

Effizientes Datenmanagement bei statistischen Tests

TDM-Format und DIAdem DataFinder sorgen für Ordnung in der Versuchsverwaltung

Karl Finkl
a-solution GmbH, Gröbenzell

Einleitung

In der Automobilentwicklung und -fertigung werden in großem Umfang statistische Untersuchungen durchgeführt, um eine Aussage über die Qualität von Bauteilen zu treffen. Dazu sind für jedes Teil Messungen und Auswertungen zur Ermittlung von Merkmalen durchzuführen. Aus den Ergebnissen abgeleitete statistische Kennwerte geben letztendlich Auskunft über die Produkt- und Fertigungsqualität.

Bei dieser Art von Versuchen fallen Daten unterschiedlichster Art an: versuchsbeschreibende (textuelle) Informationen, Messwertreihen sowie Ergebniskanäle und skalare Ergebnisse mathematischer Analysen. All diese Daten müssen konsistent und versuchsbezogen gespeichert werden. Um bestimmte Versuche miteinander vergleichen zu können, müssen zudem effiziente Suchmechanismen zum Wiederauffinden von Versuchen existieren.

Der vorliegenden Beitrag zeigt, wie mit dem TDM-Datenformat die oben beschriebenen Anforderungen elegant umgesetzt werden können und wie auch ohne den Einsatz zusätzlicher Datenbanken die Versuche mit Hilfe des DIAdem DataFinders effizient verwaltet werden können.

Anforderungen an die Datenarchivierung für statistische Auswertungen

Messtechnische Überprüfungen von Bauteileigenschaften sind in der Entwicklung wie in der Fertigung grundsätzlich ähnlich. Häufig werden dabei Messwerte mit einem Sollwertbereich verglichen und in „gut“ oder „schlecht“ unterteilt. Statistische Verfahren sorgen dafür, dass auch bei Stichproben, etwa bei sehr grossen Losgrößen, aussagekräftige Kennwerte gebildet werden.

Messungen werden aber nicht nur durchgeführt, um eine geplante oder zugesagte Eigenschaft zu überprüfen, sondern dienen auch dazu, Produkte und Prozesse ständig zu verbessern. Deshalb ist man heute bei weitem nicht mehr damit zufrieden, nur die reinen Messwerte zu speichern, sondern man möchte auch alle Informationen, die mit diesen Werten in Zusammenhang stehen, geordnet speichern und vor allem später leicht wiederfinden können. Hierzu ist es wichtig, möglichst viele Eigenschaften der Prüflinge, aber auch des Prüfstandes und der Prüfbedingungen mit zu erfassen, um später Rückschlüsse bezüglich des Auftretens bestimmter Fehler ziehen zu können, oder um das Potential für Verbesserungen und Kostensenkungen erkennen zu können. Bild 1 zeigt einen typischen Versuchsablauf. Zur statistischen Qualitätskontrolle und zur kontinuierlichen Verbesserung müssen möglichst umfassende Daten zur Versuchsvorbereitung, zur Prüfung selbst und zur Auswertung gespeichert werden.

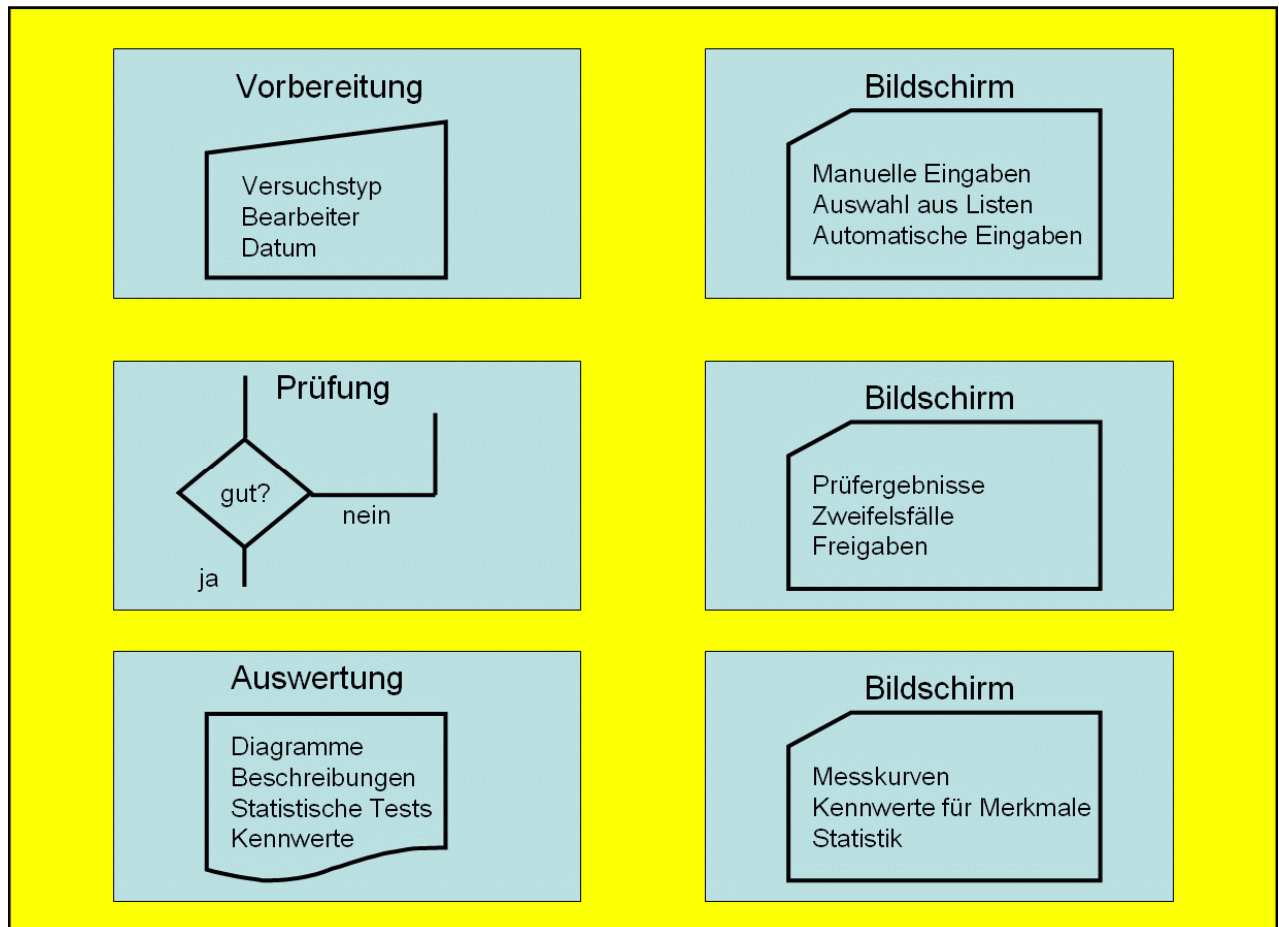


Bild 1: An Prüfständen wird nicht nur gemessen, sondern sie dienen häufig auch der statistischen Qualitätskontrolle

TDM-Dateiformat und DIAdem DataFinder schaffen Durchblick in den Daten

In DIAdem, der Standardsoftware von National Instruments für die technische Datenverarbeitung, wurde dieser Kundenanforderung frühzeitig Rechnung getragen. Neben Standardfunktionen (Bild 2), die für die eigentliche Datenerfassung, das Sichten oder die mathematische Analyse der Messdaten und die Berichterstellung notwendig sind, wurde in DIAdem ein Datenformat implementiert, das optimal auf das Management von technischen Daten ausgelegt ist. Das TDM-Format (TDM = Technical Data Management) erlaubt in einem hierarchischen System die Gruppierung von Versuchen, die Ablage von versuchsbeschreibenden Informationen, die Ablage von Messreihen in Messkanälen und die Ablage von einzelnen Kennwerten. Die Hierarchie der Daten kann der Benutzer auf einfachste Weise selbst bestimmen. In den Daten bewegt er sich wie mit einem gewöhnlichen Browser.

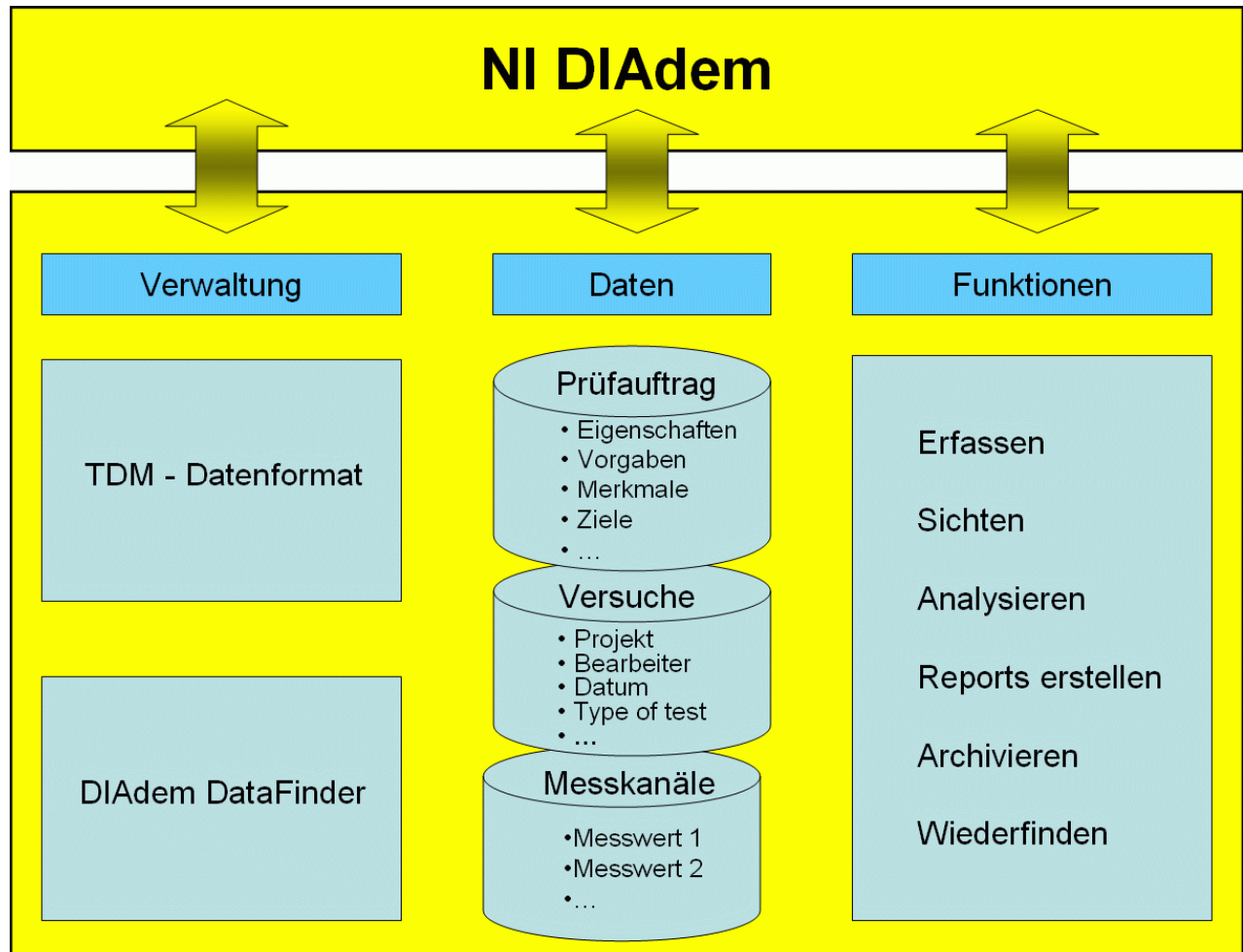


Bild 2: Das TDM-Datenformat und der DataFinder in DIAdem vereinfachen die Durchführung von statistischen Tests

Selbst die beste Ordnung kann jedoch nicht verhindern, dass bei sehr vielen Versuchen und Daten, die teilweise über Jahre aufgezeichnet werden, das Durchsuchen der Dateiordner und das Wiederfinden bestimmter Daten mit erheblichem Aufwand verbunden sein kann. Ein neues, mächtiges Werkzeug in DIAdem bringt hier nun Abhilfe. Der in die Software integrierte DataFinder ist eine Suchmaschine, mit der wie im Internet nach Daten und Begriffen gesucht werden kann. Dabei helfen flexible Filterfunktionen die Ergebnisse einer Suchanfrage Schritt für Schritt zu verdichten. Selbstverständlich können die Suchanfragen auch in Scripte eingebunden werden und mit booleschen Abfragen verknüpft werden, so dass vollständig automatisierte Auswertungen auf der Grundlage langfristig archivierter Daten durchgeführt werden können.

Perfekte Applikationen sparen Zeit und Kosten

An einer konkreten Applikation aus der Qualitätssicherung soll die prinzipielle Vorgehensweise gezeigt werden. In Bild 3 sind Elemente der Applikation und deren Ergebnisse zu sehen. Die an einem Prüfstand gewonnenen Messdaten für eine gesamte Baureihe werden übersichtlich in einer einzigen Datei abgelegt, wobei das TDM-Datenformat eine klare Gliederung vorgibt (TDM-Browser links im Bild). Neben globalen Beschreibungen der Eigenschaften in Form von Metadaten werden sogenannte Kanalgruppen gebildet, in denen sowohl die einzelnen Prüflinge (*Versuchsobjekte*), wie auch *Ergebnisse* (Teilenummer, Fehler, Setzzeit, Drehmoment, Linearität, Versuchsdauer) und Messwerte (*Messung n*) abgelegt sind. Die Kanalgruppe *Ergebnisse* enthält also ohne weitere Nachbearbeitung der Daten bereits die aus den Messungen extrahierten Merkmale. Der mittlere Teil des Bildes zeigt oben die grafische Darstellung von Messkanälen und unten extrahierte Merkmalkanäle.

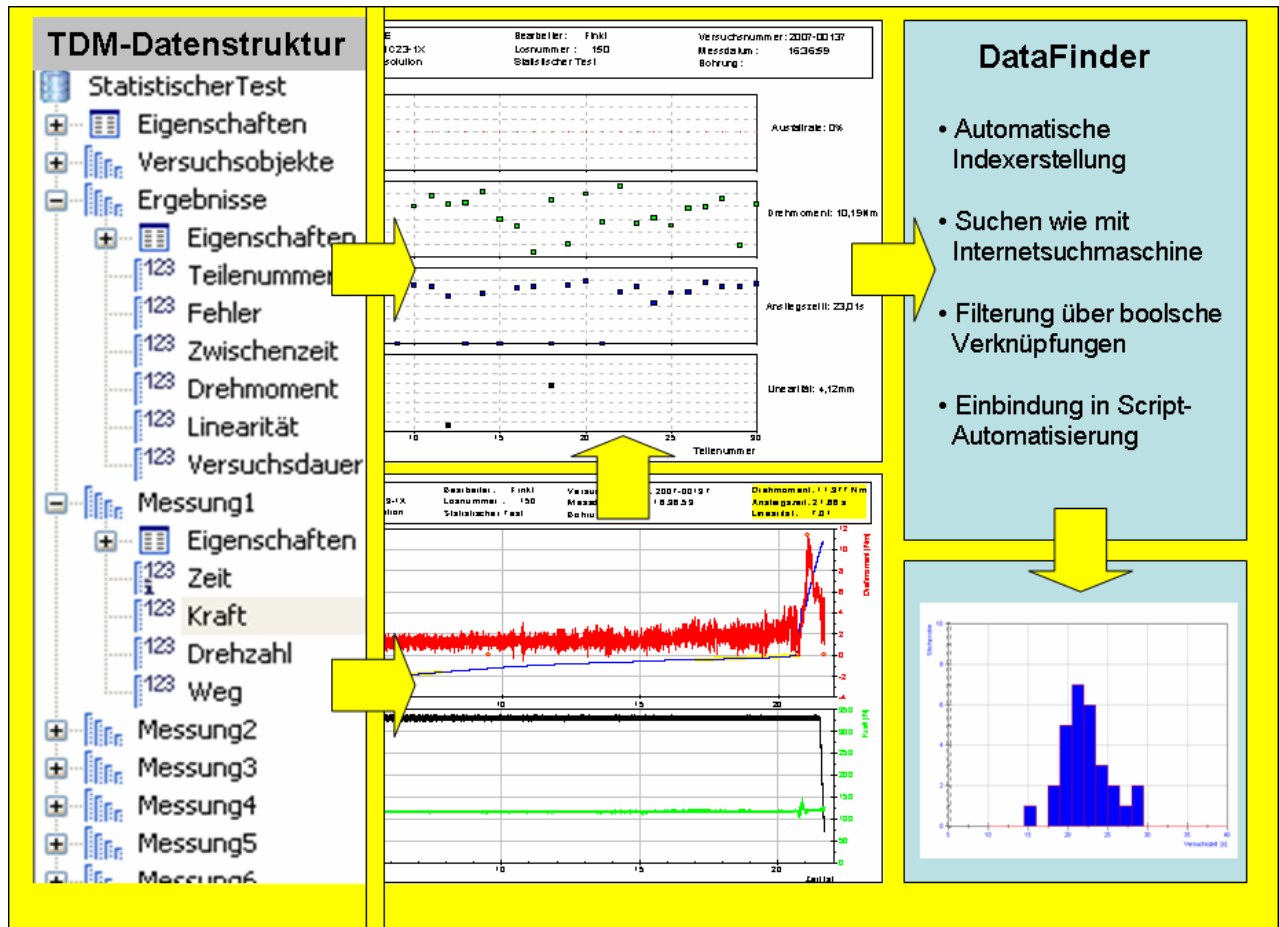


Bild 3: Strukturieren von Mess- und Ergebnisdaten mit dem TDM-Format, Wiederfinden mit dem DataFinder

Mit dem DIAdem DataFinder können Versuchsreihen über eine schnelle Volltextsuche unter Eingabe beliebiger Begriffe und Wildcards wiedergefunden werden. Die erweiterte Suche ermöglicht es gezielt nach Versuchen mit bestimmten Eigenschaften zu suchen und weiterführende Fragen zu beantworten. So können etwa alle Versuche ermittelt werden, in denen die Ausfallrate größer als x-Prozent war, und anschließend die statistische Verteilung des maximalen Drehmoments für diese Ergebnisgruppe.

Zusammenfassung

Für Prüfstandsapplikationen stellen das TDM-Format und der DataFinder mächtige Werkzeuge dar. TDM erlaubt die klare Strukturierung aller anfallenden Daten, beispielsweise bei Serienmessungen. Alle relevanten Informationen sind in einer einzigen Datei abgespeichert. Der DataFinder hilft beim Wiederfinden der Daten, etwa für Vergleiche, ohne dass der Anwender eine Datenbank einrichten müsste.

Weiterführende Informationen

<http://www.a-solution.de>

<http://www.ni.com/tdm/d>

<http://www.ni.com/datafinder/d>