

ABB ANTRIEBSTECHNIK

Tunnellüftung und -entwässerung

Sicherheit, Zuverlässigkeit und Effizienz
bei wichtigen Infrastrukturen



Lösung verschiedener Herausforderungen beim Bau moderner Tunnel

Angefangen bei den Planern, die für die Konstruktion der technischen Systeme in einem Tunnel zuständig, bis zu den Systemintegratoren, die die einzelnen Komponenten funktionsgerecht zusammenfügen – alle benötigen zuverlässige, energieeffiziente Lösungen. Frequenzumrichter, Motoren und Generatoren von ABB bieten bei jedem Projekt einen wirtschaftlichen und technischen Vorteil.



Planerin



„Die Tunnel, die ich plane, müssen die strengsten Sicherheits- und Zuverlässigkeitsvorschriften erfüllen.“

Von der Beratung bei Sicherheitsfragen...

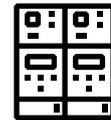
- Die technischen Systeme im Tunnel dienen dem Schutz der Gesundheit und der Sicherheit der Tunnelnutzer.
- Unter Normalbedingungen sorgt die Lüftung für eine geringe Konzentration der Fahrzeuggase und eine gute Sicht. Bei einem Notfall wie einem Brand gehört die Lüftung zum Brandbekämpfungssystem. Sie zieht den Rauch und die Hitze aus dem Tunnel, hält die Rettungswege offen und verschafft den Einsatzkräften Zugang zum Brandort.
- Entwässerungssysteme sorgen dafür, dass das unter Normalbedingungen und in Notsituationen wie z. B. einem Unwetter in den Tunnel eindringende Wasser abgeleitet wird.

...bis zu einer hohen Energieeffizienz...

- Da Tunnelbelüftungssysteme hohe Betriebskosten verursachen und viel Energie verbrauchen können, ist die Energieeffizienz eine der Prioritäten des Projekts.

... muss die Technologie einfach und doch allumfassend sein

- Frequenzumrichter, Softstarter sowie Motoren und Generatoren sind für den kontinuierlichen Betrieb der Lüftung, Entwässerung und der Brandbekämpfungssysteme entscheidend. Die Geräte tragen dazu bei, spezifische Anforderungen an die Tunnelkonstruktion zu erfüllen, während sie gleichzeitig den Stromverbrauch reduzieren und die Sicherheit für die Tunnelnutzer erhöhen.



Systemintegrator



„Die Kompatibilität der Komponenten mit standardisierten Schnittstellen sorgt für eine problemlose Integration und Inbetriebnahme.“

Von der einfachen Verbindung und Integration...

- Anschluss und Integration der Komponenten in die Lüftungs-, Brandbekämpfungs- und Entwässerungssysteme müssen einfach sein und eine reibungslose Interoperabilität gewährleisten.

... zu einer hohen Zuverlässigkeit ...

- Ein effizientes Tunnelmanagement erfordert für die Zustandsüberwachung und Störungsbehebung einen umfassenden Zugriff auf die Fehlerprotokolle und Betriebsdaten.

...mit den besten Protokollen und Normen weltweit

- Durch die Unterstützung aller wesentlichen Kommunikationsprotokolle sind Frequenzumrichter und Softstarter fester Bestandteil eines Tunnelautomationssystems und können zu einer Gesamtregelungsstrategie beitragen.



Tunnelsicherheitsinspektor



„Es ist wichtig, dass der Tunnel sicher ist und die Systeme den Industriestandards entsprechen.“

Extreme Gefahren erfordern...

- Selbst ein kleiner Brand kann in einem beengten Raum wie einem Tunnel gravierende Auswirkungen haben. Schnell entwickeln sich Gase und Hitze, die schwer abzuleiten sind. Eingeschlossen in einem Tunnel erreicht das Kohlenmonoxid innerhalb von Sekunden eine tödliche Konzentration.
- Während eines Unwetters kann Wasser schnell einen Tunnel fluten, was zu Verkehrsbehinderungen führen oder sogar lebensbedrohlich sein kann, wenn beispielsweise ein Unterwassertunnel undicht ist.

... strenge Richtlinien und Normen...

- Globale Richtlinien und Normen für Tunnelventilatoren legen fest, wie lange und bei welcher Temperatur die Ventilatoren unter Extrembedingungen laufen müssen. Auf die Beschleunigungs- und Bremszeit muss besonders geachtet werden.
- Motoren müssen gemäß der EN 12101-3 geprüft werden. Diese Norm wird als der anspruchsvollste Standard für den Rauchabzug angesehen.

... und innovative Sicherheitsmerkmale

- In Notsituationen sollten Frequenzumrichter in den Override-Modus wechseln und die Ventilatoren entsprechend einer gewählten Strategie betreiben, wobei Warnungen und Störmeldungen ignoriert werden. So wird bei widrigen Bedingungen die Laufzeit der Ventilatoren verlängert, um eine sichere Evakuierung der Personen im Tunnel zu ermöglichen.



Betreiberunternehmen



„Der Verkehr sollte reibungslos fließen und die Gefahr von Notfällen möglichst gering sein.“

Eliminieren von Betriebsrisiken...

- Tunnel sind sicherheitskritische Infrastrukturen, die lebenswichtige Verkehrsverbindungen sicherstellen und daher eine 100-prozentige Verfügbarkeit erfordern.

...durch smarte Funktionen

- Frequenzumrichter verfügen über eine Temperaturüberwachung, einen Überlast-, Überstrom-, Unter-/Überspannungsschutz sowie andere Schutz- und Warnfunktionen, die helfen, Ausfälle bei der Steuerung der Lüftungs- und Entwässerungssystemen zu verhindern.
- Die Override-Funktion des Frequenzumrichters ermöglicht eine sichere Evakuierung im Brandfall und hilft so Leben zu retten.
- Die Echtzeituhr des Frequenzumrichters ermöglicht die Störungsverfolgung, um zu wissen, was wann geschah.
- Ultra-Low Harmonic Drives (ULH) sichern die Power Quality im Tunnelnetz, wodurch das Stromnetz und die daran angeschlossenen Einrichtungen widerstandsfähiger werden.

„Wie lassen sich die Kosten optimieren?“

Geringere Ausgaben...

- Kosten können ohne Abstriche bei einem kontinuierlichen Tunnelbetrieb und der Sicherheit optimiert werden.

...durch moderne Lösungen und Wartungsprogramme

- ULH-Frequenzumrichter ermöglichen kleinere Netztransformatoren, Notstromaggregate und Kabel, was die Projektkosten erheblich reduziert.
- ULH-Frequenzumrichter sparen Geld durch Aufrechterhaltung von Leistungsfaktor Eins, wodurch Strafzahlungen für Blindleistung an den Stromversorger vermieden werden.
- ABB Ability™ Condition Monitoring liefert Informationen über Ereignisse, die den Frequenzumrichter und Motor betreffen, und schlägt bei Bedarf gezielte Wartungsmaßnahmen vor, wodurch regelmäßige Inspektionen entfallen.
- Das weltweite Servicenetz von ABB sowie Wartungsverträge erleichtern den Mitarbeitern der Kunden die Arbeit und beschleunigen die Reaktion bei kritischen Problemen.

Anforderungen an Tunnellüftungs- und Entwässerungssysteme im Normalbetrieb und in Notfällen

Täglich helfen Tunnelventilatoren dabei, Fahrzeugabgase abzuziehen und eine gute Sicht zu gewährleisten. Im Brandfall regelt die Lüftung den Rauchabzug und unterstützt die Evakuierung. Pumpstationen leiten ständig oder bei Unwettern das Wasser aus Tunneln ab, die unter dem Wasserspiegel liegen.

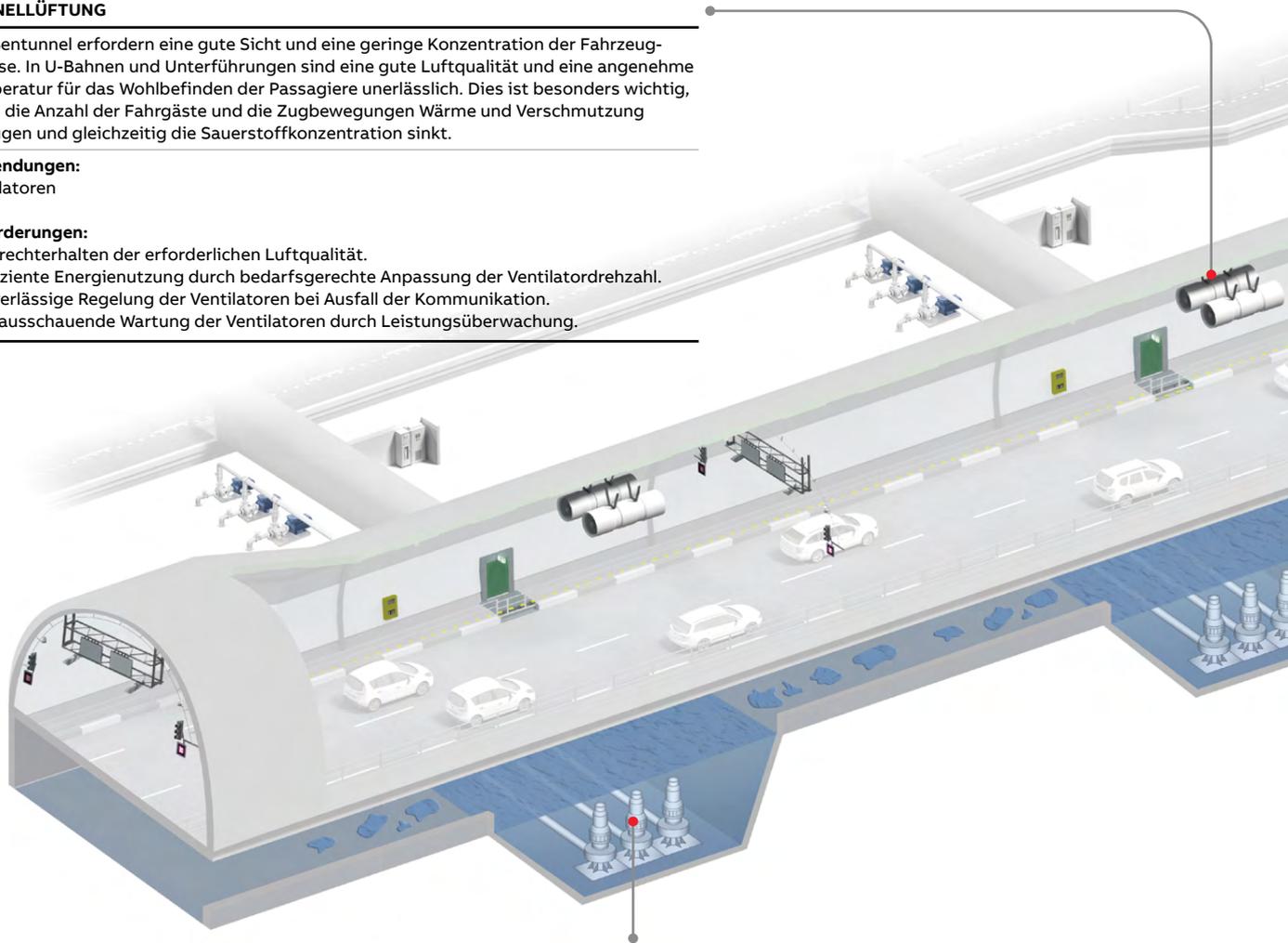
1 TUNNELLÜFTUNG

Straßentunnel erfordern eine gute Sicht und eine geringe Konzentration der Fahrzeugabgase. In U-Bahnen und Unterführungen sind eine gute Luftqualität und eine angenehme Temperatur für das Wohlbefinden der Passagiere unerlässlich. Dies ist besonders wichtig, wenn die Anzahl der Fahrgäste und die Zugbewegungen Wärme und Verschmutzung erzeugen und gleichzeitig die Sauerstoffkonzentration sinkt.

Anwendungen:
Ventilatoren

Anforderungen:

- Aufrechterhalten der erforderlichen Luftqualität.
- Effiziente Energienutzung durch bedarfsgerechte Anpassung der Ventilator Drehzahl.
- Zuverlässige Regelung der Ventilatoren bei Ausfall der Kommunikation.
- Vorausschauende Wartung der Ventilatoren durch Leistungsüberwachung.



2 ENTWÄSSERUNG

Schützt die Tunnelnutzer und unterirdische Leitstände/Anlagen durch das Abpumpen von eindringendem Wasser aus Infrastrukturen, die unter dem Wasserspiegel liegen, entweder kontinuierlich oder in Notsituationen während eines Unwetters.

Anwendungen:
Pumpen

Anforderungen:

- Regelung des Wasserpegels im Tunnel.
- Kontinuierliche Überwachung der Pumpenverfügbarkeit.
- Zuverlässige Regelung der Pumpen beim Kommunikationsausfall.
- Vorausschauende Wartung der Pumpen durch Leistungsüberwachung.

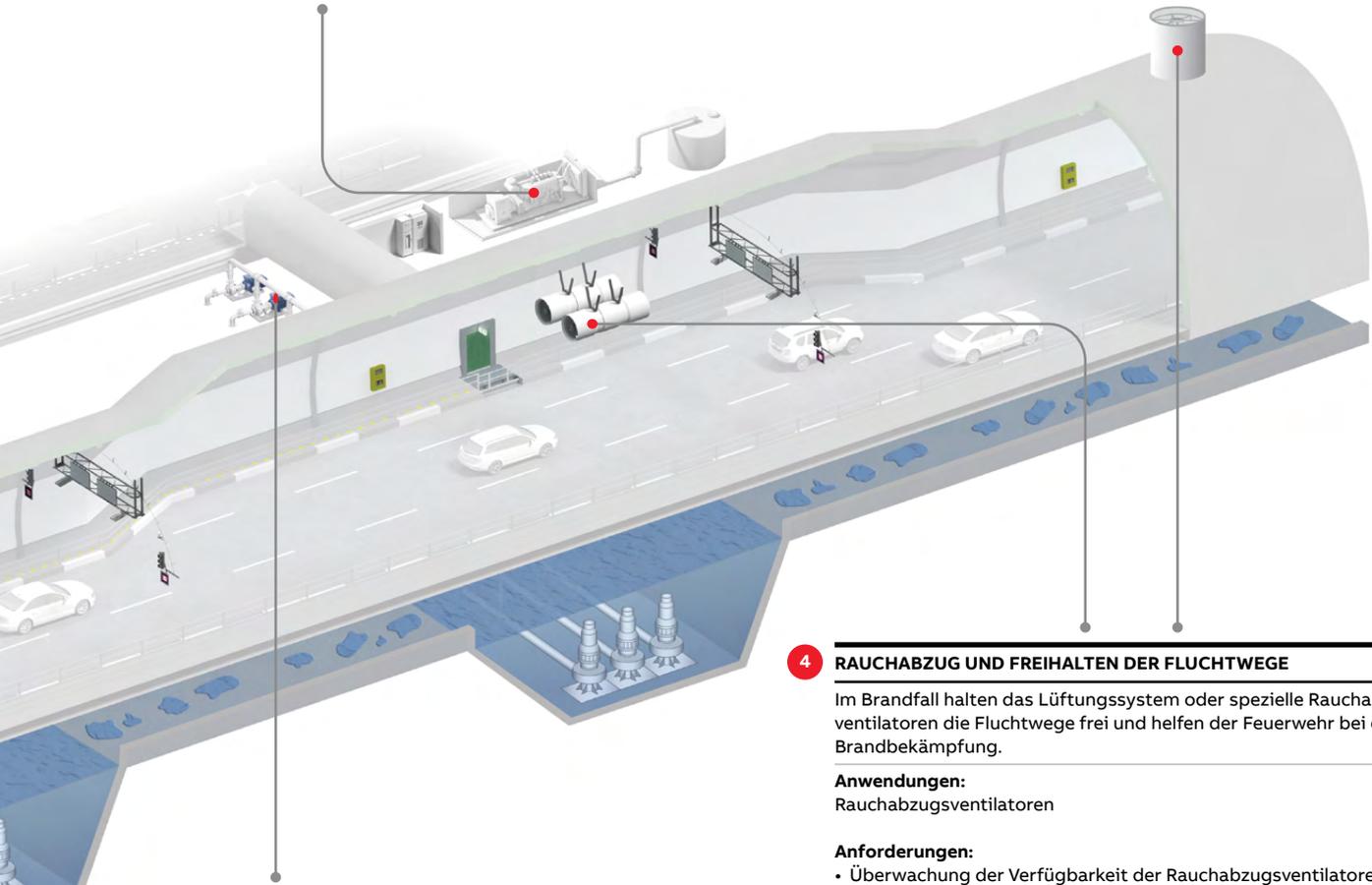
5 NOTSTROMVERSORGUNG

Bei schweren Unwettern ist die Gefahr eines Stromausfalls am größten. Trotzdem muss währenddessen das Entwässerungssystem voll funktionsfähig bleiben. Das Notstromaggregat ist das Herzstück des gesamten Notstromsystems und betreibt kritische Verbraucher bei Stromausfällen.

Anwendungen:
Generator

Anforderungen:

- Strom- und Spannungsüberschwingungen im Tunnelnetz verursachen eine übermäßige Erwärmung des Generators, wodurch Verluste entstehen und sich die Lebensdauer verkürzt.
- Aufgrund der Überschwingungen kann der Generator seine Klemmenspannung nicht präzise erfassen, was zu einer Spannungsinstabilität im Netz führt.
- Lasten mit einem hohen Oberschwingungsgehalt erfordern einen größeren Generator, wenn das System nicht nur eine Oberschwingungsdämpfung verfügt.
- Wenn der Leistungsfaktor außerhalb der Generatorspezifikation liegt, ist seine Leistung gefährdet, sodass eine Überdimensionierung des Generators oder andere Kompensationsmaßnahmen erforderlich sind.



3 BRANDBEKÄMPFUNG

Die Löschpumpstation versorgt die Sprinkleranlage mit Wasser.

Anwendungen:
Pumpen

Anforderungen:

- Sofortige Reaktion im Notfall.
- Kontinuierliche Überwachung der Pumpenverfügbarkeit.
- Aufrechterhalten eines stabilen Drucks an den Sprinklerdüsen.
- Problemlose Integration in das Brandbekämpfungssystem eines Tunnels.

4 RAUCHABZUG UND FREIHALTEN DER FLUCHTWEGE

Im Brandfall halten das Lüftungssystem oder spezielle Rauchabzugsventilatoren die Fluchtwege frei und helfen der Feuerwehr bei der Brandbekämpfung.

Anwendungen:
Rauchabzugsventilatoren

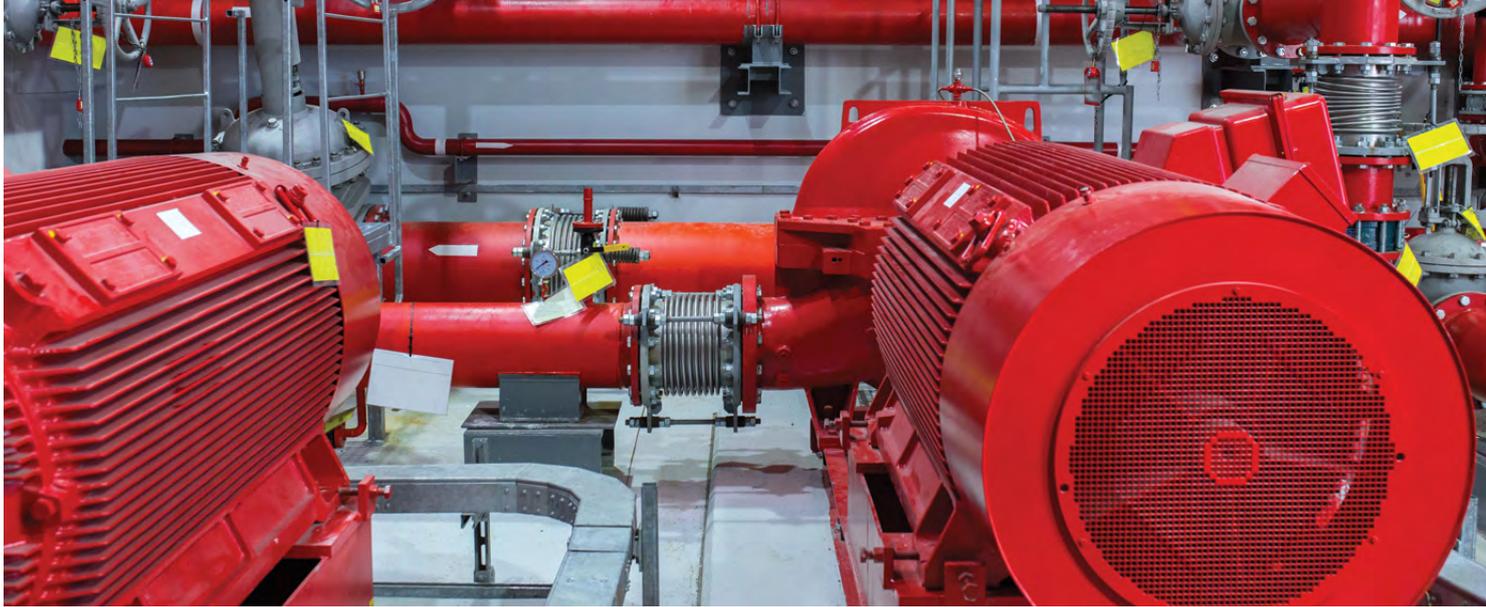
Anforderungen:

- Überwachung der Verfügbarkeit der Rauchabzugsventilatoren.
- Eine rasche Reaktion auf die Notsituation führt zu einem sofortigen Stopp oder Start des Ventilators, Änderung der Drehrichtung und Aufrechterhaltung der erforderlichen Drehzahl.
- Die Ventilatorregelung ermöglicht das Einfangen einer drehenden Last ohne den Zeitverlust für das Stoppen.
- Zuverlässige Regelung bei Ausfall der Kommunikation.
- Der Override-Modus ermöglicht durch das Ignorieren von Stör- und Warnmeldungen den Betrieb bis zur Zerstörung.
- Durch die Kompensation eines Spannungsabfalls in langen Kabeln können die Ventilatoren mit 100 Prozent Leistung laufen.
- Der Motor hält hohen Temperaturen über eine vorgegebene Zeitspanne stand.

Das Potenzial der technischen Systeme eines Tunnels nutzen

Frequenzumrichter, Softstarter, Motoren und Generatoren sind für den sicheren Betrieb von Straßen- und Eisenbahntunneln entscheidend. Neben der Prozesskontinuität und den Energieeinsparungen ergeben sich aus dem Einsatz von ABB Frequenzumrichtern und Motoren viele anwendungsspezifische Vorteile.

	Aufgabe/Problem	Lösung	Vorteil
 Klima-anlagen für U-Bahnen	<ul style="list-style-type: none"> • Hoher Energieverbrauch 	<ul style="list-style-type: none"> • Hocheffizientes Motor/Frequenzumrichter-Paket mit einem Motorwirkungsgrad bis IE5 • Filterüberwachung im Klimagerät über einen FU-Schalter, der bei Druckabfall aufgrund eines verstopften Filters einen Alarm auslöst 	<ul style="list-style-type: none"> • Frequenzumrichter sparen üblicherweise zwischen 20 und 60 Prozent Energie verglichen mit einer Drosselklappensteuerung • Vermeiden verstopfter Filter, die 15 Prozent mehr Energie verbrauchen können
	<ul style="list-style-type: none"> • Verfügbarkeitsdauer der Klimageräte 	<ul style="list-style-type: none"> • Frequenzumrichter beinhalten einen Schutz z. B. vor Überstrom, Überspannung, Überhitzung des Motors und Überlast • Geringere mechanische und elektrische Belastung durch Frequenzumrichter, in Gegensatz zu einem Direktstart • Smarte Sensoren erfassen Informationen über die Ventilator- oder Pumpenleistung und ermöglichen so eine vorausschauende Wartung 	<ul style="list-style-type: none"> • Verbessertes Komfort der Passagiere an den Stationen
 Tunnel-ventilatoren	<ul style="list-style-type: none"> • Luftqualität in Straßentunneln 	<ul style="list-style-type: none"> • Nutzung der Sensormesswerte für CO₂, NO_x und Luftpartikelkonzentration, Frequenzumrichter regeln die Ventilatordrehzahl 	<ul style="list-style-type: none"> • Geringe Konzentration der Fahrzeugabgase und gute Sicht im Tunnel
	<ul style="list-style-type: none"> • Hoher Energieverbrauch 	<ul style="list-style-type: none"> • Frequenzumrichter passen die Ventilatordrehzahl entsprechend der Luftverschmutzung im Tunnel an Hocheffiziente Motoren (bis IE5) 	<ul style="list-style-type: none"> • Frequenzumrichter sparen üblicherweise 20 bis 60 Prozent Energie verglichen mit Ventilatoren, die mit Festdrehzahl laufen
	<ul style="list-style-type: none"> • Unnötig komplexes Tunnelautomationssystem und erhöhtes Störungsrisiko 	<ul style="list-style-type: none"> • Frequenzumrichter ermöglichen eine Tastatursteuerung und können die Steuerungsaufgaben der externen SPS erweitern • Durch die Feldbusfähigkeit der Frequenzumrichter entfallen externe Gateways 	<ul style="list-style-type: none"> • Geringere Komplexität und Kosten der Infrastruktur
	<ul style="list-style-type: none"> • Zuverlässigkeit der Ventilatorregelung 	<ul style="list-style-type: none"> • Regelungs-Backup im Frequenzumrichter – bei Ausfall der externen Kommunikation übernimmt der Frequenzumrichter die Steuerung 	<ul style="list-style-type: none"> • Der Ventilator läuft im voreingestellten lokalen Steuerungsmodus solange weiter, bis die externe Kommunikation wiederhergestellt ist
	<ul style="list-style-type: none"> • Der Spannungsabfall in langen Motorkabeln reduziert die Nennleistung des Ventilators und den Luftstrom 	<ul style="list-style-type: none"> • ULH-Frequenzumrichter mit Active Front End (AFE) erhöhen die Ausgangsspannung und garantieren so die volle Ventilatorstromspannung, auch wenn die Einspeisespannung unter der Nennspannung liegt 	<ul style="list-style-type: none"> • Auf überdimensionierte Kabel zur Reduzierung eines Spannungsabfalls kann weitgehend verzichtet werden
	<ul style="list-style-type: none"> • Spannungseinbrüche (Brownouts) 	<ul style="list-style-type: none"> • ULH-Frequenzumrichter mit AFE kompensieren Netzschwankungen und stellen so einen störungsfreien Betrieb sicher 	<ul style="list-style-type: none"> • Eine Notstromversorgung ist seltener notwendig und der Betrieb ist stabiler
	<ul style="list-style-type: none"> • Oberschwingungen, die eine Überhitzung des Transformators und in der Folge einen Stromausfall verursachen 	<ul style="list-style-type: none"> • ULH-Frequenzumrichter mit AFE reduzieren den Oberschwingungsgehalt im Netz auf ein absolutes Minimum 	<ul style="list-style-type: none"> • Stabiles Netz und Wegfall großer aktiver Filter zur Oberschwingungsdämpfung • Keine Zusatzkosten durch überdimensionierte Kabel, Transformatoren, Generatoren zur Vermeidung von Oberschwingungsproblemen • Einhaltung strenger Oberschwingungsnormen
	<ul style="list-style-type: none"> • Brandbekämpfung 	<ul style="list-style-type: none"> • Durch den Override-Modus des Frequenzumrichters zur Brandbekämpfung können normale Ventilatoren Teil des Brandbekämpfungssystems werden, indem sie für den Rauchabzug oder die Druckbeaufschlagung zur Aufrechterhaltung der Fluchtwege eingesetzt werden 	<ul style="list-style-type: none"> • Sichere Evakuierung von Personen • Zugang der Rettungskräfte zum Brandherd • Kein unerwünschtes Abschalten der Antriebe unter extremen Bedingungen • Flexibilität bei der Wahl der Evakuierungs- / Brandbekämpfungsstrategie
	<ul style="list-style-type: none"> • Management der Fluchtrouten im Notfall 	<ul style="list-style-type: none"> • Der Override-Modus der Frequenzumrichter ist so realisiert, dass der erforderliche Druck/die Ventilatordrehzahl aufrechterhalten wird, um ein Eindringen des Rauchs in die Evakuierungsbereiche zu verhindern 	<ul style="list-style-type: none"> • Verhindern einer Türblockade / der Ausbreitung des Rauchs aufgrund eines zu hohen / niedrigen Drucks • Flexible Wahl der Evakuierungsstrategie bei einer sich ständig ändernden Umgebung im Tunnel
	<ul style="list-style-type: none"> • Schnelles Bremsen im Notfall 	<ul style="list-style-type: none"> • Frequenzumrichter verfügen über Techniken zur Flussbremsung und Energierückspeisung in das Netz sowie Brems-Chopper 	<ul style="list-style-type: none"> • Wählen Sie die kostengünstigste und technisch sinnvollste Lösung • Durch die Energierückspeisung in das Netz entfallen Bremswiderstände, welche die Anlagengröße und Komplexität erhöhen



01

	Aufgabe/Problem	Lösung	Vorteil
 Rauchabzugsventilatoren	<ul style="list-style-type: none"> • Verfügbarkeit der Rauchabzugsventilatoren • Hohe Temperaturen 	<ul style="list-style-type: none"> • Frequenzrichter und Softstarter ermöglichen den Start der Lüfter ohne Netzüberlastung • Frequenzrichterbasierte Phasenausfallüberprüfung • Frequenzrichter sind für einen Betrieb von 1 Stunde bei 70 °C geprüft • Rauchabzugsmotoren sind für einen Betrieb bei 200 °C für eine Dauer von 120 min, 300 °C für eine Dauer von 60 min, 400 °C für eine Dauer von 120 min, 250 °C für eine Dauer von 120 min geprüft 	<ul style="list-style-type: none"> • Durchgängiger Rauchabzug • Sicherheit der Tunnelnutzer • Kontinuität des Rauchabzugs selbst bei hohen Temperaturen
 Entwässerungspumpstationen	<ul style="list-style-type: none"> • Überflutung des Tunnels • Pumpenlaufzeit • Druckstöße • Leckage oder Verstopfung des Rohrs 	<ul style="list-style-type: none"> • Frequenzrichter und Softstarter sind bereit, die Pumpen zu starten, nachdem der Wasserstand die Sicherheitsgrenzwerte überschritten hat • Frequenzrichter-Überwachungsfunktionen melden sich anbahnende mechanische Störungen wie Lagerverschleiß oder ein blockiertes Pumpenrad • Smarte Sensoren messen die Zustandsparameter des Pumpenmotors wie Vibration und Temperatur • Frequenzrichter oder Softstarter besitzen die Fähigkeit für einen sanften Start und Stopp der Pumpe, wodurch Druckstöße vermieden werden • Frequenzrichter melden, wenn der Druck in einem Rohr auf das Maximum ansteigt / ein Minimum fällt und geben eine entsprechende Warnung aus 	<ul style="list-style-type: none"> • Regelung des Wasserpegels für die Tunnelsicherheit • Kontinuität der Entwässerung • Sicherheit der Tunnelnutzer • Längere Lebensdauer der Pumpen und Rohrleitungen und geringere Betriebskosten • Motor, Pumpe oder Rohrleitungen werden bei einem verstopften Rohr nicht beschädigt • Mit der Überflutungsüberwachung werden Schäden an der Infrastruktur aufgrund einer Leckage vermieden
 Löschpumpstationen	<ul style="list-style-type: none"> • Brandbekämpfung • Verfügbarkeit der Löschpumpstationen 	<ul style="list-style-type: none"> • Durch Frequenzrichter und Softstarter wird eine Löschpumpstation Teil des Brandbekämpfungssystems für den Tunnel, das als Einheit arbeitet • Frequenzrichterbasierte Phasenausfallüberprüfung • Frequenzrichter und Softstarter ermöglichen den Start der Pumpen ohne Netzüberlastung 	<ul style="list-style-type: none"> • Die Sicherheit der Personen gewährleisten und die Schäden an den Einrichtungen auf ein Minimum begrenzen • Erfolgreiche Löschung des Brandes

02



01 Die Löschpumpstation ist ein wesentlicher Teil des Brandbekämpfungssystems in einem Tunnel.

02 Die Belüftung in U-Bahn-Tunneln erfolgt durch die Züge, die die Luftbewegung erzeugen, allerdings steigt die Temperatur in den Stationen und Durchgängen deutlich an, wenn keine Klimatisierung erfolgt.

Vorteilhafte Eigenschaften und Funktionen für Tunnellüftungs- und Entwässerungssysteme

ABB verfügt über ein umfangreiches Angebot an Geräten, angefangen von Softstartern und Frequenzumrichtern bis zu Motoren und Generatoren. Die Wahl der richtigen Produkte und Merkmale ist zur Gewährleistung einer sicheren und energiebewussten Umgebung wesentlich.



Frequenzumrichter

Rückspeisefähigkeit

- So entfällt die Notwendigkeit von Bremswiderständen – Energie wird in das Netz zurückgespeist. Alle für die Bremsenergieerückspeisung notwendigen Komponenten sind im Frequenzumrichter enthalten.

Brems-Chopper

- Ermöglichen zusammen mit Bremswiderständen ein schnelles Bremsen, indem Leistung in Wärme umgewandelt wird.

Flussbremsung

- So entfällt die Notwendigkeit externer Bremswiderstände in Systemen mit geringer Trägheit.

Geringe Oberschwingungen

- Durch das eingebaute Active Front End und den integrierten Netzfilter werden Störungen im Netz herausgefiltert.

Spannungserhöhung

- Vollastbetrieb der Ventilatoren und Pumpen bei Spannungseinbrüchen oder Spannungsabfall in langen Kabeln.

Fliegender Start

- Reduziert den Verschleiß und spart Zeit, indem der Motor auf eine noch drehende Last startet.

Anlageneffizienz

- Frequenzumrichter erhöhen die Systemeffizienz durch die bedarfsgerechte Anpassung der Motordrehzahl.
- Die innovative Funktion "Energy Optimizer" verbessert den Energieverbrauch durch Reduzierung der Magnetverluste des Motors.
- Durch das Active Front End entfallen überschwingungsbedingte Verluste.

Eingebauter PID-Regler

- Erweitert externe SPS-Steuerungsaufgaben, um die Komplexität und Kosten des Automatisierungssystems zu reduzieren.

Override-Modus zur Brandbekämpfung

- Macht den Frequenzumrichter zu einem Teil eines Tunnel-Brandbekämpfungssystems und schützt Menschen und Infrastruktur.
- Warnungen und Störmeldungen werden deaktiviert, damit der Frequenzumrichter auch unter widrigen Bedingungen so lange wie möglich laufen kann.

Integrierte Redundanz

- Der Ausfall der externen Kommunikation wird nahtlos durch einen Frequenzumrichter aufgefangen, der solange die Kontrolle übernimmt, bis die externe Kommunikation wiederhergestellt ist.

Unterstützung langer Motorkabel

- Zuverlässige Applikationsregelung auch bei langen Motorkabeln, wie sie in Tunneln üblich sind.



Einsatz in rauen Betriebsumgebungen

- Frequenzumrichter sind für einen Betrieb von 1 Stunde bei 70 °C geprüft.
- IP55 Einheiten halten Feuchtigkeit und Staub stand
- Alle Frequenzumrichter verfügen über Leiterplatten mit Schutzlack.

Integrierte Kommunikation

- Regelung, Überwachung und Diagnose von Anwendungen durch das integrierte Modbus RTU, BACnet MS/TP und andere optionale Protokolle.



Softstarter

Sanfter Start und Stopp

- Minimiert mechanische und elektrische Belastung bei Starts und Stopps.

Eingebauter Bypass

- Geringere Systemgröße und Komplexität.
- Geringere Wärmezeugung durch interne Verluste durch Aktivierung des Bypasses bei voller Drehzahl.

Einsatz in rauen Betriebsumgebungen

- Kontinuierlicher Prozess in staubbelasteten und nassen Umgebungen durch IP66-Tastatur und Leiterkarten mit Schutzlack.

Integrierte Kommunikation

- Regelung, Überwachung und Diagnose von Anwendungen durch das integrierte Modbus RTU und andere optionale Protokolle.

Notfallmodus

- Schutzeinrichtungen werden abgeschaltet, um auch bei widrigen Bedingungen den Motor mit Strom zu versorgen.

Stillstandsbremse

- Hindert Ventilatoren daran, frei zu drehen, der Start erfolgt immer aus der Stillstandsposition.





Motoren



Hohe Zuverlässigkeit

- Standardmäßig Schutzart IP55.
- Umfangreiches Angebot an Varianten zur Oberflächenbehandlung und dem Korrosionsschutz.
- Schutz vor Lagerströmen durch zahlreiche Lösungen wie z. B. isolierte Lager und Wellenendung.
- Auf der A-Seite verriegelte Lager zur Verhinderung des Axialspiels.

Effizienz

- Bis Energieeffizienzklasse IE5 zur Reduzierung des Energieverbrauchs und der Gesamtbetriebskosten.

Einfache Installation

- Standardmäßig großer Klemmenkasten für eine einfache Installation.
- Flexible Verkabelungslösungen.
- Verschiedene Bauformen einschließlich Direktantrieb, Riementrieb oder Transmission.
- Horizontale und vertikale Montage.



ABB Ability™ Smart Sensor für Motoren, Pumpen und Stehlager

Minimierte außerplanmäßige Stillstandszeiten

- Störungen können lange vor einer notwendigen Abschaltung der Anlage erkannt und so außerplanmäßige Stillstandszeiten vermieden werden.

Reduzierte Wartungskosten

- Durch den Wechsel von der geplanten zur zustandsbasierten Wartung können die entsprechenden Kosten erheblich reduziert werden.

Verbesserte Sicherheit

- Wegfall der Notwendigkeit manueller Überprüfungen von Motoren/Pumpen/Lagern an schwer zugänglichen oder gefährlichen Orten.

Rauchabzugsmotoren

- Zuverlässige Funktion auch bei den hohen Temperaturen eines Brandes.
- Einhaltung der Norm EN 12101-3 Rauch- und Wärmefreihaltung, Klassen F200-120, F300-60, F400-120, T250-120.
- Maximale Leistung bei Normal- und Notfallbedingungen.
- Für den Direktstart und Frequenzumrichterbetrieb bei Normal- und Notfallbedingungen ausgelegt.



Generatoren

Hohe Zuverlässigkeit

- Erfüllung der Anforderungen für eine Netzausfallüberbrückung, Vibrationen, mechanische und elektrische Belastungen, schnelle Reaktionszeiten und häufige Starts.
- Verbesserung der Stromqualität durch Reduzierung des Oberschwingungsgehalts.

Effizienz

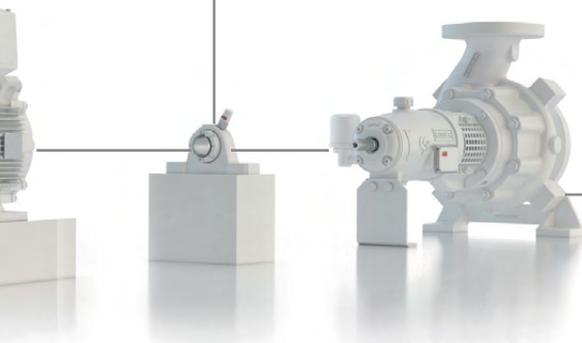
- Geringerer Kraftstoffverbrauch bei längerem Betrieb in Notsituationen.

Kompaktheit

- Die beste kWh-Erzeugung bei gegebener Größe und gegebenem Gewicht.

Umfangreiches Angebot

- Zahlreiche Betriebsparameter und Gehäusetypen, die alle international anerkannten Normen erfüllen.



Von der Anlage in die Cloud

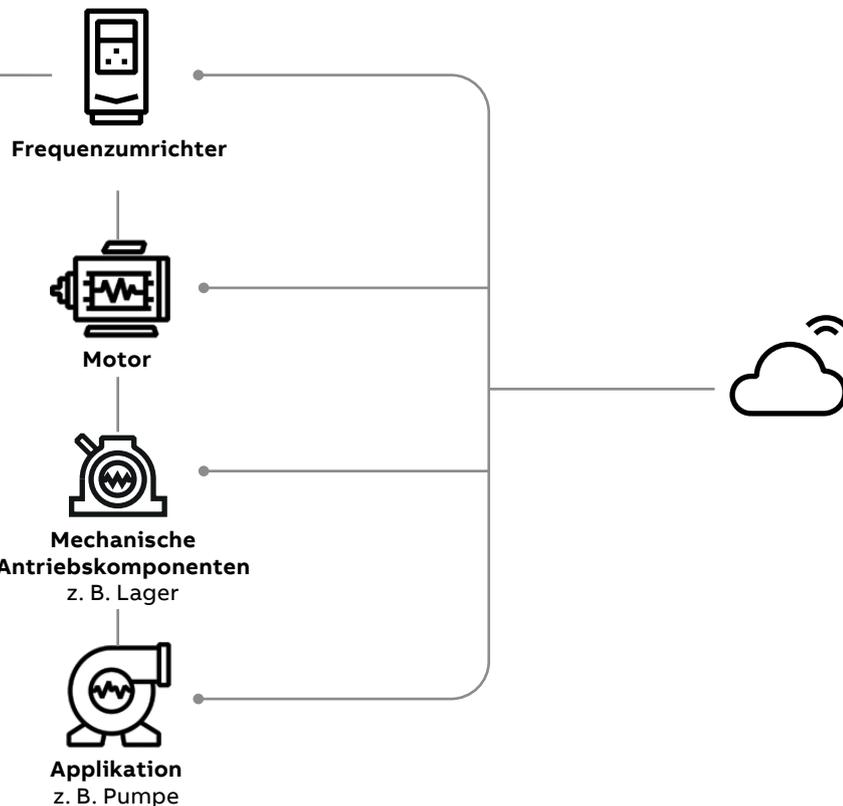
ABB Ability™ Condition Monitoring für den Antriebsstrang optimiert die Leistung und Effizienz drehender Maschinen. Diese Überwachung ermöglicht die volle Transparenz aller Parameter zu den Frequenzumrichtern, Motoren, Stehlagern und Anwendungen wie Pumpen.

1 Intelligenter Antriebsstrang

Der Antriebsstrang verfügt über Sensoren und Cloud-Konnektivität und kann Motoren, Frequenzumrichter und mechanische Komponenten wie Lager, Kupplungen und Getriebe und Anwendungen wie Pumpen umfassen.

2 Daten in wertvolle Informationen verwandeln

Die von den Gebern und Datenspeichern in den Frequenzumrichtern erfassten Daten können zusammen mit den von den ABB Ability™ Smarten Sensoren, die an den Motoren, Lagern und Pumpen angebracht sind, zusammengetragenen Daten in der Cloud kombiniert, gespeichert und zugänglich gemacht werden. Die Erfassung und Analyse dieser Daten kann Informationen über den Status und Zustand Ihrer Anlage liefern, damit Sie Wartungsmaßnahmen proaktiv planen können.



3 Zugriff auf Daten zu Analyse- zwecken

Sie können auf ein Überwachungsportal zugreifen, um die wichtigsten Betriebsparameter der einzelnen Geräte als einheitliches System anzuzeigen. Dashboards mit detaillierten Anzeigen ermöglichen eine umfassende Transparenz, damit Sie Maßnahmen ergreifen können, welche die Stillstandszeiten reduzieren, die Anlagenlebensdauer verlängern, Kosten senken, den Betrieb sicherer machen und die Rentabilität erhöhen.



4 Verschaffen Sie sich einen digitalen Vorteil

Sicherstellen, dass die richtige Person zum richtigen Zeitpunkt die richtigen Informationen erhält, ermöglicht:

- Eine adäquate Reaktion auf Herausforderungen des Prozesses und Minimierung der Betriebskosten.
- Einen besseren Einblick in die verschiedenen Aspekte des Prozesses, um die Anlagenleistung zu verbessern.
- Ein geringeres Prozessausfallrisiko und den Wechsel von der reaktiven zur prädiktiven Wartung.

Planerin



Systemintegrator



Tunnelsicherheitsinspektor



Betreiberunternehmen



Mit uns läuft es rund

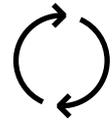
Von Ersatzteilen und technischem Support bis zu Cloud-basierten Fernüberwachungslösungen bietet ABB das zu Ihren Anforderungen passende, optimale Serviceangebot. Die globalen Service-Einheiten von ABB bilden zusammen mit den externen Value Providern ein engmaschiges Servicenetz. Steigern Sie die Leistung, Prozesslaufzeit und Effizienz über den gesamten Lebenszyklus Ihrer Anlagen hinweg.

Wir begleiten Sie auf Ihrem Weg

Schon bevor Sie einen Generator, Frequenzumrichter, Motor oder Softstarter kaufen, unterstützen Sie Fachleute von ABB bei technischen Fragen, angefangen von der Dimensionierung bis zu möglichen Energieeinsparungen.

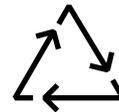
Wenn Sie sich für das passende Produkt entschieden haben, können ABB und sein globales Netzwerk an Value Providern bei der Montage und Inbetriebnahme helfen. Außerdem stehen sie während aller Lifecycle-Phasen des Produkts zur Verfügung und bieten auf Ihre Anforderungen abgestimmte Programme für die vorbeugende Wartung an.

ABB stellt sicher, dass Sie über Nachrüst- und Retrofit-Möglichkeiten informiert werden. Wenn Sie Ihre Frequenzumrichter und Motoren bei ABB registriert haben, werden unsere Ingenieure mit Ihnen proaktiv Kontakt aufnehmen und Sie über die effektivsten Austauschoptionen beraten. So können Sie die Leistung, Verfügbarkeitszeit und Effizienz des Antriebsstrangs während der gesamten Lebensdauer optimieren.



Austausch

Schneller und effizienter Austausch-Service für minimale Stillstandszeiten der Produktion



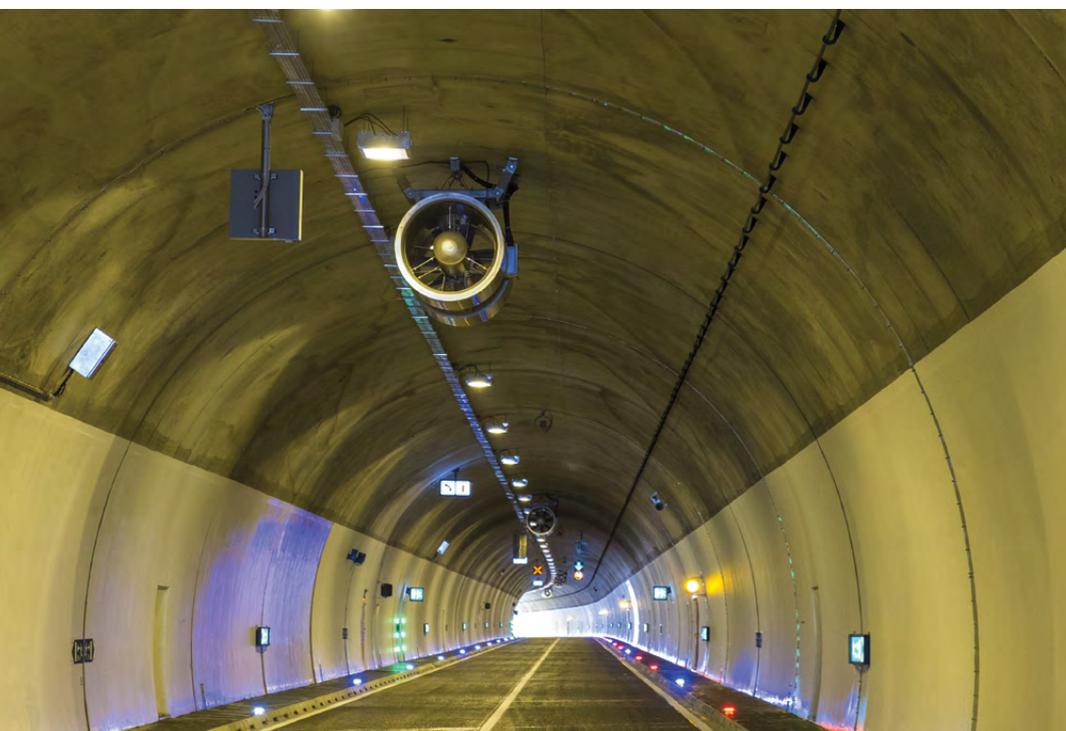
End-of-Life Service

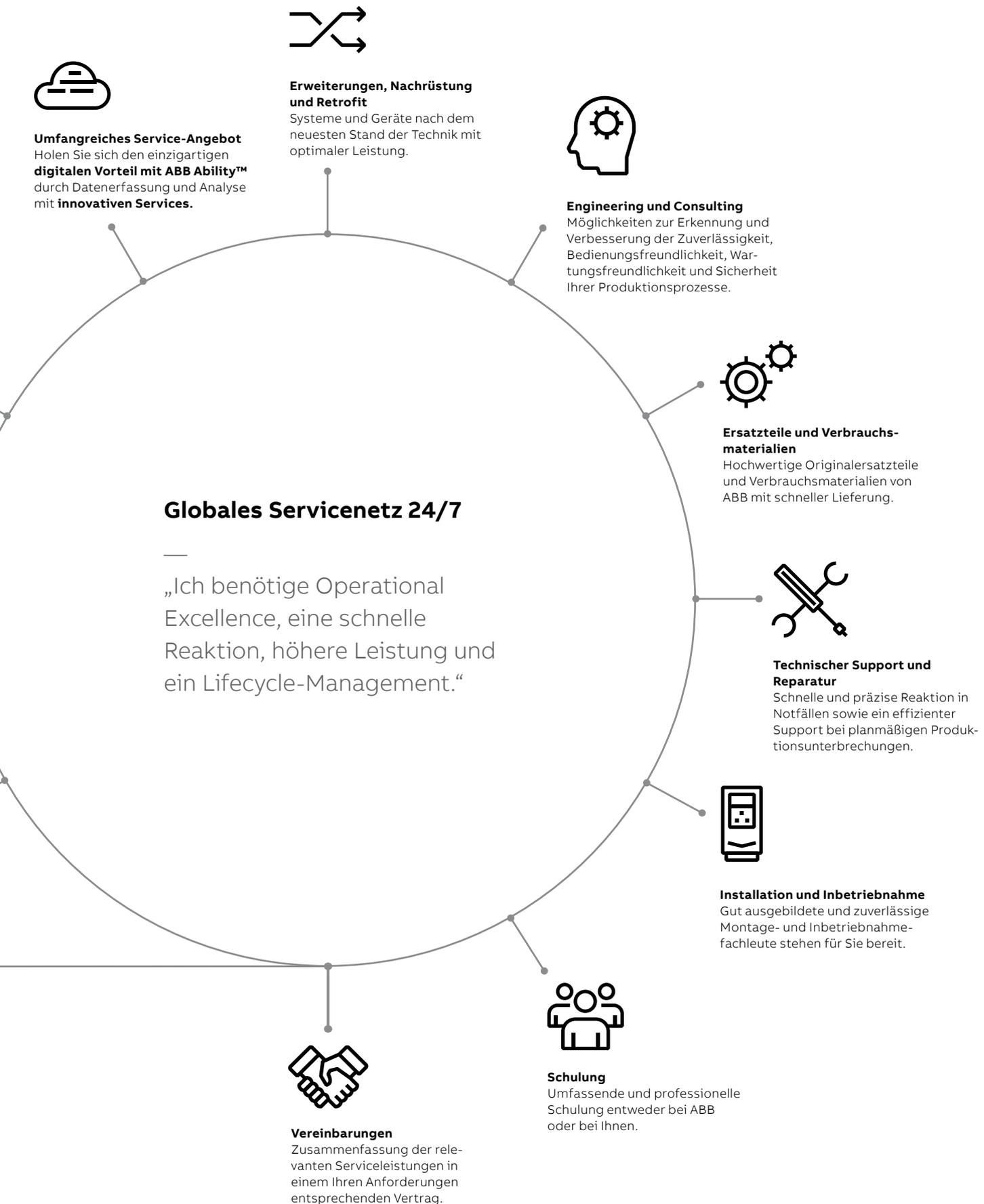
Verantwortungsvolle Demontage, Recycling und Wiederverwendung der Produkte entsprechend den vor Ort geltenden Gesetzen und Industriestandards.



Wartung

Systematische und organisierte Wartung und Unterstützung während der gesamten Nutzungsdauer Ihrer Anlagen.





Immer vor Ort

Eine Partnerschaft mit ABB bietet Ihnen Zugang zur modernsten Technologie und dem innovativsten Denken weltweit.

Globale Präsenz

ABB ist in mehr als 100 Ländern mit eigenen Produktionsstätten, Lagern und Vertriebsniederlassungen vertreten, ergänzt durch ein weltweites Netz an lokalen Vertriebspartnern, die schnell auf Ihre Anforderungen reagieren können. Gute Verfügbarkeit ab Lager bei kurzen Lieferzeiten für viele Produkte, unterstützt durch den 24-Stunden-Ersatzteilservice.

Darüber hinaus arbeitet ABB eng mit Akteuren aus den Bereichen Eisenbahn- und Straßentunneln zusammen wie Planern, Systemintegratoren, Sicherheitsinspektoren und Betreibern, um die

Tunnelsicherheit sowie die Zuverlässigkeit und Effizienz der technischen Systeme auf das absolute Maximum zu erhöhen.

Durchgängiges Produktspektrum

Neben einem vielfältigen Angebot an Frequenzumrichtern, Softstartern, Motoren und Generatoren bietet ABB für Tunnel:

- Mittelspannungskomponenten und -systeme wie luft- und gasisolierte Schaltanlagen, Systeme für die unterbrechungsfreie Stromversorgung, Relais, ultraflinke Erdungsschalter, Is-Begrenzer zur Reduzierung von Kurzschluss-Strömen und vieles mehr.



- Niederspannungskomponenten und -systeme wie Schaltanlagen, Systeme für die unterbrechungsfreie Stromversorgung, Leistungsschalter, Stecker und Steckdosen nach Industriestandard, Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen, Energieverteilungssysteme, dezentrale Schaltschränke (remote power panels), ein breites Angebot an skalierbaren SPS und HMIs und vieles mehr.
- Digitale Lösungen einschließlich der produkt- und systemübergreifenden ABB Ability™-Technik, die dem gesamten System bis hinunter auf die Komponentenebene Intelligenz verleiht, die Transparenz verbessert und die Anlage sicher, zuverlässig und effizient macht.

Beschaffungsoptimierung

Das durchgängige Produkt- und Serviceangebot von ABB optimiert Ihre Beschaffungsaktivitäten und standardisiert die Prozesse über mehrere Standorte hinweg. Dadurch sparen Sie Kosten bei der Ersatzteilkhaltung und reduzieren gleichzeitig die Wartungskosten.



—
Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrer
ABB-Vertretung oder im Internet

new.abb.com/drives/de

new.abb.com/drives/de/channel-partners

