutz-Potentialausgleich) und ob unter Berücksichtigung dieser Frage auch der Explosionsschutz eine Rolle spielen könnte, weil sich die beschriebenen Teile möglicherweise in einer Ex-Zone befinden oder in diese hineinragen. Auch hier muss die Antwort möglichst allgemein gehalten werden.

Zu Frage 1. Es gibt im Wesentlichen vier Gründe, einen umfassenden Potentialausgleich vorzunehmen:

a) Weil dies im Zusammenhang mit der Schutzmaßnahme „Automatische Abschaltung der Stromversorgung“ nach DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410) [1], Abschnitt 411 gefordert wird. Diese Maßnahme wird in der Norm „Schutzvorkehrung“ genannt. Die genaue Bezeichnung dieser Schutzvorkehrung ist „Schutzpotentialausgleich über die Haupterdungsschiene“.

b) Weil es Anforderungen an einen zusätzlichen Schutzpotentialausgleich nach DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410) [1], Abschnitt 415.2 gibt (z. B. wegen Anforderungen aus Normen der Reihe 700 aus DIN VDE 0100).

c) Weil ein umfassender Blitzschutz gefordert wird (z. B. weil der Betreiber dies fordert, oder das Baurecht oder die Betriebssicherheitsverordnung, siehe TRBS 2152 Teil 3 [2]).

d) Weil aus Gründen einer geeigneten Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) nach DIN EN 50310 (VDE 0800 2-310) [3] ein umfassendes und vermaschtes Potentialausgleichssystem gefordert wird (z. B. im Leistungsverzeichnis einer Ausschreibung).

Zu a). Die Anforderungen nach Punkt a) werden am Ort der Energieeinspeisung im Zusammenhang mit der Errichtung der Haupterdungsschiene erfüllt. Deshalb wird diese Schutzvorkehrung auch „Schutzpotentialausgleich über die Haupterdungsschiene“ genannt. Ziel dieser Schutzvorkehrung ist es, alle leitfähigen Teile, die von außen in das Gebäude oder in den betrachteten Bereich eingeführt werden, untereinander zu verbinden, damit das Potential der äußeren Erde nicht eingeführt werden kann (siehe hierzu die Ausführungen in VDE-Schriftenreihe Band 35, 8. Auflage, Abschnitte 3.1 bis 3.3 [4]). Bei einer drehbaren Hebevorrichtung ist es wohl eher unwahrscheinlich, dass diese Erdpotential in den Anlagenbereich einführt. Diese Anforderung kann sich also nicht auf den in der Leseranfrage beschriebenen Fall beziehen.

Zu b). Eine pauschale Anforderung an einen zusätzlichen Schutzpotentialausgleich in jedem Gebäude oder in allen Betriebsbereichen gibt es nicht. Vielmehr muss der zusätzliche Schutzpotentialausgleich stets konkret in einer Norm oder anderen technischen Regelwerken gefordert sein. Folgende Fälle können beispielsweise eine Rolle spielen:

- Die maximalen Abschaltzeiten für die Schutzmaßnahme „Schutz durch automatische Abschaltung im Fehlerfall“ nach DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410) [1], Abschnitt 411.3.2 können (z. B. bei zu großen Leitungslängen) nicht eingehalten werden. In diesem Fall kann das dadurch entstehende erhöhte Risiko nach DIN VDE 0100-



410 (VDE 0100-410) [1], Abschnitt 411.3.2.6 durch einen umfassenden Schutzpotentialausgleich beseitigt werden.
- In einer Norm, die Anforderungen für irgendeine konkrete Anlage enthält, wird ein solcher zusätzlicher Schutzpotentialausgleich gefordert (siehe z. B. bei Schwimmbädern nach DIN VDE 0100-702 (VDE 0100-702) [5], Abschnitt 702.415.2).
- Behördliche oder gesetzliche Regelungen fordern einen zusätzlichen Schutzpotentialausgleich für irgendeine konkrete Anlage.
- Der Anlagenbetreiber oder sein Planer fordert dies (aus welchen Gründen auch immer) im Leistungsverzeichnis zu einer Ausschreibung.

Der erstgenannte Fall (Zeiten werden nicht eingehalten) kommt eher selten vor. Sollte einmal tatsächlich durch eine zu große Schleifenimpedanz die Abschaltzeit für den Schutz durch automatische Abschaltung nicht gewährleistet sein, wählt man in der Regel für die Abschaltung eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD), die schon bei geringen Fehlerströmen eine frühzeitige Abschaltung bewirkt. Dies gilt erst recht für TT-Systeme, die ohnehin so gut wie immer für die automatische Abschaltung eine RCD benötigen.

In VDE-Normen werden Kläranlagen beim Blitzschutz (z. B. DIN EN 62305-2 Beiblatt 2 (VDE 0185-305-2 Beiblatt 2) [6]) oder beim Explosionsschutz (z. B. DIN EN 60079-14 (VDE 0165-1) [7]) beschrieben. Pauschale Aussagen zum zusätzlichen Schutzpotentialausgleich in sämtlichen Bereichen einer Kläranlagen nach DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410) [1] findet man nicht. Hier muss von Fall zu Fall entschieden werden, ob möglicherweise eine erhöhte Gefährdung vorliegt. Dies kann aber nur eine Entscheidung sein, die vor Ort im Rahmen einer Gefährdungsbeurteilung getroffen werden kann. Verantwortlich für derartige Bewertungen ist stets der Betreiber. Bei dem beschriebenen Gerät (mobile, drehbare Hebeanlage) ist eine besondere Gefährdung kaum vorstellbar. Wenn für den gesamten Bereich eine solche Gefährdung angenommen wird, so ist die fragliche Hebeanlage konstruktionsbedingt bereits in den vorhandenen zusätzlichen Schutzpotential direkt (bei geringem Übergangswiderstand an der unteren Halterung) oder indirekt (bei größerem Übergangswiderstand an der unteren Halterung) einbezogen. Ob von der Hebeanlage selbst eine Gefährdung (gefährliche Potentiale usw.) ausgeht, ist fraglich bzw. eher unwahrscheinlich.

Behördliche Regelungen zu Kläranlagen gibt es. Als Beispiel soll hier die technische Richtlinie Nr. 5.1 der Stadtentwässerung Dresden [8] erwähnt werden. Dort wird im Abschnitt 2.1.7.1, Absatz 2, Zusätzlicher Schutzpotentialausgleich, folgendes festgelegt: „Ein Zusätzlicher Schutzpotentialausgleich ist auszuführen
- bei Orten mit erhöhten Risiko z. B.
  - Beckenanlagen und Gerinne, sowie auf Brückenräumern
  - Ersatzstromversorgungsanlagen
  - Explosionsgefährdete Bereiche
  - Blitzschutzanlagen
  - Schieber und Betriebsschächte
- wenn die festgelegten Bedingungen für das automatische Abschalten (0,2-0,5 s) als Schutz bei indirektem Berühren nicht erfüllt werden können (z. B. Schweranlauf)."

Und unter 2.1.7.2, Ausführung, zusätzlicher Schutzpotentialausgleich in [8] heißt es weiter: „Es müssen alle gleichzeitig berührbaren Körper
- ortsfester Betriebsmittel
- Schutzleiteranschlüsse
- alle fremden leitfähigen Teile

einbezogen werden."

Fremde leitfähige Teile sind nach offizieller Definition solche Teile, die nicht zur elektrischen Anlage gehören, die aber ein elektrisches Potential in den fraglichen Bereich (bzw. in den fraglichen Raum), in dem der zusätzliche Schutzpotentialausgleich errichtet werden soll, einführen kann. Dies kann von der in der Anfrage beschriebenen Hebevorrichtung wahrscheinlich nicht gesagt werden.

Wenn es ein elektrisches Betriebsmittel an der Hebeanlage gibt bzw. daran befestigt wird, müsste zunächst gefragt werden, welche Schutzklasse dieses Betriebsmittel aufweist. Bei der Schutzklasse I müsste das Betriebsmittel einen Schutzleiteranschluss haben. Damit wäre eine Verbindung des Betriebsmittelkörpers mit dem Erdung- und Potentialausgleichssystem bereits vorhanden. Diese Schutzleiterverbindung muss sicher hergestellt sein und darf auch während des Betriebs als sicher angesehen werden. Die Schutzmaßnahmen, wie sie in den Normen beschrieben werden, gehen nach DIN EN 61140 (VDE 0140-1) [9], Abschnitt 4.3 stets von einer „Einzelfehlerbetrachtung" aus. Das heißt, es wird nicht berücksichtigt, dass gleichzeitig zwei Fehler entstehen. Eine Isolationsverletzung und der gleichzeitige Bruch des Schutzleiters werden in VDE-Normen in der Regel nicht betrachtet. Will man dies, weil man von einer erhöhten Gefährdung ausgeht, so muss dies im Einzelfall festgelegt werden. In diesem Fall muss eine zusätzliche Schutzleiterverbindung hergestellt werden. Der Anschluss der mobilen Hebeanlage reicht unter Umständen nicht, weil diese Hebeanlage kein Körper des betrachteten Betriebsmittels ist und es darüber hinaus nicht sicher ist, ob der Übergangswiderstand zwischen dem Körper des Betriebsmittels und der Hebeanlage zu groß werden kann, sodass eine rechtzeitige Abschaltung im Fehlerfall verhindert würde.

Bei einem Betriebsmittel der Schutzklasse II verhält es sich ähnlich. Ein gleichzeitiger Isolationsfehler der Basisisolierung und der zusätzlichen Isolierung wird in der Norm nicht betrachtet.

Ob der Anschluss der mobilen Hebevorrichtung für einen zusätzlichen Schutzpotentialausgleich notwendig ist, bleibt sehr fraglich. Ohne nähere Kenntnisse müsste diese Frage zunächst verneint werden.

Zu c). Ob ein umfassender Blitzschutzpotentialausgleich gefordert wird (aus welchen Gründen auch immer), kann pauschal nicht beantwortet werden. Dies muss vor Ort geprüft werden. Aber selbst wenn dies der Fall ist, müsste geklärt werden, ob die Hebevorrichtung aus einer Blitzschutzzone heraus- oder in sie hineinragt. Kann sie also einen Blitzstrom oder einen Teilblitzstrom in den Anlagenbereich hineinführen? Oder ist sie in der Lage, einen Blitz- bzw. Teilblitzstrom, der über vorhandene Blitzschutz-Potentialausgleichsleiter abgeführt wird, zu übernehmen und weiterzuleiten, sodass an der Übergangsstelle (z. B. an der unteren Halterung) gefährliche Funkten entstehen können? Allein aus der Anfrage ist dies nicht eindeutig zu bewerten, aber es scheint doch eher unwahrscheinlich zu sein.

Ähnlich verhält es sich mit möglichen Potentialausgleichsanforderungen aus Gründen des Explosionsschutzes. Fließen über die nicht einwandfreien Verbindungen (z. B. an der unteren Halterung) zwischen der Hebevorrichtung und der leitfähigen Umgebung Ströme (Blitzströme, Fehlerströme, Ausgleichsströme, Streuströme aus der Anlage usw.)? Ohne genaue Kenntnis der Örtlichkeit, die zeigen müssten, wie die potentiellen Stromwege möglich sind, ist das zwar nicht sicher auszuschließen, aber es scheint doch eher unwahrscheinlich zu sein.

Zu d). Grundsätzlich kann gesagt werden, dass ein flächig bzw. maschenförmig aufgebauter Potentialausgleich, der möglichst viele Verbindungen untereinander aufweist, aus verschiedenen Gründen sinnvoll ist. Er dient z. B. als Basis für einen geeigneten Blitzschutz-Potentialausgleich. Außerdem unterstützt er die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) des Gesamtsystems, die zu einem sicheren Datenaustausch beiträgt (z. B. nach DIN EN 50310 (VDE 0800-2-310) [10]),

sofern informationstechnische Signal- und Steuerleitungen usw. vorhanden sind. Letztes ist bei einer modernen Kläranlage im Grunde selbstverständlich. Allerdings sollte man nicht übertreiben und bei bereits vorhandenen Verbindungen (z. B. über leitfähige Rohre oder andere Konstruktionsteile) noch zusätzliche Verbindungsleitungen fordern. Ob eine Einzelkonstruktion wie die in der Leseranfrage beschriebene Hebevorrichtung zu einer sinnvollen bzw. notwendigen Maschenbildung beitragen kann, ist eher fraglich. Fordern kann man sie sicher nicht. Aber hier gilt das, was eingangs gesagt wurde: Man kann immer mehr tun als gefordert.

Zu Frage 2. Auch hier müsste man zunächst fragen, ob eine Durchverbindung der Rohrleitung erforderlich ist. Um einen umfassenden und maschenförmig aufgebauten Potentialausgleich (wie zuvor bereits beschrieben) herzustellen, ist eine solche Durchverbindung sicher notwendig. Dies könnte wegen Explosionsschutzmaßnahmen nach DIN EN 60079-14 (VDE 0165-1) [7], Abschnitt 6.4 notwendig werden. Ob allerdings Ex-Schutzmaßnahmen im Bereich des Flansches, um den es in der Leseanfrage geht, erforderlich sind, kann ohne nähere Kenntnis der Anlagensituation nicht gesagt werden. Auch die Forderung nach einem Blitzschutz-Potentialausgleich macht eine Durchverbindung erforderlich. Ob es diesbezügliche Forderungen gibt, muss im konkreten Fall überprüft werden.

Wenn es lediglich um einen möglichst umfassenden Potentialausgleich für eine geeignete EMV geht, reicht an sich ein Übergang des Flanschs mittels der leitfähigen Schrauben. Natürlich sollte die Niederohmigkeit der Verbindung messtechnisch nachgewiesen werden. Bei einem Blitzschutz-Potentialausgleich geht es darum, dass eine Funkenbildung im Flanschbereich vermieden werden muss. Wenn hier Zweifel bestehen oder wenn zusätzlich Explosionsschutzmaßnahmen nach Betriebssicherheitsverordnung betroffen sind, muss eine sichere Verbindung zusätzlich geschaffen werden.

Literatur

[1] DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):2018-10 Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-41: Schutzmaßnahmen – Schutz gegen elektrischen Schlag.

[2] TRBS 2152 Teil 3:2009-09 Technische Regeln für Betriebssicherheit – Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre – Vermeidung der Entzündung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre.

[3] DIN EN 50310 (VDE 0800-2-310):2017-02 Telekommunikationstechnische Potentialausgleichsanlagen für Gebäude und andere Strukturen.

[4] Schmolke, H.: Potentialausgleich, Fundamenterder, Korrosionsgefährdung – DIN VDE 0100, DIN 18014 und viele mehr; VDE-Schriftenreihe – Normen verständlich Band 35, 8., komplett überarbeitete Auflage 2013.

[5] DIN VDE 0100-702 (VDE 0100-702):2012-03 Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 7-702: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Becken von Schwimmbädern, begehbare Wasserbecken und Springbrunnen.

[6] DIN EN 62305-2 Beiblatt 2 (VDE 0185-305-2 Beiblatt 2):2013-02 Blitzschutz – Teil 2: Risiko-Management – Beiblatt 2: Berechnungshilfe zur Abschätzung des Schadensrisikos für bauliche Anlagen.

[7] DIN EN 60079-14 (VDE 0165-1):2014-10 Explosionsgefährdete Bereiche – Teil 14: Projektierung, Auswahl und Errichtung elektrischer Anlagen.

[8] Technische Richtlinie Nr. 5.1. in der Fassung v. 02.07.2015, Stadtentwässerung Dresden.

[9] DIN EN 61140 (VDE 0140-1):2016-11 Schutz gegen elektrischen Schlag – Gemeinsame Anforderungen für Anlagen und Betriebsmittel.

[10] DIN EN 50310 (VDE 0800-2-310):2017-02 Telekommunikationstechnische Potentialausgleichsanlagen für Gebäude und andere Strukturen.

H. Schmolke



Einfach montiert, leicht in Betrieb genommen – Zutrittskontrolle ist keine Zauberei mit den Lösungen von ASSA ABLOY!

Egal ob für's Büro, die Haustür oder im Gewerbe – bieten Sie Ihren Kunden flexible und zuverlässige Lösungen. Mehr Informationen unter: www.assaabloy.de/einfach-zutritt

ASSA ABLOY

Der geregelte Zutritt – einfach und komfortabel für Sie und Ihre Kunden!

The global leader in door opening solutions