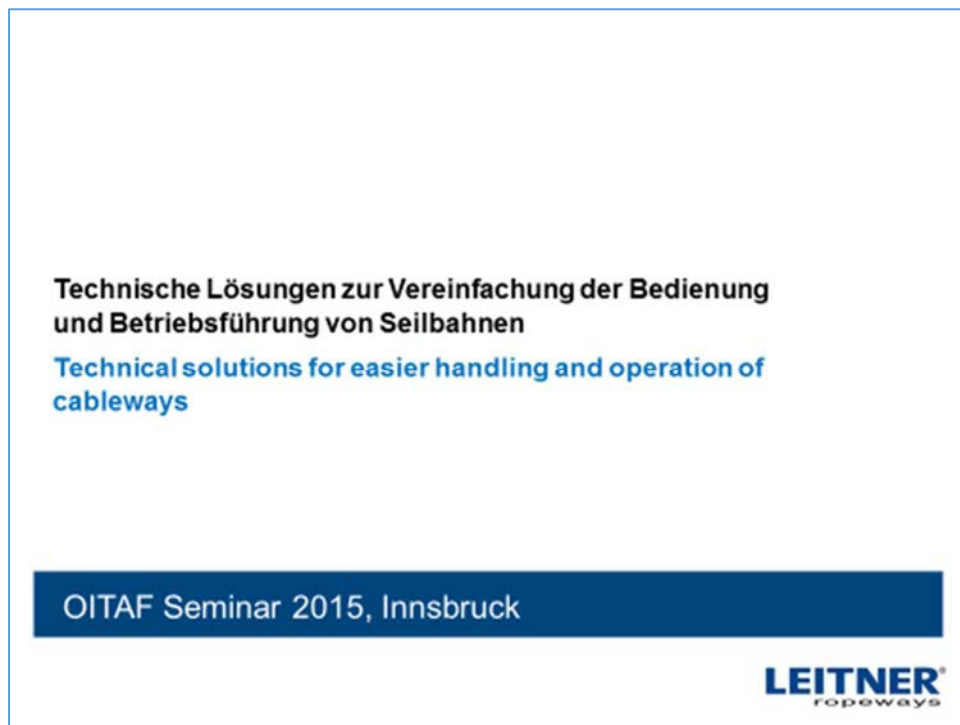


## Technische Lösungen zur Vereinfachung der Bedienung und Betriebsführung von Seilbahnen

### 1 Inhalt

1	Inhalt.....	1
2	Bedienpult .....	3
3	Bedienkonzept.....	5
3.1	Erste Ebene.....	5
3.2	Zweite Ebene .....	6
3.3	Dritte Ebene .....	7
3.4	Wartung.....	9
3.5	Störungen im Betrieb .....	10
3.5.1	Durchsagen .....	10
3.5.2	Überbrückungen .....	11
3.5.3	Hilfefunktionen.....	12
3.5.4	Fernwartung.....	12
4	Zentralisierung und dezentrale Flexibilität - Server Client System.....	13
4.1	Organisation des Schigebietes .....	14
4.2	Station WLAN.....	14
4.3	Mobilemonitoring.....	15
5	Remote Control / Funkfernbedienung.....	16
5.1	Anlage .....	16
5.2	Garagierung .....	17
5.3	Instandhaltungsfahrzeug.....	18
6	Verfügbarkeit, Kosteneinsparung.....	19

# Technische Lösungen zur Vereinfachung der Bedienung und Betriebsführung von Seilbahnen



Der Vortrag zeigt technischen Lösungen auf, um dem Maschinisten und Betriebsleiter die Arbeit etwas zu erleichtern.

Seilbahnanlagen werden immer komplexer und auch die Schigebiete werden zunehmend größer und mit mehr Technik ausgestattet. Gleichzeitig soll aber Personal und Arbeitszeit eingespart werden.

Aus diesem Grund haben wir uns Gedanken gemacht, wie man auf der einen Seite

- die Bedienung einer Anlage allgemein optimieren und
- komplexe Vorgänge vereinfachen kann
- die Gefahr von Bedienungsfehlern deutlich verringert
- und den Betreiber bei der Fehlersuche unterstützen kann.

Auf der anderen Seite aber auch Kosten einsparen durch

- den effektiveren Einsatz der Mitarbeiter
- und eine wesentlich verbesserte Übersicht über die Anlagen im Schigebiet einschließlich eines Reporting.

Das Bedienkonzept ist die logische Weiterentwicklung von Seilbahnsteuerungen in Richtung moderner, intuitiv zu bedienender Betriebskonzepte, so wie Sie es von ihrem Smartphone oder PC kennen.

Dies bedeutet allerdings ein Umdenken beim Verständnis von Seilbahnsteuerungen:

- **Die Abkehr von hardwareorientierten hin zu einem anwendungs- und funktionsorientierten Bedienkonzept.**

## 2 Bedienpult



Auf dem neu gestalteten Bedienpult finden sich in ergonomischer Anordnung alle für den Fahrgastbetrieb erforderlichen Schalter. Der Maschinist hat damit den Bahnsteig und die Fahrgäste stets im Blickfeld.

Die einzigen Funktionen, die am Schaltschrank im Rücken des Bediensteten verblieben sind, sind die Lichtschalter.

Alle für den Betrieb notwendigen Informationen erhält er über den touchfähigen Bildschirm am Führerstand. Über diesen Bildschirm werden auch alle Testfunktionen und Sonderbetriebsarten der Anlage gesteuert.

Bedienkonzept / Operational concept

Bahnsteigkasten / Control box on platform

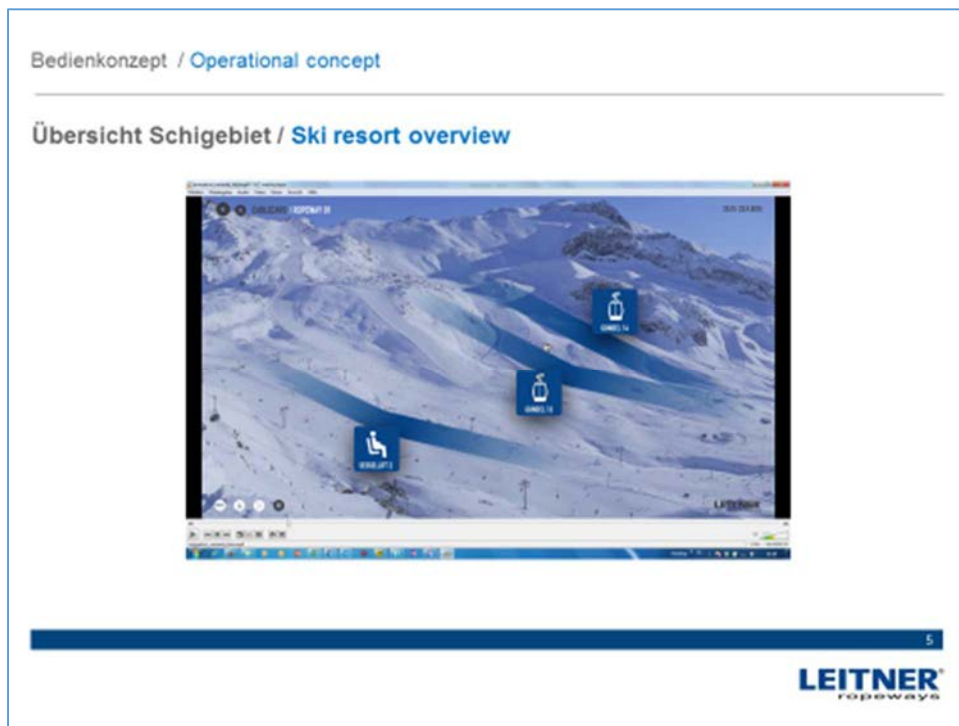


4  
**LEITNER**  
ropeways

In derselben Logik sind die Bahnsteigkästen gestaltet, so dass kein Umdenken bei der Bedienung erforderlich ist.

Zudem wurde ein IP-Telefon vorgesehen, mit dem bahnintern die einzelnen Nebenstellen gezielt angerufen werden können, ebenso aber auch Gruppen von Telefonen, als Sammelruf gemeinsam angewählt werden können. Die Einbindung dieses autarken Telefonnetzes in das Fernsprechnetzt oder in ein internes Betriebstelefonnetz ist ebenso möglich

### 3 Bedienkonzept



#### 3.1 Erste Ebene

Für die Überwachung und Steuerung der Anlage am PC wurde ein neues Bedienkonzept entwickelt, das sämtliche Funktionen für

- den normalen Fahrbetrieb,
- die Durchführung der Inbetriebnahme einschließlich der notwendigen Erprobungen,
- die Durchführung der regelmäßigen Überprüfungen
- sowie die Fehlerbehandlung

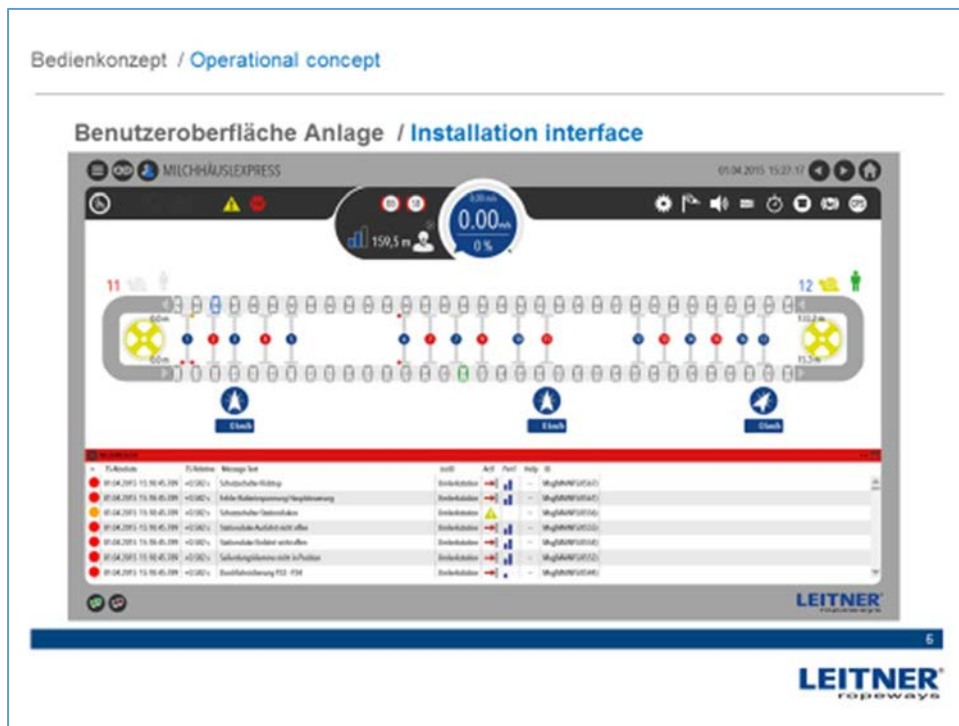
abdeckt.

Zusätzlich bietet dieses System die Möglichkeit, die Daten der Anlage einzusehen und auch auszuwerten.

Je nach Nutzerrechten können neben der eigenen Anlage auch die Daten anderer Anlage im Schigebiet oder der Beschneigung eingesehen werden.

Auf diesem Bild sehen Sie die Auswahlmöglichkeit der abrufbaren Anlagen des Schigebietes. Diese Übersicht kann – wenn der Betreiber dies wünscht – und die entsprechenden Berechtigungen eingerichtet wurden, von jedem Client Gerät im Netzwerk aus abgerufen werden.

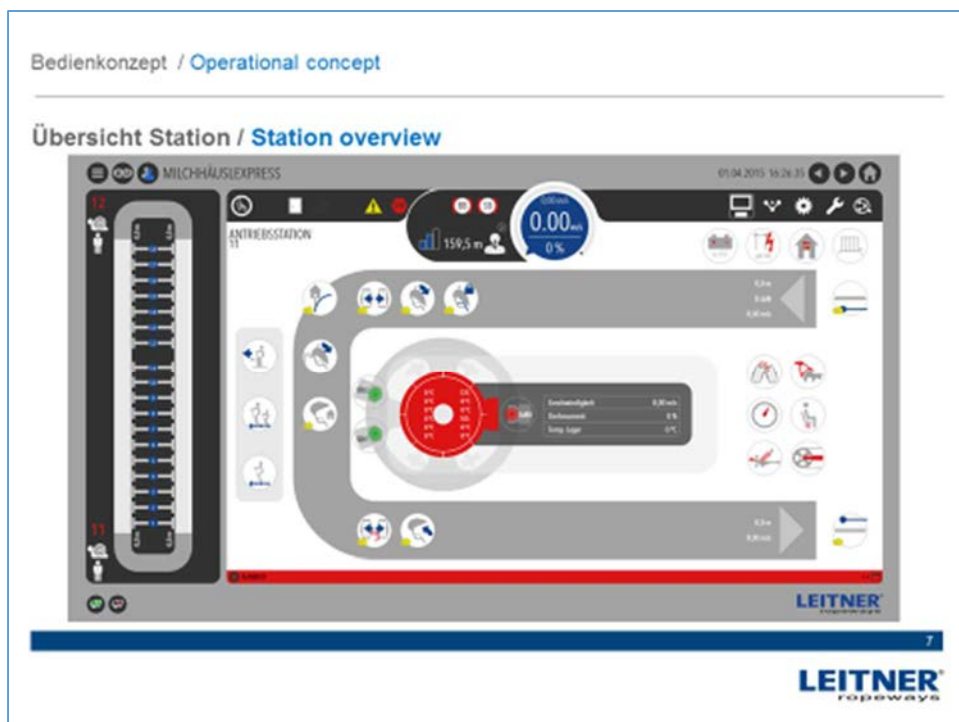
Gehen wir weiter zum normalen Fahrgastbetrieb einer Anlage:



In der ersten Ebene sieht der Maschinist die für ihn wichtigen Daten wie Fahrgeschwindigkeit und Windgeschwindigkeit mit Windrichtung an den jeweiligen Stützen. Ebenso werden eventuell anstehende Meldungen angezeigt.

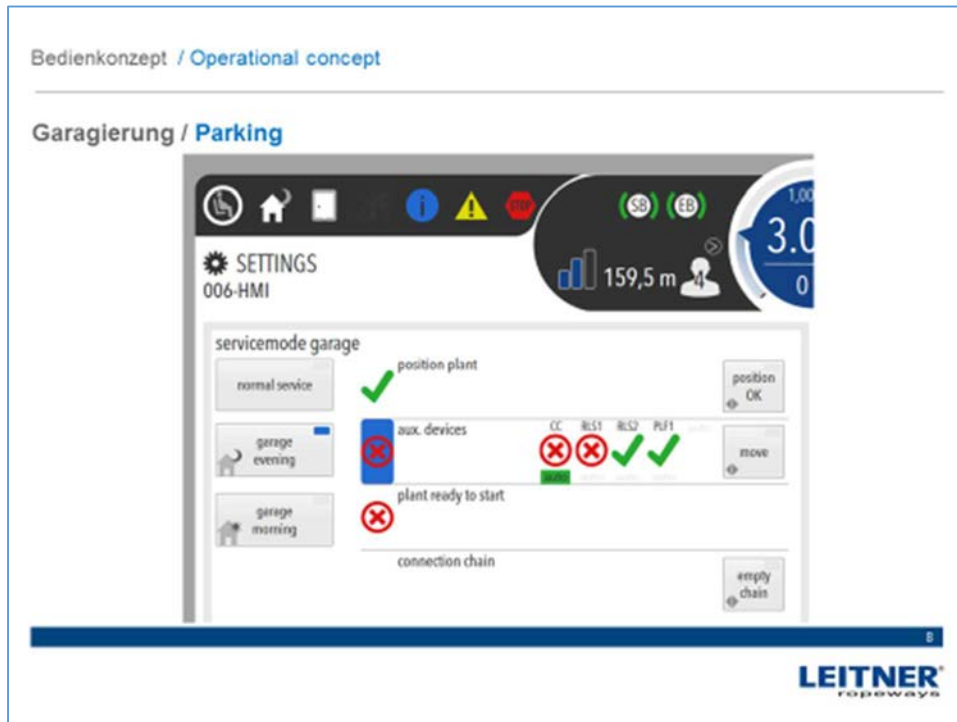
Mit der Fahrzeugerkennung wird auf der Liniendarstellung die Fahrzeugnummer angezeigt. Die Fahrzeuge können mit dieser Einrichtung auch dann noch markiert werden, wenn sie die Station bereits verlassen haben.

### 3.2 Zweite Ebene



Durch Anklicken einer Station gelangt man in die nächste Ebene, die Stationsübersicht mit sämtlichen Funktionen und deren aktuellen Zustand. Durch Anklicken der Funktion wird wiederum in die nächste Ebene, die Funktionsebene gesprungen.

### 3.3 Dritte Ebene



In dieser Ebene befinden sich die Funktionen und Arbeitsabläufe

Eine besondere Bedeutung hat das System bei der Durchführung komplexer Arbeitsvorgänge. So wird zum Beispiel die „Garagierung auf Knopfdruck“ zum ersten Mal Realität.

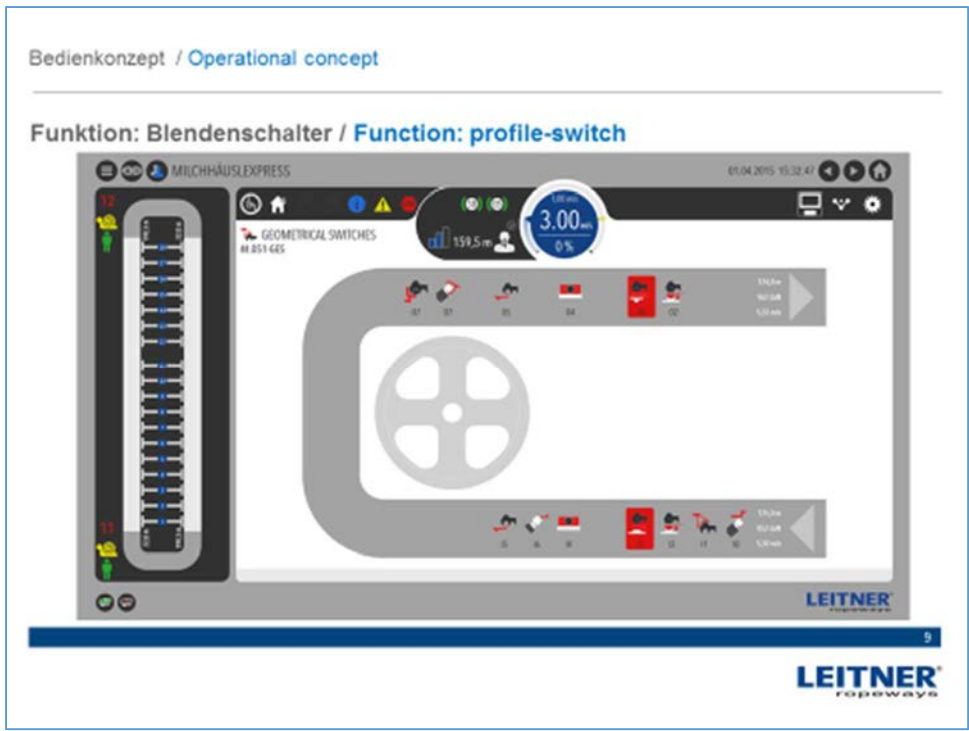
Waren bisher sieben Bedienschritte

- von der richtigen Positionierung der Anlage
- dem Stellen der Weichen
- dem Verfahren von Einstiegspodesten
- bis zum Start der Förderketten und der Anlage

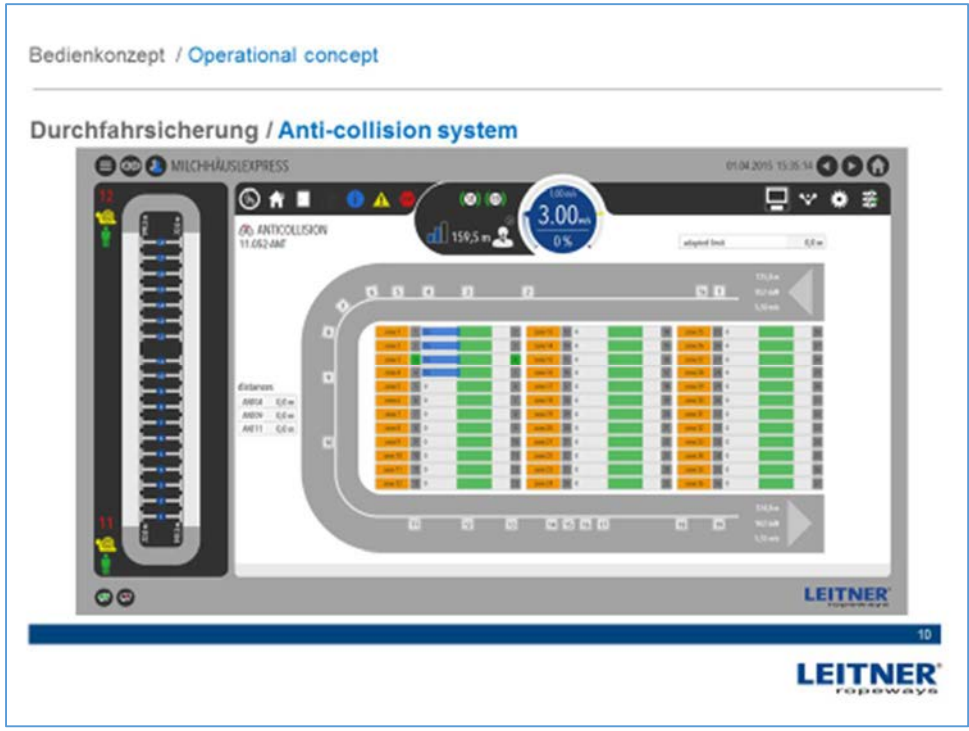
erforderlich, so genügt nun das drücken der Funktionstaste, die dann den vollautomatischen Ablauf dieses Prozesses auslöst.

Der Maschinist hat nach dem Start dieser Funktion nur noch die Aufgabe, den Prozessablauf zu beaufsichtigen

- die sicherheitstechnisch erforderliche Freigabe für das Verfahren von Weichen oder Podesten zu geben und
- auf Anforderung die Anlage zu starten.



Hier zum Beispiel die Anzeige der geometrischen Blendenschalter mit Lage, Zustand und auf Abruf den Hinweisen im Handbuch.

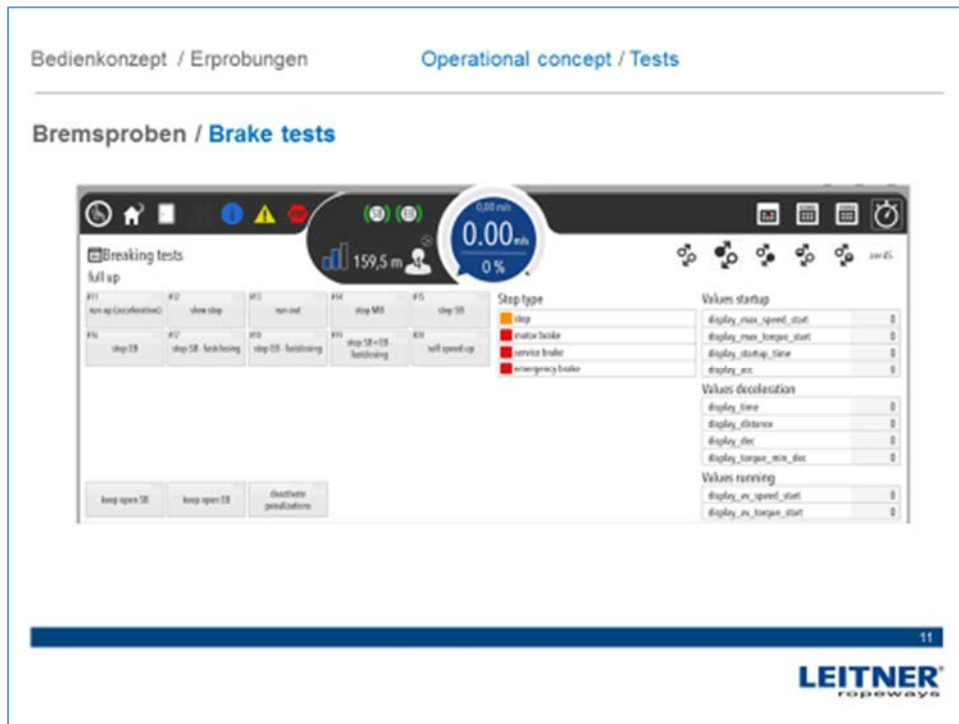


Als nächstes Beispiel die Durchfahrtsicherung der Station. Auch hier werden die Lage der Näherungsschalter, der Schaltzustand und die Handbuchhinweise angezeigt.

Auf diese Weise hat der Maschinist stets die erforderlichen Daten zur Verfügung, ohne dass er von einer überladenen Anzeige abgelenkt wird.



### 3.4 Wartung



Auch alle Funktionen für die Erprobung der Anlage werden über das Bedienpult und den Bildschirm gesteuert.

So sind zum Beispiel die Bremsproben als Funktionsabläufe abrufbar. Der Betriebsleiter hat lediglich den gewünschten Bremsversuch am Bildschirm anzuwählen die Prüftaste am Pult gedrückt zu halten, den Rest erledigt die Steuerung.

Sollte die Anlage mit einer Bremslastsimulation ausgestattet sein, so übernimmt die Steuerung sogar das virtuelle Beladen der Bahn.

Diese Funktion zeigt auch das Bremsdiagramm und die Bremswerte am Bildschirm an und speichert das Ergebnis ab.

Die durch diese Steuerungsphilosophie wesentlich vereinfachten Arbeitsvorgänge sorgen für eine Reduzierung der Gefahr von Bedienfehlern. Bei herkömmlichen Steuerungen musste der Mensch komplexe Vorgänge in mehreren Bedienschritten ausführen, wobei jederzeit ein Fehler passieren konnte. Bei einer funktionsorientierten Steuerung führt die Anlage diese Schritte selbst aus. Der Mensch kann sich darauf konzentrieren, die Abläufe zu überwachen und einzelne Funktionsabschnitte frei zu geben.

## 3.5 Störungen im Betrieb

### 3.5.1 Durchsagen

Bedienkonzept / Betriebsstörungen      Operational concept / Malfunction

Mehrsprachige Mitteilungen via PC / Multilingual notifications via PC



The diagram illustrates the connection between a PC and line speakers. To the right, a screenshot of a control interface is shown. The interface features a top navigation bar with a home icon, a warning icon, and a circular gauge displaying '3.00' and '0%'. Below the gauge, there are four main sections: 'ANNOUNCEMENTS' with a 'mute' button; 'SERVICE' with buttons for 'Please use stairs', 'Please use 12 cars', 'Please use bus stop', and 'Blue feedback'; 'EMERGENCY SITUATION' with buttons for 'Please use emergency line' and 'Technical problem'; and 'WIND' with buttons for 'reduced speed' and 'please use the support'.

PC      Line speakers

Notfall Situation / Emergency

Normaler Service / Normal operation

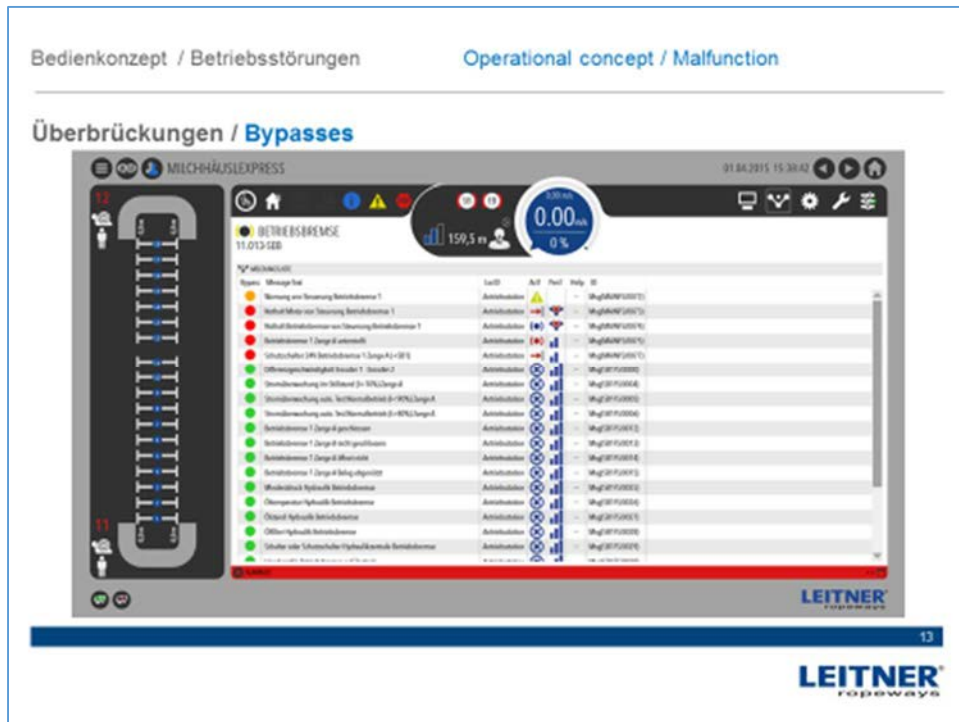
Windverhältnisse / Wind conditions

12

**LEITNER**  
ropeways

Für den Fall von Betriebsstörungen sind als Hilfestellung für den Maschinisten standardisierte Durchsagetexte gespeichert. Dadurch können die Durchsagen in mehreren Sprachen gut verständlich per Knopfdruck abgerufen werden.

### 3.5.2 Überbrückungen



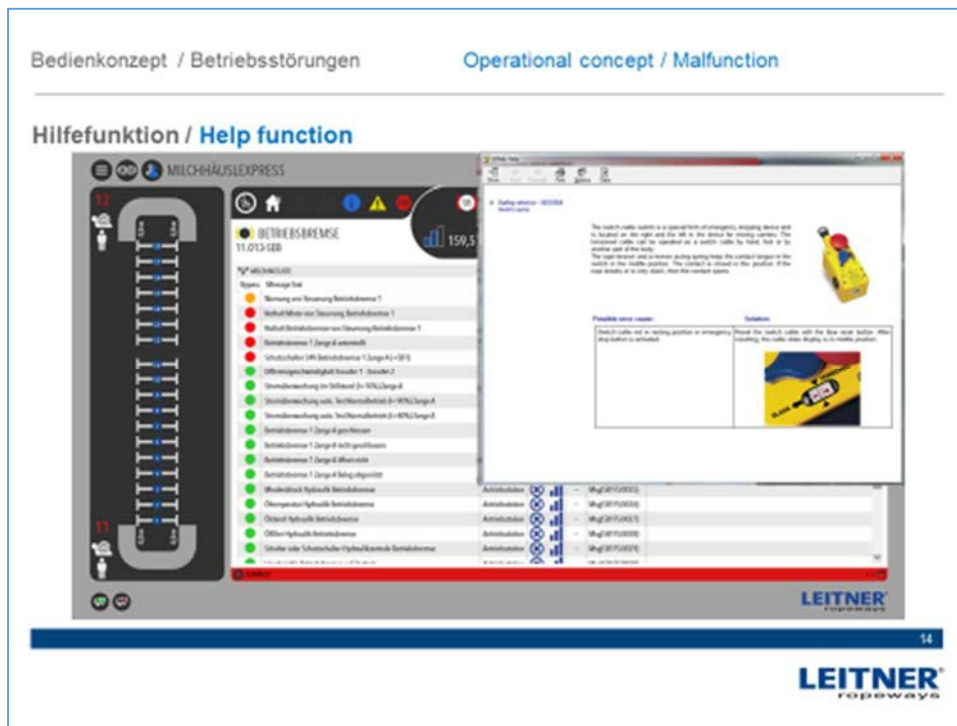
Das Bedienkonzept beinhaltet auch eine Oberfläche für die Überbrückung von Sicherheitseinrichtungen.

Die Überbrückungen können erst nach Freigabe durch einen Schlüsselschalter aktiviert werden. Sie sind alle zeitlich begrenzt aktiv und bewirken teilweise eine Reduktion der Fahrgeschwindigkeit der Anlage.

Es ist jederzeit nachvollziehbar, wer die Überbrückung wann aktiviert hat.

Dieses Überbrückungskonzept soll die Verfügbarkeit der Anlage erhöhen und den unnötigen Einsatz des Notantriebes vermeiden.

### 3.5.3 Hilfefunktionen



Für die Behebung von Störfällen oder wie hier bei als Hilfestellung für die Überbrückung von Sicherheitseinrichtungen besitzt das System eine integrierte Hilfefunktion mit einer Verlinkung zu Schaltplänen und Hilfetexten analog zum Handbuch.

### 3.5.4 Fernwartung

Ein wesentlicher Punkt für die Verfügbarkeit von Anlagen ist die Fernwartung. Damit kann ein Seilbahnfachmann vor Ort die Hilfe eines Steuerungsspezialisten in Anspruch nimmt, obwohl dieser nicht selbst vor Ort ist.

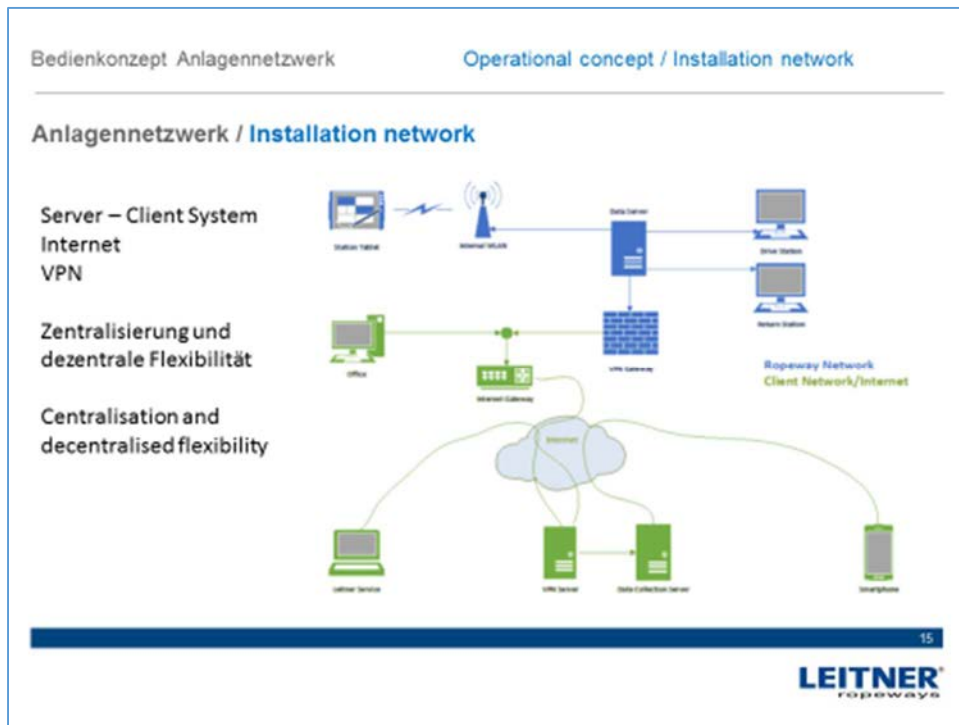
Der Steuerungsspezialist kann sich über eine sichere VPN-Verbindung mit der Anlage verbinden und so arbeiten, als würde er bei der Anlage sitzen.

Die Sicherheit ist dabei gewährleistet durch

- einen Schlüsselschalter an der Anlage, durch den die Fernwartung frei gegeben werden muss und
- ein eigenes Gerät, das die Verbindung aufbaut, so dass ein Virenangriff praktisch ausgeschlossen ist.

Um diese und auch weitere Funktionalitäten zu ermöglichen, umfasst das Betriebskonzept komplexes Netzwerk.

## 4 Zentralisierung und dezentrale Flexibilität - Server Client System



Wie in diesem Bild systematisch dargestellt, ist die Anlage über

- das interne Netzwerk der Anlage
- über das Schigebietsnetzwerk
- über das Internet und eine sichere VPN-Verbindung vernetzt.

Je nach Anforderung kann eine dieser Verbindungen genutzt werden, um mit der Anlage zu kommunizieren.

## 4.1 Organisation des Schigebietes

Für die Organisation des Schigebietes lassen sich durch diese Vernetzung alle Anlagen eines Schigebietes einschließlich der Beschneigung zentral an einem Monitor überwachen.

Dadurch können Aufzeichnungen der Betriebszustände, Stillstandszeiten und Auslastungen aller Anlagen zentral ausgewertet werden.

Beim Einsatz des Fahrzeugerkennungssystems können selbst die Daten der Fahrzeuge, wie z.B. Anzahl der Kuppelvorgänge oder Klemmkräfte zentral abgerufen werden.

## 4.2 Station WLAN



Hier sieht man eine weitere Anwendung dieser Vernetzung, das Stations-Tablet.

Es gestattet dem Maschinisten, auch außerhalb des Führerraumes über das Anlagen-WLAN die Anlage zu beobachten und für die Durchführung von Proben einzelne Funktionen auszuführen.

Hierzu wurde ein eigener Betriebsmodus definiert.

So bietet zum Beispiel das Stations-Tablet die Möglichkeit, die Funktionen der Steuerung dezentral zu nutzen, Proben durchzuführen, die Werte von Sensoren abzulesen und auch das Handbuch elektronisch einzusehen.

Dies bietet dem Maschinisten die Möglichkeit, ohne Helfer im Führerraum Funktionstests in der Station durchzuführen, und die Reaktion der Anlage darauf unmittelbar zu beobachten. Nach einem Test kann die Anlage über das Tablet wieder bereitgestellt werden, um den nächsten Test starten zu können.


## 4.3 Mobilemonitoring

Bedienkonzept / Webinterface – Mobilemonitoring    Operational concept / Webinterface – mobile monitoring

---

**Allgemeine Informationen, welche die App bereitstellt:**  
**General information provided by the app:**

- Allgemeiner Status / General status
- Stop und Überbrückung / Stop and bypass
- Wind / Wind
- Batterien / Batteries
- Bremsen / Brakes
- Stop und Überbrückungsaufzeichnung / Stop and bypass recordings
- Wind Aufzeichnung / Wind recordings
- Geschwindigkeit und Drehmoment Aufzeichnung / Speed and torque recordings



17

**LEITNER**  
ropeways

Eine weitere Anwendung ist das Mobile-Monitoring über das Webinterface.

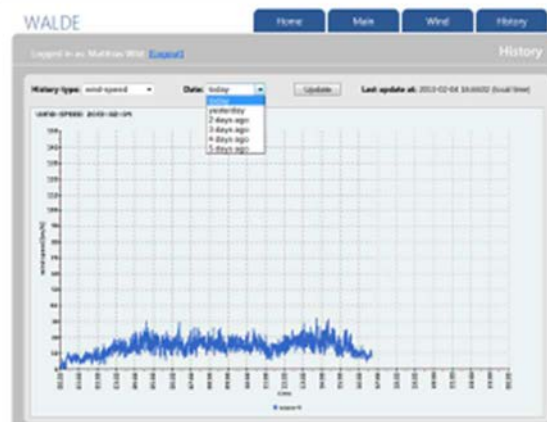
Es ermöglicht dem Betriebsleiter, jederzeit über einen Computer, ein Smartphone oder über jedes andere Endgerät das mit dem Internet verbunden ist, die Hauptdaten seiner Anlagen abzurufen. Über dieses System können zwar keine Funktionen ausgelöst werden, es bietet jedoch die Möglichkeit, zum Beispiel bei der Fehlersuche, Einsicht in die Liste der Abschaltungen oder der Überbrückungen zu nehmen und so den Maschinisten vor Ort zu beraten.

Ebenso können bereits von zu Hause aus Winddaten im Schigebiet eingesehen werden, um über den Betrieb der Anlagen frühzeitig entscheiden zu können.

## Windgeschwindigkeit / Wind speed

Aktuelle WIND-  
Geschwindigkeit  
Current WIND speed

7 Tage Aufzeichnung  
7-day recording



16

**LEITNER**  
ropeways

Hier sieht man z.B. die Darstellung des Verlaufes der Windgeschwindigkeit über die letzten 7 Tage.

## 5 Remote Control / Funkfernbedienung

### 5.1 Anlage

### Fernbedienung Ein- und Ausstiegsbereich

#### Remote control loading and unloading area

Stop / Start Anlage  
Stop / start installation

Öffnen/ Schließen Schranke  
Opening / closing gate

Geschwindigkeit verringern ½  
Reducing speed ½

Max. Distanz~100m  
max. distance ~100m

Max. Distanz für  
Resetfunktion~15m / max.  
distance for reset function ~15m



17

**LEITNER**  
ropeways



Um bei der Überwachung der Anlage bzw. des Betriebes stets an einem optimalen Platz stehen zu können, können bestimmte Funktionen auch per Funkfernsteuerung gesteuert werden.

Hier im Bild sehe Sie die Steuerung, die im Ein- / Ausstiegsbereich verwendet wird.

Sie ermöglicht die Funktionen

- Stop / Start
- Geschwindigkeit der Anlage verringern
- und frei wählbare Funktionen wie zum Beispiel die Steuerung der Zustiegsschranke.

Durch Kontakt über Infrarot kann dabei sichergestellt werden, dass sich der Bedienstete beim Start der Anlage in einem, für diesen Befehl zulässigen Bereich aufhält.

Die anderen Funktionen werden über Funk übertragen, wobei eine Reichweite von maximal 100 m erreicht wird.

Bei dieser Fernsteuerung ist der Not-Halt ein wesentlicher Zugewinn an Sicherheit. Damit kann der Stationsbedienstete, wenn er den Fahrgästen beim Ein- oder Aussteigen hilft ohne Zeitverzögerung einen Not-Halt auslösen, da er seinen Bahnsteigkanten praktisch am Körper trägt.

## 5.2 Garagierung



Eine zweite Fernbedienung erlaubt die Steuerung der Garagierung, so dass der Bedienstete keinen fest vorgegebenen Standplatz mehr einnehmen muss und auch kein Kabel hinter sich her ziehen muss.

Diese Steuerung ist besonders bei Einstellungen, beobachteten Übergaben oder Wartungsarbeiten von Nutzen.

### 5.3 Instandhaltungsfahrzeug

Benutzeroberfläche – Fernbedienung      Operational concept – Remote control

Fernbedienung für das Instandhaltungsfahrzeug –ProTEC / Remote control for the maintenance carrier –ProTEC



Sicherheits Stop SIL3 – AK4  
Safety stop SIL3 – AK4

Max. Distanz~2000m  
max. distance ~2000m

21

**LEITNER**  
ropeways

Als drittes gibt es noch die Möglichkeit, vom Instandhaltungsfahrzeug aus die Anlage zu bedienen.

Mit dieser Einrichtung kann der Bedienstete im Wartungswagen

Anfahren und Halten. Ebenso lässt sich die Geschwindigkeit der Anlage stufenlos steuern und die Fahrtrichtung wählen.

Damit lässt sich der Wartungswagen zum Überstieg auf die Stützen leichter und genauer positionieren.

Zudem fällt das Risiko der fehlenden Sprech-Funkverbindung weg. Wenn bei dieser Steuerung die Funkverbindung abreißt, bleibt die Anlage automatisch stehen.

Um Gefährdungen zu vermeiden ist der Sender auf dem Wartungswagen mit einer Tod-Mann-Taste ausgestattet. Wird diese Taste losgelassen oder geht die Steuerung verloren, bleibt die Anlage automatisch stehen.

Bei der Verwendung dieser Fernsteuerung ist zwar noch immer ein Bediensteter in der Antriebsstation notwendig, dieser kann jedoch andere Arbeiten verrichten und ist nicht gezwungen, die ganze Zeit im Führerraum zu sitzen um hin und wieder die Anlage zu fahren.

## 6 Verfügbarkeit, Kosteneinsparung

Bedienkonzept / Operational concept

---

Verfügbarkeit / Kosteneinsparung  
Availability / cost savings

- Automatisierte Funktionsabläufe / Automated operation processes
- Bedienung „vor Ort“ (Stations Tablet) / Control „on site“ (station tablet)
- Hilfsfunktionen / Help function
- Überbrückung von Sicherheitseinrichtungen / Bypassing of safety devices
- Fernwartung / Remote maintenance
- Zentrale Übersicht + Reporting / Central overview + reporting

22

**LEITNER**  
ropeways

Zusammenfassend möchte ich nochmals die Vorteile in Bezug auf Verfügbarkeit und Kosteneinsparung auflisten: Diese sind

- Zeitersparnis und Ablaufsicherheit durch automatische Funktionsabläufe (zum Beispiel Garagierung, Erprobungen;)
- Zeitersparnis bei Kontrollen durch die Verwendung des Stations-Tablets (es reicht ein Bediensteter für die Durchführung)
- Hilfsfunktionen mit dem Ziel einer schnellen Fehlerbehebung
- Möglichkeit der Überbrückung von Sicherheitsfunktionen mit entsprechenden Anweisungen zu Ersatzmaßnahmen
- Fernwartung als Unterstützung des Betreibers durch den Hersteller
- Erfassung und zentrale Auswertung von Anlagen- und Fahrzeugdaten mit dem Ziel einer sinnvollen vorbeugenden Wartung sowie eines kaufmännischen Reporting.

Danke für Ihre Aufmerksamkeit  
Thank you for your attention