



N° 41-09

## **Feldversuch mit dem Ni-Cd-Batteriesystem von Saft bei der Stadtbahn Karlsruhe erfolgreich beendet**

*Erweiterte Probeinstallation in einer anspruchsvollen Stadtbahnanwendung stellt die Zuverlässigkeit, die Leistungsfähigkeit und den geringen Wartungsaufwand von Nickel-Cadmium-Batterien unter Beweis*

**Paris, 30 Juli 2009** – Ein erweiterter Feldversuch mit einem MATRICS MRX-Batteriesystem von Saft bei der innovativen Stadtbahn Karlsruhe, die mit ihrer Zweisystem-Stadtbahn eine Vorreiterrolle im städtischen Verkehrswesen einnimmt, wurde erfolgreich abgeschlossen. Ziel der Testinstallation war der Nachweis der möglichen Vorteile eines Einsatzes von speziellen wiederaufladbaren Nickel-Cadmium-Batterien (Ni-Cd-Batterien) in dieser besonders anspruchsvollen Stadtbahnanwendung in Bezug auf Zuverlässigkeit, Leistung und Gesamtbetriebskosten. Die Erprobung ist jetzt mit der Installation von zwei weiteren Testbatterien in die zweite Phase eingetreten.

### **Unterstützung von Mehrfachspannungen**

Karlsruhe hat als erste Stadt in Deutschland den Betrieb von Straßenbahnen auf dem Streckennetz der Eisenbahn eingeführt und so beide Netze miteinander verbunden. Das Eisenbahn-Streckennetz kann dabei nach wie vor jederzeit von allen Arten von Zügen – Nahverkehrszügen, schweren Güterzügen und Hochgeschwindigkeitszügen – befahren werden. Aus diesem Grund wurden Straßenbahnzüge mit kombinierter Ausstattung entwickelt, die den Erfordernissen sowohl von Straßenbahn- als auch von Eisenbahnnetzen gerecht werden, wie z. B. die Unterstützung von Mehrfachspannungen.

### **Batterieleistung**

Damit die Stromversorgung von 750 V Gleichspannung auf 15 kV Wechselspannung, die für Eisenbahnzüge erforderlich ist, umgestellt werden kann (oder umgekehrt), muss die Stadtbahn eine Systemwechselstelle von 50 bis 250 Metern durchfahren, in dem keine externe Stromversorgung zur Verfügung steht. Das Batteriesystem des Fahrzeugs (mit einer Nennspannung von 24 V) muss dann für 20 bis 25 Sekunden mindestens 20 V zur Verfügung stellen, damit alle elektrischen Verbraucher versorgt werden können. Die Zuverlässigkeit der Batterie ist daher ein entscheidender Faktor, um den pünktlichen Fahrbetrieb der Stadtbahn Karlsruhe zu gewährleisten.

### **Anforderungen an die Batterie**

Gegenwärtig ist die Mehrzahl der Karlsruher Stadtbahnzüge mit Flüssigelektrolyt-Bleiakkumulatoren ausgestattet, bei denen verschiedene Probleme in Bezug auf Zuverlässigkeit, Wartung und Lebensdauer auftreten können. Beispielsweise müsste die Batterie im Idealfall eine Mindestkapazität von 300 Ah besitzen. In der Praxis ist sie jedoch auf 230 Ah begrenzt, weil der Bleiakkumulator innerhalb des verfügbaren Platzes im Batteriekasten im Unterboden installiert werden muss. Dadurch steht dem Stadtbahnzug gelegentlich keine ausreichende Leistung zur Verfügung und das Fahrzeug bleibt innerhalb der Systemwechselstelle liegen. Außerdem entsteht bei Bleiakkumulatoren im Fall einer Tiefentladung ein irreversibler Kapazitätsverlust. In einigen Fällen wurde ein Stadtbahnzug über Nacht auf der Eisenbahnstrecke abgestellt und die externe Stromversorgung zu

Wartungszwecken abgeschaltet. Die Verbraucher im Zug, wie z. B. die Beleuchtung, blieben jedoch versehentlich eingeschaltet. Eine Stromentnahme dieser Art kann einen massiven Spannungsabfall auf 16–18 V verursachen, der eine verkürzte Lebensdauer der Batterie oder sogar den sofortigen Ausfall zur Folge hat.

Weitere Batterieprobleme treten in den Wintermonaten auf, wenn niedrige Temperaturen eine erhebliche Verringerung der Batterieleistung verursachen. Bei mindestens einer Batterie ist außerdem ein plötzlicher Totalausfall aufgetreten. Der Ausfall einer oder mehrerer Zellen im Ruhezustand hat einen Ausfall der gesamten Batterie zur Folge. Die Gesamtlebensdauer dieses Batterietyps beträgt zudem nur zwei bis drei Jahre.

### **Vorteile von Ni-Cd-Batterien**

Ni-Cd-Batterien bieten zahlreiche potenzielle Vorteile für solche Zweisystemanwendungen. Dazu gehören: größere Kapazität bei gleicher Installationsfläche, Tiefentladefestigkeit, hohe Leistung bei hohen und niedrigen Temperaturen, lange Lebensdauer von mindestens 15 Jahren ohne Gefahr eines plötzlichen Totalausfalls, geringe Wartungskosten aufgrund einfacher Wartungsanforderungen und verlängerter Wartungsintervalle.

### **Gesamtbetriebskosten und Zuverlässigkeit**

In Zusammenarbeit mit der Stadtbahn Karlsruhe hat Saft eine Betriebskostenanalyse für Ni-Cd-Batterien als mögliche kostengünstige Alternative zu Bleiakkumulatoren erstellt. Es hat sich zwar gezeigt, dass die Anschaffungskosten für das Ni-Cd-Batteriesystem höher als für Bleiakkumulatoren sind. Zieht man jedoch die Betriebs-, Wartungs- und Austauschkosten über einen Zeitraum von 12 Jahren hinzu, dann kostet eine Ni-Cd-Batterie insgesamt weniger.

Natürlich sind die Kosten einer Batterie für den Betreiber wichtig, aber entscheidend ist ihre Zuverlässigkeit. Eine unzuverlässige Notenergieversorgung schadet in Konsequenz nicht nur dem Ruf des Verkehrsbetriebs, sondern verursacht auch erhebliche Zusatzkosten für das Abschleppen von Zügen, den Austausch ausgefallener Batterien vor Ort usw., vor allem auch deshalb, weil sich ein liegen gebliebener Zug bis zu 130 km vom Betriebswerk entfernt befinden kann.

### **Batteriesystem zur Erprobung**

Nachdem der Nutzen der Ni-Cd-Batterien grundsätzlich nachgewiesen wurde, beschloss die Stadtbahn Karlsruhe, eine ganzjährige praktische Bewertung durchzuführen. Saft erhielt dafür den Auftrag, ein Batteriesystem zur Erprobung zu liefern. Dieses umfasst 19 MATRICS MRX-200-Batterien, die in den vorhandenen Batteriekästen passen und eine Nennkapazität von 200 Ah aufweisen.

Die elektrische Leistung der Batterie ist der entscheidende Faktor für die Durchfahrt des Straßenbahnzugs durch die Systemwechselstelle. Generell sind Bleiakkumulatoren bei gleicher Nennkapazität nicht in der Lage, so hohe Ströme zu liefern wie Ni-Cd-Batterien. Das heißt, auch wenn die Ni-Cd-Batterie von Saft eine niedrigere Nennkapazität aufweist als der zu ersetzende 230-Ah-Bleiakkumulator, erbringt sie in der Praxis eine höhere Leistung. Auch ist die Leistung von Bleiakkumulatoren im niedrigeren Temperaturbereich deutlich schlechter als bei Ni-Cd-Batterien. Der Leistungsabstand zwischen einem Bleiakkumulator und einer Batterie von Saft ist damit bei kaltem Wetter sogar noch größer.

### **Erfolgreicher Feldversuch**

„Die Ni-Cd-Batterie von Saft hat während des Feldversuchs sehr gute Leistungen gezeigt. Es sind keine Probleme oder Ausfälle aufgetreten, und das ist wichtiger als alle anderen Faktoren, einschließlich der Kosten. Weniger Ausfälle bedeuten eine höhere Verfügbarkeit für die Fahrgäste“, erklärt der für die Elektrik zuständige stellvertretende Werkstattleiter Rainer Supper, der bereits seit 46 Jahren bei der Stadtbahn Karlsruhe tätig ist. „Wir mussten

uns ein ganzes Jahr lang nicht um die Saft Batterie kümmern, und dann nur, um drei Liter Wasser nachzufüllen. Und dank des in die MRX-Konstruktion integrierten zentralen Wasserbefüllsystems hat das Nachfüllen nur 15 Minuten gedauert. Bei unseren Bleiakkumulatoren muss jede Zelle zum Nachfüllen einzeln geöffnet werden, und das Ganze drei Mal im Jahr. Bei drei Hauptwartungen im Jahr könnte so pro Stadtbahnzug mindestens eine Stunde eingespart werden.“

Aufgrund des erfolgreichen ersten Feldversuchs hat die Stadtbahn Karlsruhe zwei weitere Ni-Cd-Testbatterien geordert. Die erste davon wurde im Dezember 2008 installiert.

### **MRX-Batterien**

MATRICES MRX-Batterien von Saft wurden speziell für maximale Leistung und Zuverlässigkeit mit niedrigen Gesamtbetriebskosten für den Schienenverkehr entwickelt. In einem schlanken, leichten Batterieblock, der im Vergleich zu herkömmlichen Batterien einen deutlichen Größen- und Volumenvorteil hat, bieten diese Batterien die Vorteile der geringen Wartungsanforderungen und der langen Lebensdauer der Sinter-/PBE-Technologie.

Die MATRICES MRX-Batterie ist selbst bei Temperaturextremen von  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$  bis  $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$  äußerst zuverlässig.

Die MATRICES MRX enthält zudem ein integriertes Wasserbefüllsystem. Mit dieser anwenderfreundlichen Einrichtung, die keine beweglichen Teile aufweist, lassen sich alle Zellen von einer zentralen Stelle aus befüllen. Die Wartungsanforderungen der Batterien werden dadurch erheblich reduziert, da die Zellen schnell, sicher und präzise aufgefüllt werden können, was die Lebensdauer der Batterie maximiert.

### **Saft**

*Saft (Euronext: Saft) ist ein weltweit tätiges Unternehmen und spezialisiert auf die Entwicklung und Herstellung von High-Tech-Batterien für die Industrie. Saft-Batterien finden ihren Einsatz in Bereichen mit höchsten Anforderungen wie Industrie, Transport, Raumfahrt und Militär. Saft ist weltweit führend in der Herstellung von Nickel-Cadmium-Batterien für industrielle Anwendungen wie auch von Primär-Lithiumbatterien für ein breites Spektrum verschiedenster Applikationen. Die Gruppe ist gleichfalls europäischer Marktführer für Spitzentechnologien in der Verteidigungs- und Raumfahrtindustrie. Mit rund 4.000 Mitarbeitern weltweit ist Saft in 18 Ländern vertreten. 15 Produktionsstätten und ein weitreichendes Vertriebsnetz ermöglichen der Gruppe die Betreuung ihrer Kunden auf der ganzen Welt.*

*Die Saft-Aktie ist an der Pariser Aktienbörse im SBF-120-Index notiert.*

*Weitere Informationen finden Sie auf der Website von Saft unter [www.saftbatteries.com](http://www.saftbatteries.com).*

### **Press contacts**

Jill Ledger, Saft Communications Director, Tel: + 33 1 49 93 17 77  
e-mail: [jill.ledger@saftbatteries.com](mailto:jill.ledger@saftbatteries.com)

Marie-Christine Guihéneuf, Saft IBG Communication Manager, Tel: + 33 1 49 93 17 16  
e-mail : [marie-christine.guiheneuf@saftbatteries.com](mailto:marie-christine.guiheneuf@saftbatteries.com)

Andrew Bartlett, Six Degrees, Tel: + 44 (0) 1628 480280  
e-mail: [andrew.bartlett@sixdegreespr.com](mailto:andrew.bartlett@sixdegreespr.com)

