

Stimulation, Messung und Mustererkennung  
an elektrochemischen Prozessen  
als Schnittstelle zu intelligenten Diagnosesystemem

ECPR

*(Electrochemical Pattern Recognition System)*

**Demonstrationssystem  
für die  
automatische Erkennung der Chemie  
von Akku- und Batteriezellen**

Martin Heine  
Dipl.-Ing.(FH)

© Copyright 2001 Martin Heine, Light Art Vision, Germany

Alle Rechte, auch die Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten.  
Kein Teil dieses Werkes darf ohne schriftliche Einwilligung von  
Light Art Vision, Martin Martin Heine, Dipl.-Ing.(FH)  
(Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren), auch nicht für der  
Unterrichtsgestaltung, reproduziert oder unter Verwendung elektronischer  
Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Elektrochemischen Vorgänge wie z.B. in Akkus, Batterien und Brennstoffzellen sind sehr komplex. Nicht nur die Erfassung der Vorgänge beim Laden und Entladen sind von Interesse, (z.B. die Erkennung wann ein Akku voll ist), sondern vor allem auch die automatische Erkennung und Charakterisierung von Alterungsprozessen und Nebeneffekten ist von großer Bedeutung. Gerade bei automatisierten Produktionsprozessen und der Fernwartung von elektrochemischen Systemen, die schwer zugänglich sind, wie externe Telemetrie-Messeinrichtungen oder Satelliten, ist eine Zustandsdiagnose oft unumgänglich. Das folgend beschriebene System ist ein Rechnergesteuertes ECPR Meßsystem (*Electrochemical Pattern Recognition System*) zur schnellen Diagnose von Akkumulatoren und Batterien über empirische Stimulations- und Mess-Algorithmen. Zur Demonstration und zum besseren Verständnis dieses Systems wird die Erkennung der Chemie eines Akkus bzw. einer Batterie gezeigt.



Bild 1 Grafische Bedienerschnittstelle des Demosystems



Bild 2 Demonstrationsgerät

## Aufbau des ECPR-Systems

Das Meß- und Mustererkennungssystem besteht aus einer Mess-Hardware, sowie eines Messrechners auf PC Basis, der über die serielle Schnittstelle mit dem Messgerät verbunden ist. Die zu untersuchende Akku- oder Batteriezelle wird über einen Batteriehalter über 4mm Bananenbuchsen an das 19" Gerät angeschlossen. Sobald das einlegen einer zu untersuchenden Batterie oder eines Akkus erfolgt ist, zeigen Kontrollleuchten den aktuellen Messprozess an.

## Aufbau der Software

Das User Interface der Software ist in verschiedene Mess-Bereiche aufgeteilt. Über einen "Einschaltbutton" wird das System "heiß" gemacht, und mit Run der Meßprozess gestartet. Ein weiterer Button ist für die Einstellung des COM-Ports und des Dateinamens einer Messdatei, mit der man für spätere Untersuchungen Messvorgänge abspeichern kann.

Nach Anschluß eines Akkus oder einer Batterie erkennt das System automatisch, dass ein elektrochemisches System angeschlossen ist. Nun wird mit speziellen Messreihen die angeschlossene elektrochemische Energiequelle untersucht. Das Resultat wird in Form von Klartext zur Demonstration angezeigt. Folgende Illustration zeigt den Erkennungsprozess einer Alkali-Mangan Zelle in ca. 60s.



Bild 3 System gestartet und bereit

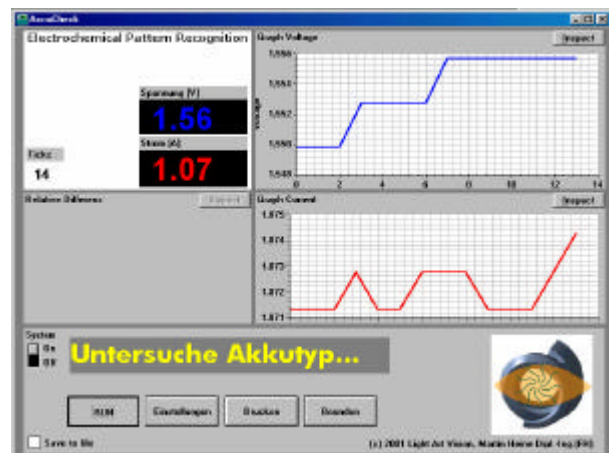


Bild 4 Akku/Batterietyp wird untersucht

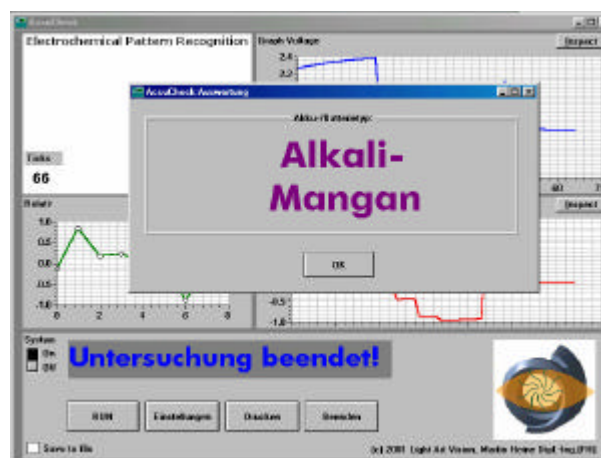


Bild 5 Der diagnostizierte Batterietyp wird angezeigt

Das ECPR-Demonstrationssystem kann folgende Akku/Batterietypen unabhängig von Ladung und Alter (Sofern die Zelle nicht völlig ausgetrocknet ist) zuverlässig automatisch erkennen und anzeigen:

***NiCd/NiMH***  
***Alkali-Mangan***  
***Blei-Gel***  
***Zink-Kohle***

Weitere elektrochemische Energiesysteme können ohne weiteres implementiert werden. Die Diagnosezeit zur Bestimmung des Akku/Batterietyps beträgt bei diesem System ca. 60s.

### **Anwendungsbereiche dieses ECPR Systems**

*(Electrochemical Pattern Recognition)*

- *Chemieerkennung für automatischen Akku- und Batterien Sortiersystemen bei der Entsorgung*
- *Ferndiagnose von Akku- und Batteriesystemen (z.B. Lebensdauer, Memory-Effekt, Alter...)*
- *Prozesskontrollfunktionen (z.B. Abschaltfunktion bei Erreichen gewünschter Eigenschaften in elektrochemischen System-Produktionsanlagen.*
- *Automatische Akkutyp Erkennung bei Multi-Chemie-Ladegeräten*
- *Intelligente Sensorsysteme für die Diagnose von Brennstoffzellen*

Das hier beschriebene System ist eine Demonstration für die vielen Möglichkeiten einer solchen Technologie. Wenn Sie Interesse haben ein solches System für Ihre Anwendung einzusetzen, oder es gerne ausprobieren möchten, wenden Sie sich bitte an:

**Light Art Vision**  
**Martin Heine**  
**Bei der Hardtlinde 7**  
**72820 Sonnenbühl**  
**Telefon: 07128-927717**  
**e-Mail: mheine@lightartvision.de**