

## Black Box / Event Log

### Das unerlässliche Werkzeug zur schnellen Fehlererkennung

Im Prinzip ähnlich einer Black Box im Flugzeug, enthält das Ereignisprotokoll (EventLog) von SmartPick einen Überblick über alle

- wichtigen Systemereignisse,
- alle Fehler,
- und die meisten Aktionen des Kranführers.

Bis zu 4500 einzelnen Veranstaltungen können im nicht löschbaren SmartPick Speicher abgelegt werden. Das entspricht ca. 200 Lastzyklen für eine typische Magnetanlage.

Die Informationen im EventLog stellen ein detailliertes Bild des Systemausfalls dar, welches nicht durch andere Mittel erreicht werden kann. Dieser Umstand macht das EventLog zu einem unschätzbaren Werkzeug für die Fehlererkennung und Fehlerbeseitigung. Unter Umständen besteht keine Notwendigkeit einen TRUNINGER-Techniker rufen werden, weil sich viele Probleme mit Hilfe des EventLog schnell per Telefon oder E-Mail lösen lassen.

Der Zugriff auf das EventLog kann drahtlos über das im SmartPick eingebaute Bluetooth-Modul erfolgen und auf einen Laptop herunter geladen werden ohne dass die Kranbrücke betreten werden muss (siehe Figure 1).

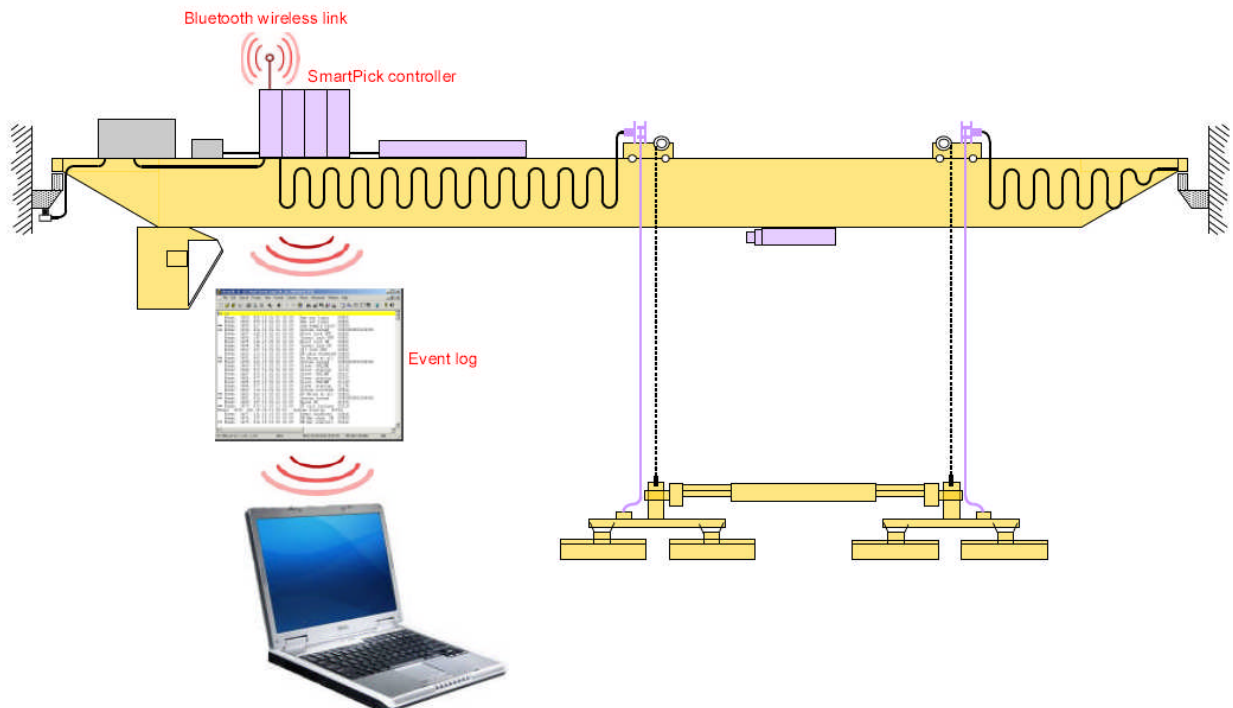


Figure 1: EventLog Zugriff mittels Bluetooth Verbindung

Ein serielles Standardkabel kann anstelle der Bluetooth-Verbindung verwendet werden, dies erfordert aber den Zugriff auf das SmartPick Modul auf der Kranbrücke und. Sobald der Laptop angeschlossen ist, kann das EventLog einfach in einer Datei gespeichert und per E-Mail an TRUNINGER geschickt werden für eine schnelle Analyse durch einen

Systemspezialisten. Es sind keine speziellen Softwareprogramme notwendig um das EventLog anzuschauen, da die Daten in einer Standard-Textdatei gespeichert werden.

## Nützliche Daten aus dem EventLog

---

Alle aufgezeichneten Events haben ein einzigartige Ereignisnummer und tragen ein Datum und eine Uhrzeit. Es ist daher auf die Sekunde genau möglich zu bestimmen, wann exakt ein bestimmtes Ereignis eingetreten ist. Die Events enthalten folgende Informationen:

- Magnet EIN/AUS Zyklus
- Magnetstrom und Stützbatteriespannung
- Gebrauch von speziellen Funktionen wie z.B. Teillast (als Kommissionierfunktion)
- Netzfehler und Umschaltung auf Stützbatterie
- Wahl der Kraftstufe während dem Materialhandling
- Magnet- und Umgebungstemperatur
- Status der Kranschnittstellensignale
- Systeminformationen wie Neustart der Steuerung, Softwareversion, Systemidentifikation etc.
- Wechsel von Konfigurationsdaten

## Beispiel: schwache Stützbatterie

---

Die Stützbatterie spielt eine entscheidende Rolle bei der Betriebssicherheit einer Magnetanlage. Die Batteriekapazität wird daher bei jedem Einschalten des Magneten geprüft und falls die Kapazität nicht mehr ausreichend ist, wird der Einschaltvorgang abgebrochen. Der folgende Auszug aus einem EventLog zeigt den Versuch den Magneten einzuschalten, wenn der Spannungsabfall an der Batterie zu gross ist.

Beachten Sie, dass die Events in der Regel in chronologisch umgekehrter Reihenfolge angezeigt werden und die jüngsten Events zuerst erscheinen.

```
Event: 3398: 214 14:29:48 05.10 RB:chrg enabled 00000
Event: 3397: 145 14:29:44 05.10 Hoist lock OFF 00001
Event: 3396: 147 14:29:44 05.10 Travel lock OFF 00001
** Event: 3395: 012 14:29:20 05.10 RB:Bat test fail 01999
Event: 3394: 206 14:29:20 05.10 RB:bat voltage 00101
Event: 3393: 144 14:29:18 05.10 Hoist lock ON 00001
Event: 3392: 146 14:29:18 05.10 Travel lock ON 00001
Event: 3391: 213 14:29:18 05.10 RB:chrg disabled 00000
Event: 3390: 128 14:29:18 05.10 CB:VG ON 01000
```

Die wichtigsten Events sind die folgenden:

- Bediener schalten die Anlage ein (Event 3390)
- Die gemessene Batteriespannung vor dem Batterietest ist 101 Volt (Event 3394)
- Der Batterietest scheitert wegen übermässigen Spannungsabfall (Event 3395)

Das nächste Beispiel zeigt ein anderes Szenario eines Batterietestfehlers (Event 1695). Hier sehen wir, dass der Batteriestrom während der Tests nahezu Null (100mA) war. Dies lässt sofort vermuten, dass das Problem nicht bei der Batterie selbst liegt, sondern eine Sicherung durchgebrannt ist.

```
** Event: 1695: 012 13:33:47 25.03 RB:Bat test fail 13001
Event: 1694: 206 13:33:47 25.03 RB:bat voltage 00114
Event: 1693: 144 13:33:37 25.03 Hoist lock ON 00001
Event: 1692: 146 13:33:36 25.03 Travel lock ON 00001
Event: 1691: 213 13:33:36 25.03 RB:chrg disabled 00000
Event: 1690: 128 13:33:36 25.03 CB:VG ON 24032
```

## Beispiel einer falschen Bedienung

---

Bedienungsfehler lassen sich ebenfalls identifizieren, da die meisten Bedieneraktionen protokolliert werden. Kommt es zum Beispiel zu einem Lastabsturz, weil der Bediener eine zu geringe Hubkraft vorgewählt hat, wird dies im EventLog sichtbar. Im folgenden Szenario hat der Kranführer mehrere Bleche von einem Stapel kommissioniert und berichtet, dass einige Bleche während des Transportes abgefallen sind.

```
Event: 2583: 147 12:30:08 20.12 Travel lock OFF 00001
Event: 2582: 212 12:30:08 20.12 RB:swtch fl cfm 10240
Event: 2581: 150 12:30:07 20.12 End hoisting 00000
Event: 2580: 148 12:30:07 20.12 Start hoisting 00000
Event: 2579: 150 12:30:06 20.12 End hoisting 00000
Event: 2578: 148 12:30:05 20.12 Start hoisting 00000
Event: 2577: 202 12:30:02 20.12 RB:new pl cfm 10240
Event: 2576: 143 12:30:02 20.12 CB:part load set 10001
Event: 2575: 202 12:30:02 20.12 RB:new pl cfm 10240
Event: 2574: 143 12:30:02 20.12 CB:part load set 10002
Event: 2573: 202 12:30:01 20.12 RB:new pl cfm 10240
Event: 2572: 143 12:30:01 20.12 CB:part load set 10005
Event: 2571: 145 12:29:59 20.12 Hoist lock OFF 00001
Event: 2570: 139 12:29:59 20.12 PG power ON 40009
Event: 2569: 139 12:29:59 20.12 PG power ON 30009
Event: 2568: 139 12:29:59 20.12 PG power ON 20009
Event: 2567: 139 12:29:59 20.12 PG power ON 10009
Event: 2566: 199 12:29:59 20.12 RB:Bat test OK 00240
Event: 2565: 206 12:29:59 20.12 RB:bat voltage 00105
Event: 2564: 198 12:29:57 20.12 RB:Bat chrg OFF 00000
Event: 2563: 146 12:29:57 20.12 Travel lock ON 00001
Event: 2562: 144 12:29:57 20.12 Hoist lock ON 00001
Event: 2561: 128 12:29:56 20.12 CB:VG ON 10240
```

Obwohl die Lastabfall selbst ist nicht immer direkt im EventLog sichtbar ist, können (bei Kenntnis des ungefähren Zeitpunktes des Vorfalls) die Aktionen des Bediener zurückverfolgt werden:

- Befehl die Magnetgruppen 1 bis 4 einzuschalten (Event 2561)
- Magnetgruppen 1 bis 4 werden mit vorgewählter Kraftstufe 9 aufmagnetisiert (Events 2567 - 2570)
- Bediener reduziert die Hubkraft auf Kraftstufe 5, dann auf 2 und schliesslich auf Stufe 1 (Events 2572 - 2576)
- Bediener beginnt mit der Kranhubbewegung, wodurch das automatische Umschalten auf Vollast ausgelöst wird (Events 2578)

Manchmal ist die Interpretation von Informationen im EventLog abhängig von den Konfigurationseinstellungen. In diesem speziellen Fall hatte der Kunde in seiner Steuerungskonfiguration eine Funktion namens „Proportionale Vollast“ aktiviert (hier nicht dargestellt), welche die volle Hubkraft der Magnete (in der Regel 100%) jedoch in proportionalen Verhältnis zu der zuletzt gewählten Teillaststufe einstellt

Fazit: Die Tatsache, dass die kleinste Kraftstufe kurz vor der automatischen Umschaltung auf Vollast gewählt wurde (Ereignis 2576) bedeutete, dass nur etwa 20% der vollen Hubkraft für den Transport der Bleche zur Verfügung stand. Die Last war daher nicht vollständig gesichert und erklärt, warum einige Bleche von den Magneten abschälten.

## Statistische Analysen

Eine wichtige sekundäre Funktion des EventLogs ist das Sammeln von statistischen Daten. Aus den gesammelten Daten können Grafiken und Diagramme zur Visualisierung bestimmter Aspekte der Magnetnutzung generiert werden. In dem folgenden Beispiel (siehe Figure 2) ist ersichtlich wie die Ausschaltzeit des Magneten bei jedem Ladezyklus variiert. Diese Analyse könnte möglicherweise zur Optimierung des Materialhandlings in einem Lagerhaus oder in einem Stahl-Service-Centers herangezogen werden.

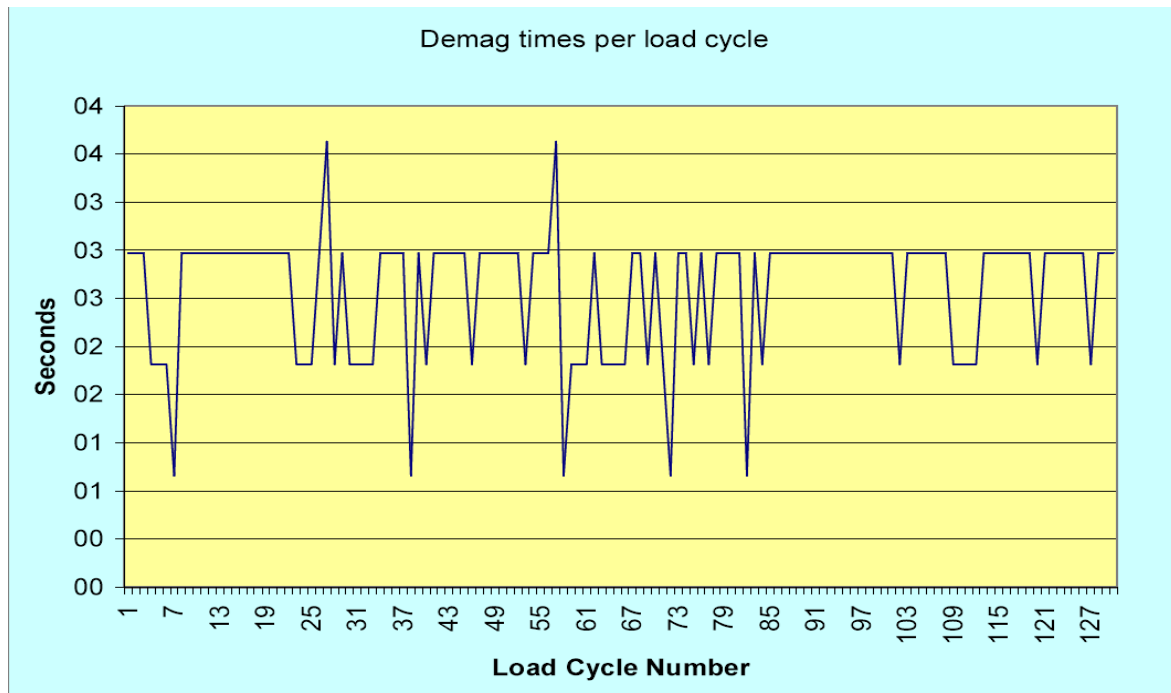


Figure 2: Entmagnetisierungszeiten eines Magneten