

FlexPro⁷

Datenanalyse & Präsentation

**DATEN
PERFEKT
GRAPHISCH
DARSTELLEN
UND
ANALYSIEREN**

„Ich arbeite an einer Dissertation über die dynamischen Eigenschaften von Gesteinen zusammen mit Professor William Hustruild von der Universität Utah, der in diesem Gebiet sein den 1970er Jahren tätig ist. Wir verwenden eine „Split Hopkinson Pressure Bar“ (SHPB) um Gesteinsproben zu testen. Die Daten werden mit einem High-Speed Datenerfassungssystem gemessen, aber die Datenerfassung ist nur ein Teil des Problems – der andere Teil ist die Datenreduktion. Dr. Hustruild und ich waren erstaunt wie einfach wir die Daten mit FlexPro verarbeiten konnten. FlexPro ist nun unser wichtigstes Werkzeug zur Reduktion der SHPB-Daten.“

Jeff Johnson, National Institute for Occupational Safety & Health, Spokane Research Laboratory

FlexPros elegante, objektorientierte Oberfläche

1 wurde dafür geschaffen, Ihnen Ihre Arbeit zu erleichtern. FlexPro verwaltet alle Ihre Daten, Analysen und Präsentation in einer leistungsfähigen Objektdatenbank, die im FlexPro Explorer angezeigt wird.

In dieser bekannten, strukturierten Explorer-Umgebung können Sie Ihre Daten eingeben und organisieren, anschließend analysieren und die Ergebnisse betrachten. **Alle Objektfenster sind über Reiter erreichbar**, deshalb finden Sie immer schnell wonach Sie suchen – keine Zeitverschwendung mehr mit Verschieben und Verkleinern, um verborgene Objekte hinter überlappenden Fenstern aufzufinden.

FlexPro verwaltet Ihre gesamte **Projektdatenbank** in einem einfach zu handhabenden Archivierungssystem. Ihre Datensätze, Analysen und Präsentationen können Sie beliebig in Ordern und Unterordnern organisieren und behalten immer den Überblick. FlexPro hat kein Problem mit großen Datenbanken – die einzige Limitierung ist die Größe Ihrer Festplatte! Wie groß Ihr Datensatz auch sein mag, Sie werden erstaunt sein, wie schnell FlexPro ihn verarbeitet.

Die Inhalte sämtlicher Datensätze, Grafiken oder Analysen sind jederzeit im **Vorschaufenster** sichtbar

2. Verwenden Sie einfach Drag & Drop zum Kopieren, Verschieben und Verknüpfen von Objekten, um Daten zu importieren oder um einen neuen Kurvenzug oder eine Achse hinzuzufügen. Mit dem **Eigenschaften-Fenster** können Sie Attribute wie Schriftgröße, Farbe, Linienstärke usw. einfach ändern und anpassen 3. Sie können sogar die Attribute mehrerer Objekte in einem einzigen Schritt ändern. Die Mehrstufige Rückgängig/Wiederherstellen-Funktion macht Fehler zum Problem der Vergangenheit.

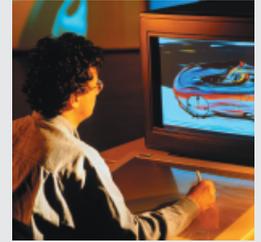
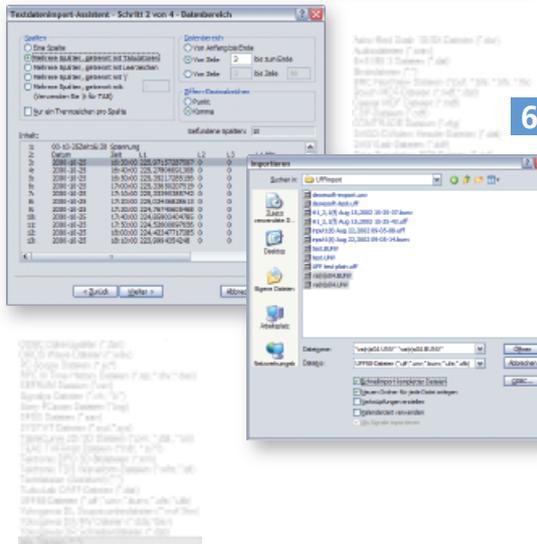
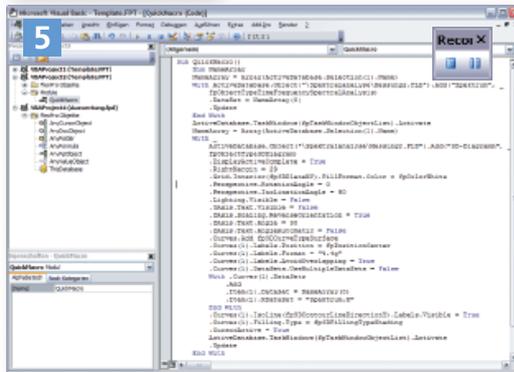
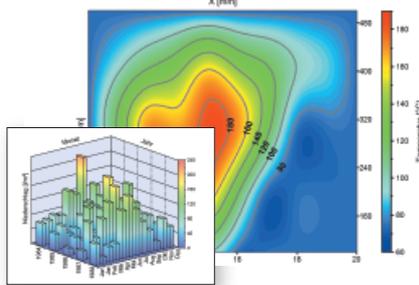
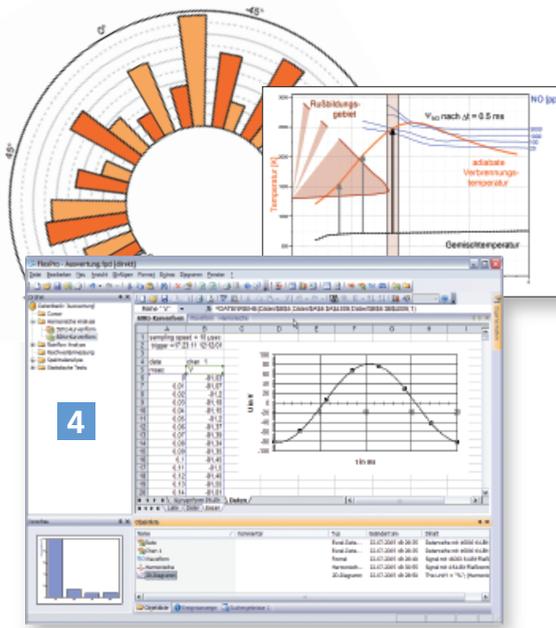
FlexPro ist die ideale Software zur **Analyse von Daten aus Excel** 4. Sie können Excel-Daten nicht nur importieren, sondern auch direkt in FlexPro öffnen. Die volle Leistung von FlexPro steht Ihnen nun zur Verfügung.

Verwenden Sie die **Makroaufzeichnung und -wiedergabe** 5, um Vorgänge zu automatisieren oder greifen Sie (mit FlexPro Professional) auf das integrierte VBA Entwicklungssystem zurück, um Ihre eigenen automatisierten Analysen mit FlexPro zur erstellen.

Da FlexPro eine große Zahl von **binären Dateiformaten** unterstützt, können Sie Daten von vielen gängigen Messgeräten und Softwarepaketen importieren 6. Letztere umfassen beliebige ODBC-kompatible Datenbanken, populäre Datenerfassungsprogramme wie LabVIEW, DASyLab, DaqView, TestPoint, DIAdem oder Agilent VEE sowie eine Vielzahl anderer Anwendungen, darunter SPSS, SYSTAT und MATLAB.

Wenn Sie ASCII-Daten aus einem anderen Programm importieren möchten, dann analysiert der **Textdatenimport-Assistent** von FlexPro die Dateien automatisch und bietet Ihnen den schnellsten Weg zum Importieren an. Sie können die Einstellungen sogar einer Namensweiterung (z. B. .dat) zuordnen und damit alle nachfolgenden Imports solcher Dateien automatisieren.

FlexPro bietet auch eine Vielzahl von **Exportmöglichkeiten**, darunter eine Vielzahl von Text, Vektor und Bitmap-Formaten. Sie können FlexPro Objekte auch per OLE in andere Anwendungen übertragen. Komplette Analysen exportieren Sie im HTML-Format und publizieren diese im Intranet oder Internet.



(fortgesetzt)

FlexPro wird verwendet von:

- EADS
- Ebara Corp.
- EDF
- ELASIS
- Elf
- Irisbus
- EFM Electronic
- Engel
- Entergy Operations
- ETA
- Ferrari F1 Racing Team
- FIAT
- Ford Motor Company
- Fraunhofer Institute
- GE Jenbacher
- General Electric
- Getzner Werkstoffe
- Hilti
- Hino motor
- Hitachi
- Hitachi Plant Engineering & Construction
- Honda
- Honda Europe
- Honeywell Engines & Systems
- Honeywell Space Systems
- Honeywell Turbochargers
- Hyundai America
- Hyundai Autonet
- Hyundai Motor company
- ISPESL
- Italian Army
- Italian Navy
- Japan Nuclear Cycle Development Institute
- JATCO
- JFE STEEL



(fortgesetzt)

FlexPro wird verwendet von:

- Kia Motors
- Knorr Bremse
- Korea Electronic Power Corporation (KEPCO)
- Korea Electrotechnology Research Institute (KERI)
- Korea Telecom
- KTM
- Kyusyu Electric Power Co.
- Liebherr
- Linde
- Lockheed Martin
- Mannesmann
- Mannesmann VDO
- Matra
- Mitsubishi Caterpillar
- Mitsubishi Electric
- Mitsubishi Heavy Industries
- Mitsubishi motors
- metso
- MTU
- NASA - Kennedy Space Center
- National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST)
- NIPPON SHARYO
- NIPPON STEEL CORPORATION
- Nissan
- Nissan Diesel
- Nissin Kogyo
- Nokia
- OMV
- Orenstein & Koppel
- Panasonic
- Phoenix
- PIAGGIO Motorcycles

Wählen Sie Ihr FlexPro!

FlexPro View

alles Nötige zur Datenpräsentation

Grafiken mit FlexPro erstellen macht Spaß! Im leistungsstarken Diagramm-Assistenten wählen Sie aus über 100 Diagrammtypen aus. Gestalten und skalieren Sie Achsen, Legenden usw. wie Sie es möchten. Ändern Sie Attribute wie Schriftgröße und Farbe, ohne sich durch Kaskaden von Dialogfeldern hangeln zu müssen. Fügen Sie mit Drag & Drop Kurvenzüge und Achsen hinzu. Statistiken und kleinere Datenreihen stellen Sie in Tabellenform dar. Alles ist so einfach mit FlexPro!

Im FlexPro-Dokument platzieren Sie Ihre Diagramme, Tabellen und Texte auf beliebig vielen Seiten — oder Sie lassen FlexPro große Tabellen und Diagramme, z. B. mit Schreibernaufzeichnungen, auf so viele Seiten umbrechen, wie für die Daten erforderlich. Fügen Sie Zeichnungen, Beschriftungen sowie Kopf- und Fußzeilen ein. Ihr Firmenlogo importieren Sie einfach als OLE-Objekt.

Mit den Cursorfunktionen von FlexPro entlocken Sie Ihren Daten auch die letzten Informationen. Sie können Ihre Daten vermessen, zoomen, scrollen und markieren. Im Koordinatenfenster werden alle Informationen übersichtlich angezeigt. Einzelwerte oder Bereiche von Kurven können Sie für die weitere Bearbeitung abspeichern.

Ordnen Sie mehrere 2D- oder 3D-Diagramme in einem Arbeitsblatt an. Für Vergleiche von Kurvenzügen kann FlexPro die Cursor in mehreren Diagrammen synchron bewegen.

FlexPro Standard

bietet zusätzlich leistungsstarke mathematische Analysefunktionen

Wenn Sie mit Ihren Daten mehr anfangen müssen, als sie einfach nur darzustellen, dann nutzen Sie die analytischen Fähigkeiten von FlexPro Standard. Verwenden Sie fertige Analyseobjekte für FFT, Ereignisolation, Statistik, Filter, Kurvenanpassung und vieles mehr. Einfach den zu verrechnenden Datensatz markieren und die Analysefunktion auswählen. Fertig ist die Auswertung!

Eigene Algorithmen erstellen Sie als Formeln mit FPScript. Über 200 Funktionen und eine Vielzahl von Operatoren stehen Ihnen zur Verfügung. Auch hier unterstützen Sie die hilfreichen

Assistenten von FlexPro. FPScript ist speziell für die Datenauswertung entworfen. Sie können z. B. komplette Signale mit X- und Y-Daten in einer einzigen Zeile ganz ohne Schleifen verrechnen, aneinander hängen, Ausschnitte extrahieren und vieles mehr. Ihre FPScript Formeln können Sie auch schnell per Drag & Drop auf mehrere Datensätze gleichzeitig anwenden, z. B. um Rohdaten zu skalieren.

Wenn Sie einmal festgelegt haben, wie Ihre Daten mathematisch ausgewertet und anschließend grafisch dargestellt werden sollen, können Sie diese Vorlage immer wieder verwenden. Importieren Sie einfach die Daten einer neuen Messung in FlexPro und aktualisieren Sie Ihre Dokumente mit einem Mausklick. Das spart eine Menge Zeit!

Für spezielle Auswertungen aus den Bereichen Schall und Schwingung, Ermüdungstests, Motorenentwicklung und Statistische Prozesskontrolle stehen Ihnen die Optionen Akustik, Spektralanalyse, Rainflow-Klassierung, Ordnungsanalyse und Induktive Statistik zur Verfügung. Details hierzu finden Sie auf den Seiten 6-9.

FlexPro Professional

Enthält zusätzlich die komplette VBA Entwicklungsumgebung

Das ultimative Werkzeug zur Präsentation und Analyse von Daten aus Wissenschaft, Technik und Ingenieurwesen. FlexPro Professional beinhaltet die Microsoft Visual Basic® for Applications (VBA) Entwicklungsumgebung.

Hiermit gestalten Sie Bedienoberflächen und Dialogfelder, erstellen Sie Importfilter für Ihre Datenformate und automatisieren Sie Ihre Analysen. Über das Objektmodell haben Sie Zugriff auf alle Funktionen von FlexPro. Mit FlexPro Professional ist die Erstellung eigener Applikationen ein Kinderspiel denn Sie können beliebige Bedienschritte zunächst als Makro aufzeichnen und anschließend mit dem Visual

Basic Code Editor nachbearbeiten.

Die Entwicklungsumgebung umfasst Projektmanagement, einen komfortablen Editor mit IntelliSense® Technologie, den Visual Basic Forms Dialogfeld-Editor sowie einen leistungsfähigen Debugger. Microsoft Visual Basic ist eine der meistgenutzten Programmiersprachen der Welt und wird von Millionen Entwicklern verwendet. Andere Programme verwenden proprietäre Scripting-Mechanismen, FlexPro Professional bietet Ihnen alle Vorteile eines Industriestandards. Greifen Sie einfach auf vorhandene Ressourcen zurück. Verwenden Sie z. B. fertige ActiveX-Controls zur Datenerfassung oder zum Zugriff auf Datenbanken. VBA-Programme werden als Maschinencode äußerst schnell abgearbeitet.

Das FlexPro-Objektmodell basiert auf dem Automation Standard von Microsoft. Dies bedeutet, dass Sie eine Programmiersprache Ihrer Wahl, z. B. Java, Delphi oder C++ zur Automatisierung von FlexPro verwenden können. Automation wird von vielen Windows Programmen unterstützt, z. B. auch von der Microsoft Office Produktpalette. Erstellen Sie z. B. eine Anwendung, die Daten von Excel nach FlexPro transferiert, in FlexPro analysiert, eine Grafik erzeugt und für die Ergebnisse ein Word Dokument erstellt.

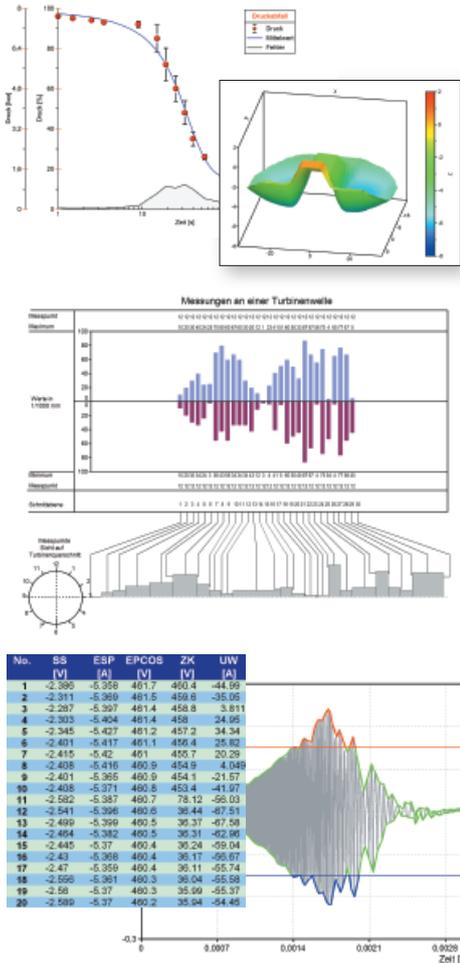
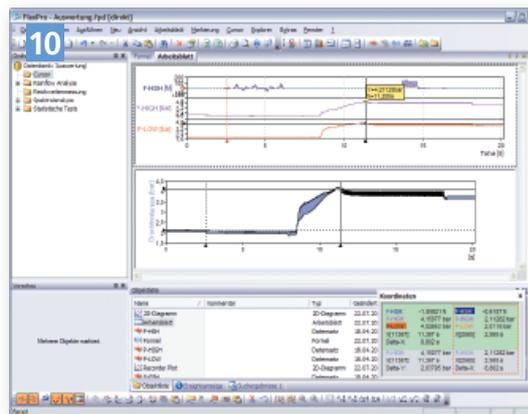
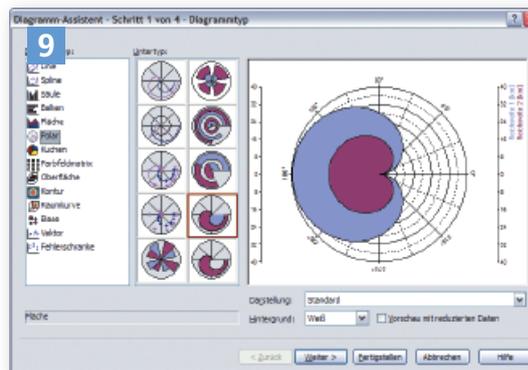
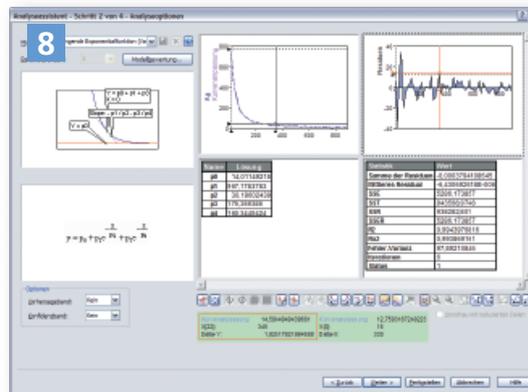
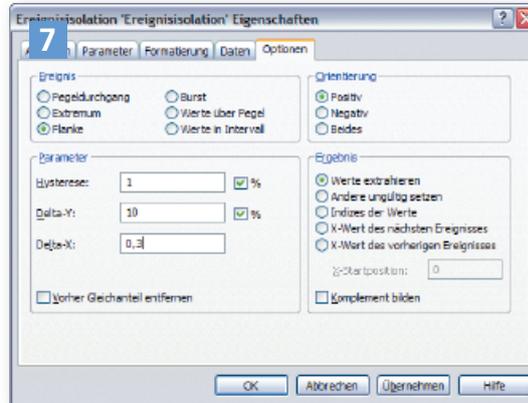


Daten mit FlexPro analysieren

FlexPro bietet die gängigsten Analyseverfahren als Analyseobjekte an. Um ein **Analyseobjekt** zu erzeugen, müssen Sie nur die zu verrechnenden Daten auswählen und dann die Analyseverfahren auswählen! Obwohl die Analyseobjekte in der Programmiersprache FScript erzeugte Formeln sind, können Sie diese jederzeit parametrieren **7** und ansonsten wie Datensätze behandeln. FlexPros leistungsfähiger **Analyse-Assistent** fasst die Analyse und Präsentation ihrer Daten zu einem einzigen Ablauf zusammen.

Die neue **nichtlineare Kurvenanpassung** **8** von FlexPro 7 bietet mehr als 160 eingebaute Modelle und Unterstützung für eigene Modelle basierend auf FScript. Die integrierte Modellrangliste hilft Ihnen, das passende Modell auszuwählen. Neben den Modellparametern bietet Ihnen FlexPro eine Auswahl von über 20 zusätzlichen Ergebnissen, z. B. Konfidenzintervalle oder die Kovarianzmatrix.

Ihre Daten und Analysen stellen Sie mit einer breiten Palette von 2D- oder 3D-Diagrammen, Tabellen oder in Text eingebettet dar. Mit dem **Diagramm-Assistent** von FlexPro ist es ein Leichtes, die richtige Darstellungform zu wählen und die Details nach Ihren Wünschen zu formatieren und anzupassen **9**. FlexPro stellt Ihnen sogar **Cursor zum Vermessen** ihrer Daten in den Diagrammen zur Verfügung **10**.



(fortgesetzt)

FlexPro wird verwendet von:

- Pierburg
- Polytype
- Potain
- PSA (Peugeot-Citroen group)
- Railway Technical Research Institute
- Renault-Samsung Motor
- Ruhrgas
- RVI (Renault Industrial Vehicle)
- Sab Wabco
- Sanden Corp.
- Sandia National Labs
- Schuler Pressen
- Siemens
- Sogin
- Suzuki Motor
- Thales
- Thyssen Transrapid
- TWAG Tiroler Wasserkraft
- TOSOH Corp.
- Toyota Body
- UPM-Kymene
- US Air Force
- US Navy
- Valeo
- VA Tech
- Visteon
- Volkswagen
- Vorwerk
- West Japan Railway Company
- Yamaha Corp.
- Yazaki Corp.
- ZF Sachs

ERWEITERUNGSMODUL:

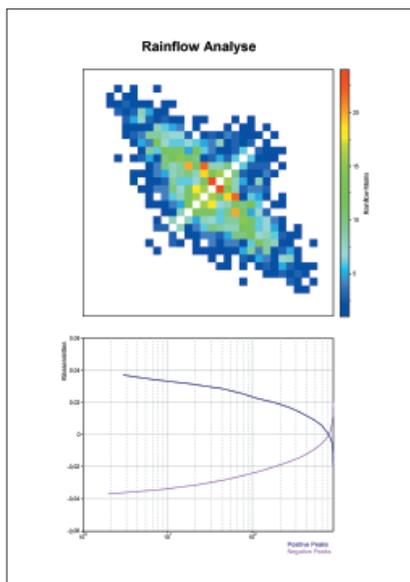
Option **Klassierung**

Leistungsmerkmale:

- **Matrizen:** Markov-Matrix und Rainflow-Matrix in Spannen-Mittelwert Darstellung und Von-Nach Darstellung. Das Residuum der Rainflow-Zählung kann optional in das Ergebnis eingerechnet werden.
- **Bereichsfilter:** zur Unterdrückung kleiner Lastwechsel.
- **Klasseneinteilungen:** automatisch, über Beginn und Klassenbreite, Beginn und Ende, symmetrisch und über externen Datensatz.
- **Abgeleitete Kollektive:** Spitzenwerte, Talwerte, positive und negative Spannen bzw. Spannenpaare, Über- und Unterschreitung von Klassengrenzen.
- **Häufigkeiten:** absolut, relativ, prozentual und kumulativ.
- **Zählverfahren nach DIN 45667:** Stichproben, Maximalwert-Speicher und Verweildauer.
- **Verbundzählverfahren nach DIN 45667:** Stichproben, Maximalwert-Speicher und Verweildauer aus zwei Eingangsdatensätzen mit separater Klasseneinteilung für beide Datensätze.

Neben der harmonischen Analyse mittels der Fourier-Transformation hat sich die Klassierung als wichtiges Arbeitsmittel zur Untersuchung von Signalen, insbesondere von Belastungs-Zeit-Funktionen, erwiesen. Grundlage der Klassierung ist die Suche nach speziellen Ereignissen in der Belastungs-Zeit-Funktion, z. B. die Überschreitung eines bestimmten Belastungs-Pegels oder ein Lastwechsel bestimmter Amplitude. Hierzu wird der Wertebereich der Belastungs-Zeit-Funktion in diskrete Bereiche, den Klassen eingeteilt. Jedes gefundene Ereignis wird einer Klasse zugeordnet und in dieser Klasse gezählt.

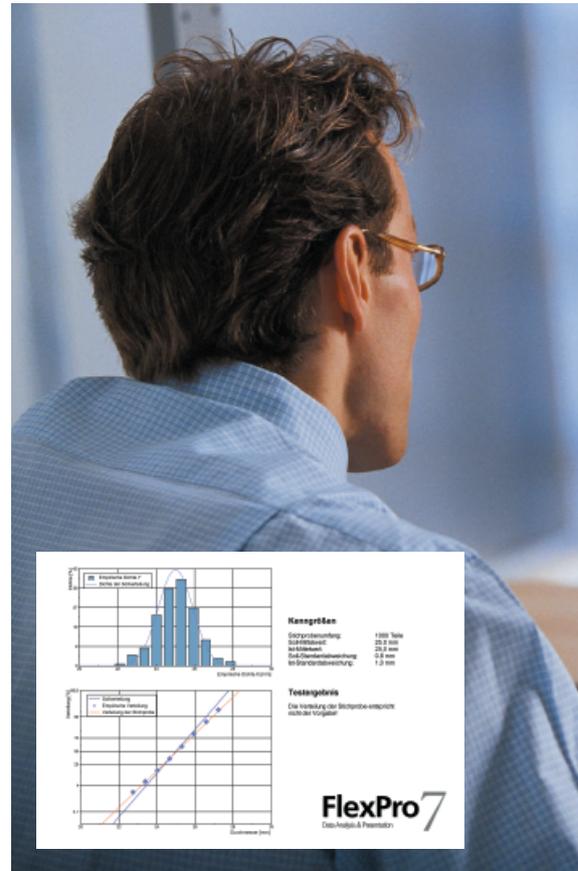
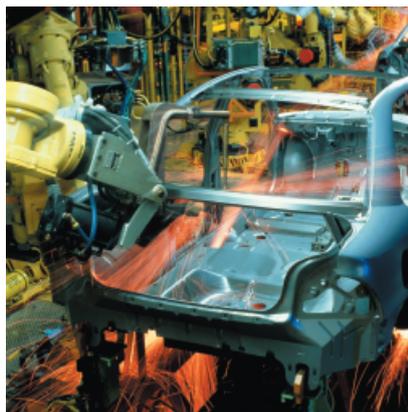
Mit der **Option Klassierung** steht Ihnen ein breites Spektrum von Klassierverfahren zur Verfügung. Grundlagen der Implementierung sind die DIN 45667 und das modernere Rainflow-Verfahren. Die DIN 45667 stammt aus dem Jahre 1969 und orientiert sich an den damals verfügbaren technischen Mitteln zur Klassierung (Klassiergeräte). Das Rainflow-Verfahren löst die in der DIN 45667 beschriebenen Verfahren größtenteils ab. Es wurden deshalb nur jene Verfahren der DIN 45667 implementiert, für welche die Rainflow-Klassierung kein Äquivalent bietet. Darüber hinaus wurden beim Rainflow-Verfahren die Belange der Betriebsfestigkeitsuntersuchung besser berücksichtigt. Das Rainflow-Verfahren liefert hierfür bessere Ergebnisse.



Unabhängig davon, ob Sie ein traditionelles oder moderneres Zählverfahren wie die Rainflow-Matrix z. B. für eine Spitzenwertzählung im Rahmen einer Betriebsfestigkeitsuntersuchung einsetzen. Sie werden den einfachen Zugang zu schätzen wissen, den Ihnen die Option Zählverfahren bietet.

„ Die FlexPro API ermöglicht eine Erweiterung des vorhandenen Leistungsspektrums und die Automatisierung komplexer Analyseverfahren. “

Brett Meacham
Consultant, GFM Enterprises
Woodburn, Oregon



ERWEITERUNGSMODUL:

Option **Induktive Statistik**

Leistungsmerkmale:

- **Anpassungstests:** Chi-Quadrat-Test mit vorgebarbarer Klassenanzahl und Kolmogoroff - Smirnov-Test auf Normalverteilung und Exponentialverteilung. Die Irrtumswahrscheinlichkeit ist für beide Tests wählbar. Die Parameter der Verteilungen können geschätzt oder vorgegeben werden.
- **ANOVA:** Quadratsumme der Behandlungen (SST), Mittlere Quadratsumme der Behandlungen (MST), Fehler-Quadratsumme (SSE), Mittlere Fehler-Quadratsumme (SSE), Gesamt-Quadratsumme (SSG). Die Irrtumswahrscheinlichkeit kann vorgegeben werden.
- **Ausreißerkorrektur und Ausreißertest:** David-Hartley-Pearson-Test und Grubbs-Beck-Test mit wählbarer Irrtumswahrscheinlichkeit.
- **Varianztests:** Bartlett-Test und F-Test mit wählbarer Irrtumswahrscheinlichkeit.

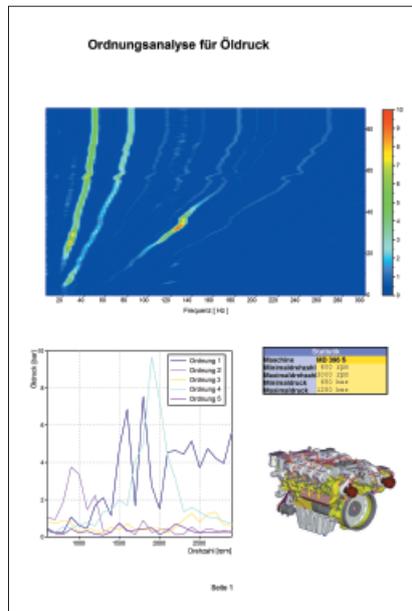
ERWEITERUNGSMODUL:



Mit der Option Induktive Statistik berechnen Sie theoretische Verteilungen und erstellen Varianzanalysen, Anpassungstests, Auswertungen zur statistischen Prozesskontrolle und vieles mehr.

- **Verteilungen:** Stetige Verteilungen Normal, Lognormal, Exponential und Weibull. Testverteilungen Chi-Quadrat, Student-t und F. Diskrete Verteilungen Binomial und Poisson. Die Parameter der Normalverteilung und der Exponentialverteilung können aus einer Stichprobe geschätzt werden. Für stetige Verteilungen und Testverteilungen können die Dichtefunktion und die Verteilungsfunktion, jeweils normiert auf Eins oder Hundert, berechnet werden. Für diskrete Verteilungen nur die Dichtefunktionen.
- **Vertrauensintervalle:** Für Varianz und Erwartungswert der Normalverteilung mit wählbarem Konfidenzniveau.

Die **Option Induktive Statistik** bietet Ihnen eine Vielzahl statistischer Tests und die Möglichkeit, theoretische Verteilungen zu berechnen. Im Gegensatz zur deskriptiven Statistik, welche eine Beschreibung des Datenmaterials über statistische Kenngrößen erlaubt, bieten die Test- und Schätzverfahren der induktiven Statistik die Möglichkeit, anhand von Stichproben auf die Grundgesamtheit zu schließen, der diese entstammen. Ein wichtiges Einsatzgebiet für die induktive Statistik ist die statistische Prozesskontrolle (SPC).



Die Option Ordnungsanalyse hilft Ihnen herauszufinden, welche Teile eines Frequenzspektrums zu welcher Systemkomponente gehören. Sie eignet sich besonders zur Isolation von drehzahlabhängigen Schwingungen von Motoren oder sonstigen rotierenden Maschinen.

Option Ordnungsanalyse

Leistungsmerkmale:

- Quelldaten können zeitbasiert oder winkelbasiert abgetastet sein.
- Der Faktor zur Umrechnung in RMS kann vorgegeben werden.
- Die Drehzahl kann als Impulsignal vorgegeben werden. Die Anzahl Impulse pro Umdrehung kann angegeben werden.
- Bei Hochlauf können Drehzahlen vorgegeben oder aus einem externem Datensatz bezogen werden.
- Bei Angabe separater Signale für jede Drehzahl kann die Drehzahl entweder fest vorgegeben oder durch Mittelwertbildung aus einem Signal berechnet werden.
- Die FFT-Länge ist einstellbar.
- Wählbare FFT-Spektren Amplitude, Amplitude², RMS, MSA, Komplex, Realteil, Imaginärteil, Phase.
- Fensterbewertungen Rechteck, Hamming, Hanning, Bartlett, Kaiser-Bessel, Flattop, Blackman, Cosinus, Welch, Connes.
- Einstellbare Bandbreite für die Ermittlung der Ordnungen. Vorgebbare Liste der zu berechnenden Ordnungen, alternativ kann diese über Datensatz vorgegeben werden.
- Ordnung, Drehzahl und Frequenz können frei der X- und Z-Komponente des Ergebnisses zugeordnet werden. Als X-Komponente kann auch ein externer Datensatz vorgegeben werden.

- Splitten der Ordnungsanalyse in mehrere Einzelsignale, je eines für jede Ordnung.
- Berechnung eines 3D-Datensatzes zur Darstellung einer Beschleunigungshyperbelschar.

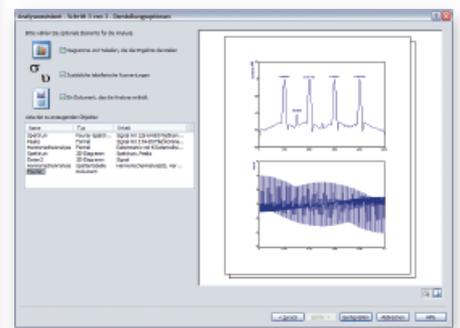
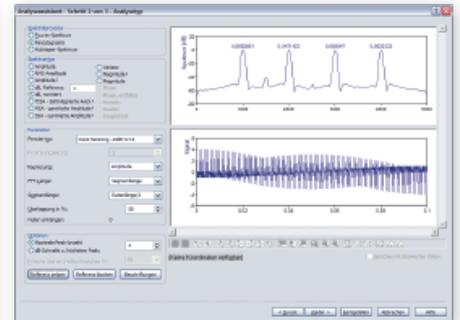
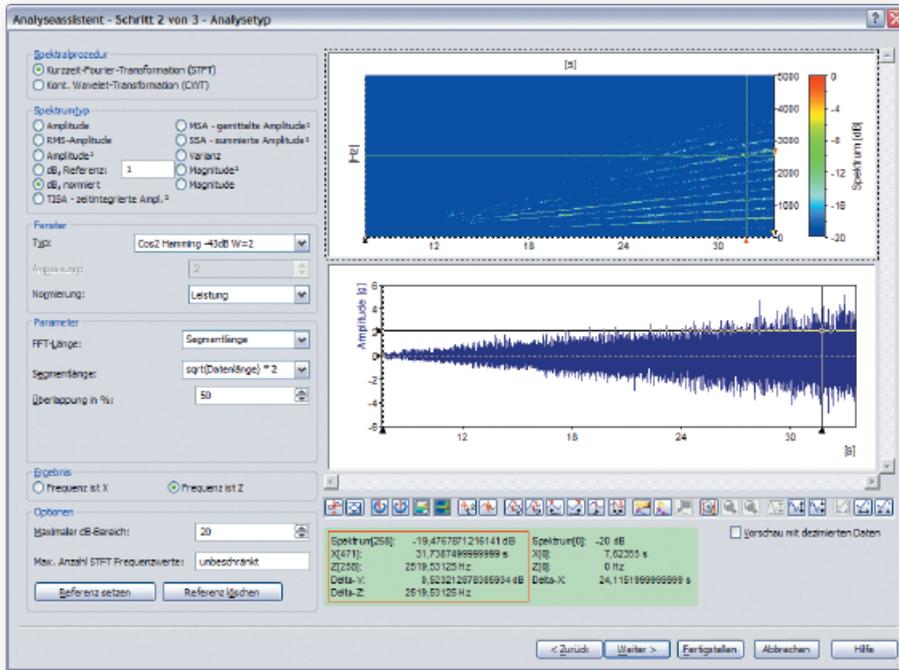
Mit dieser Option können Sie eine Ordnungsanalyse für drehzahlabhängige Schwingungen durchführen. Bei der Ordnungsanalyse werden die bei einer bestimmten Drehzahl gemessenen Schwingungssignale einer Fourier-Transformation (FFT) unterzogen. Aus dem Spektrum entnimmt FlexPro dann einzelne Spektrallinien, deren Frequenz einem Vielfachen der durch die Drehzahl bestimmten Grundfrequenz entspricht.

Die **Option Ordnungsanalyse** von FlexPro kann Daten in unterschiedlichen Datenstrukturen verarbeiten. Sie können entweder mehrere Einzelsignale angeben, die bei bestimmten Drehzahlen gemessen wurden, oder ein Signal mit einem Hochlauf und das synchron gemessene Drehzahlssignal. FlexPro kann zeit- und winkelbasierte Signale analysieren. Das Drehzahlssignal kann auch als Impulsignal ausgewertet werden.

Das Ergebnis der Ordnungsanalyse ist ein 3D-Datensatz mit den Amplituden über der Ordnung und der Frequenz bzw. Drehzahl. Mit dem Analyseobjekt Gesplittete Ordnungen kann das Ergebnis in mehrere 2D-Datensätze zerlegt werden. Mit dem Analyseobjekt Beschleunigungshyperbelschar kann ein 3D-Datensatz zur Darstellung von Beschleunigungshyperbeln im Ergebnis-Diagramm für die Ordnungsanalyse berechnet werden.

ERWEITERUNGSMODUL:

FlexPro Option **Spektralanalyse**



Bietet neueste Spektralanalyse-Verfahren für stationäre und nicht-stationäre Signale und Zeitreihen:

- Methoden im Frequenzbereich:** Fensterbewertete Fourier-Spektren, Periodogramme, Multitaper-Spektren, FFT für Signale mit variabler Abtastrate
- Methoden im Zeit-Frequenzbereich:** Kurzzeit-Fourier-Transformation, Wavelet-Transformation
- Parametrische- und Eigenwert-Methoden:** Hauptkomponenten AR und ARMA, MUSIC und EV Eigenwertspektren
- Harmonische Analyse:** Mehrkomponenten Sinus Modellierung mit Fourier, Prony, und Hauptkomponenten-Verfahren zur Frequenzidentifikation
- Zwei-Signal Analysen:** Fourier-Kreuzspektren und Kreuzperiodogramm, Kohärenz, Fourier-Übertragungsfunktion
- Nicht-lineare Methoden:** Reelles Cepstrum mit "Lifering" und Rekonstruktion mit minimaler Phase

Komplexe Spektralanalysen – schnell und einfach mit dem neuen Analyse-Assistenten von FlexPro

Mit der neuen **Option Spektralanalyse** für FlexPro treten Sie in eine neue Welt der digitalen Signalanalyse ein. Sie sparen wertvolle Zeit durch Verzicht auf Programmierung und mehrstufige Bedienverfahren, welche bislang für anspruchsvolle Spektralanalysen nötig waren. Mittels Echtzeit- 2D und 3D-Spektralgrafiken bietet Ihnen der neue Analyseassistent von FlexPro sofortiges visuelles Feedback beim Ändern von Algorithmen, Parametern oder der Art des Spektrums.

Schnelles Erkennen von Signalkomponenten

Die Option Spektralanalyse von FlexPro gibt Ingenieuren und Forschern die Möglichkeit, Komponenten komplexer Signale schnell zu identifizieren. Eine große Auswahl von Verfahren zur Spektralanalyse hilft Ihnen, in vielfältigen Anwendungsfällen treffsichere Aussagen über Signalinhalte zu machen. Die angebotenen Spektralanalyseverfahren umfassen: FFT, AR, ARMA, Minimale Varianz, Eigenwertanalyse, Kontinuierliche Wavelets, Kreuzspektren, Kohärenz und Übertragungsfunktion.

Frequenz und Energie mit Fourier-Analyse ermitteln

Machen Sie sich ein vollständiges Bild über die spektrale Zusammensetzung von Signalen mittels fünf verschiedener Fourier-Spektren. Das Leckproblem der Standard-FFT beheben Sie, indem Sie eine der 30 eingebauten Fensterbewertungen verwenden. Die neuesten Algorithmen, adaptive Spektren und Peak-Detektion helfen Ihnen, Frequenz und Energie jeder Spektralkomponente

besser zu charakterisieren. Sie können sogar Signale mit variabler Abtastrate mittels Fourier-Algorithmen auswerten, die ursprünglich für die Astrophysik entwickelt wurden.

Nicht-stationäre Daten ohne Aufwand auswerten

Analysieren Sie die zeitliche Veränderung der Spektralanteile von nicht-stationären periodischen Signalen mit der Kurzzeit-FFT oder der kontinuierlichen Wavelet-Transformation (CWT). Für die CWT bietet Ihnen die Option Spektralanalyse drei einstellbare reelle und komplexe Wavelets, so dass Sie das optimale Verhältnis von Zeit- und Frequenzauflösung wählen können.

Hauptkomponenten-Modellierung

Die Option Spektralanalyse von FlexPro bietet Ihnen neueste Methoden zur Isolation der Hauptkomponentenspektren eines Signals. Diese Methoden eliminieren den Einfluss von Rauschen auf die AR-SVD-, ARMA-SVD-Verfahren sowie die Eigenwertzerlegung, und ermöglichen Ihnen hiermit eine optimale Abschätzung von Schmalband-Komponenten.

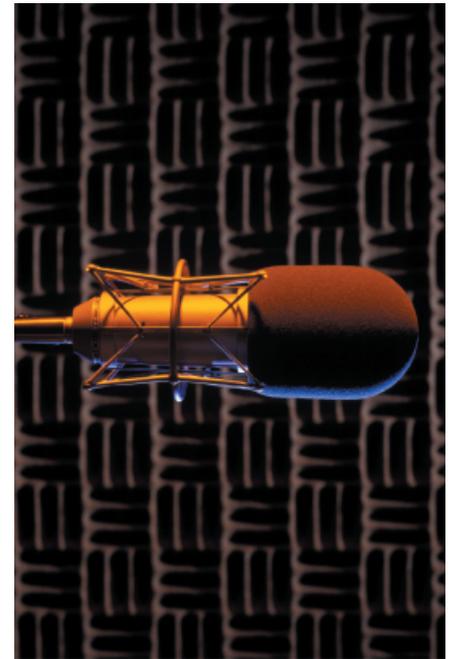
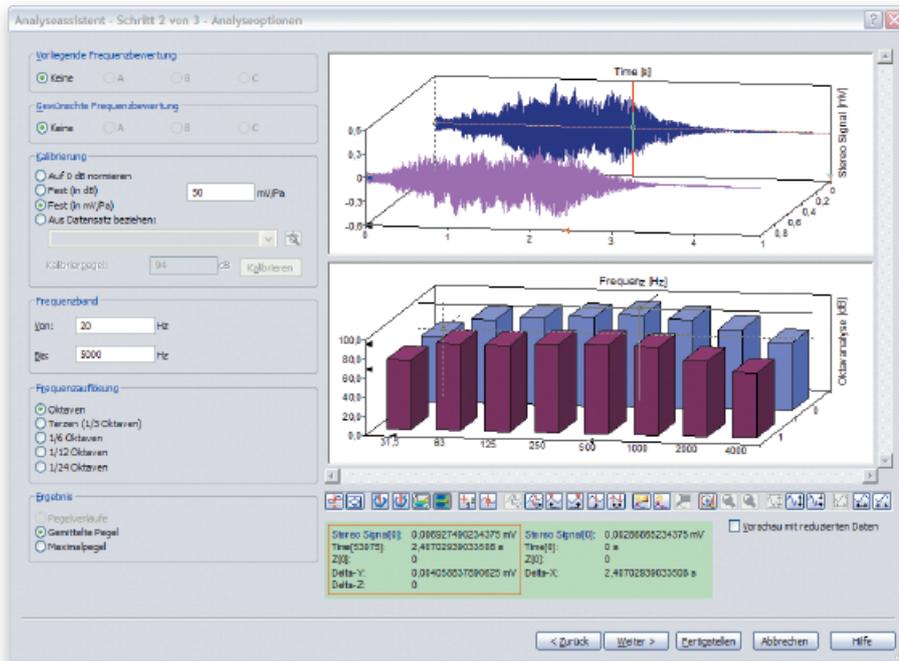
Harmonische Analyse

Erstellt parametrische Modelle mit auswählbarer Methode zur Frequenzermittlung. Die Anzahl der Oberwellen oder Spektral-Peaks kann als Anzahl oder indirekt über einen Schwellenwert vorgegeben werden.

Cepstralanalyse

Das reelle Cepstrum und seine Rekonstruktion mit minimaler Phase kann zur „Entfaltung“ von Signalen verwendet werden. Es kommt insbesondere bei der Sprachanalyse und bei der Echoerkennung zum Einsatz.

ERWEITERUNGSMODUL:



Die Option Akustik für FlexPro bietet Ihnen genaue Ermittlung von Schallpegeln und Schalleistung. In einem einzigen und automatischen Schritt können Sie ohne Aufwand mehrere Schallsignale analysieren und deren Schallpegel sowie die Schalleistung berechnen. Akustik war noch nie so einfach!

FlexPro Option **Akustik**

Bietet normgerechte akustische Verfahren:

- **Schalleistungsberechnung** mit Berücksichtigung der Korrekturterme für barometrischen Druck und Temperatur (K_0), Hintergrundgeräusch (K_1), Umgebungskorrektur (K_2) und Messfläche (L_3)
- **Schallpegelermittlung:** Frequenzbewertung Linear, A, B, C. Zeitbewertung Fast, Slow, Impulse, Leq, Peak. Ergebnisse als Pegelzeitverlauf oder Schlusspegel. Komfortable Kalibrierung.
- **Oktavanalyse mit Zeitbereichsfiltern:** Auflösungen Oktave, Terz, 1/6, 1/12 und 1/24 Oktave. Frequenzbewertung des Ergebnisses Linear, A, B, C.

Schallpegel und Schalleistungsberechnung mit dem neuen Analyseassistenten von FlexPro

Mit der **Option Akustik** von FlexPro sparen Sie eine Menge Zeit bei der Berechnung von Schalleistungen. Der Analyseassistent fasst die Berechnung der Einzelpegel und der Schalleistung zu einem einzigen Vorgang zusammen und zeigt die Ergebnisse schon während Sie die Auswertung parametrieren in Tabellen und Diagrammen an.

Kalibrieren leicht gemacht

Zur Ermittlung präziser Schallpegel muss eine Kalibrierung durchgeführt werden. Sie können entweder einen festen Kalibrierwert angeben oder diesen von FlexPro anhand einer Kalibriermessung ermitteln lassen, bei der der Kalibrator am Mikrophon angebracht war. Sie können eine Autokalibrierung durchführen, indem Sie einfach den Kalibrator zum Beginn der Messung für einige Sekunden am Mikrophon anbringen und dann die Messung fortsetzen.

Genauere Oktavanalyse im Zeitbereich

Eine Oktavanalyse mittels FFT führt insbesondere bei niedrigen Frequenzen oft zu fehlerhaften Ergebnissen. Für die meisten akustischen Anwendungen ist es daher erforderlich, die Oktavanalyse mittels einer Zeitbereichs-Filterbank durchzuführen. Mit dem Analyseassistenten von FlexPro wählen Sie einfach die Frequenzauflösung und den Frequenzbereich. Der Assistent erstellt eine vollständige Auswertung mit wenigen Mausklicks.

Normen

Folgende Normen werden von der Option Akustik eingehalten:

Norm:	Kurzbeschreibung:	Wird berücksichtigt bei:
IEC 651	Schallpegelmesser	Schallpegelberechnung, Frequenzbewertungen A, B und C
IEC 804	Integrierende mittelwertbildende Schallpegelmesser	Schallpegelberechnung
DIN EN ISO 3744, DIN EN ISO 3745, DIN EN ISO 3746	Ermittlung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen. Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 1 (3745), 2 (3744), und 3 (3746) für ein im wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene	Schalleistungsberechnung
DIN 45 635	Geräuschmessungen an Maschinen	Schalleistungsberechnung
DIN 45 651	Oktavfilter für elektroakustische Messungen	Oktavanalyse
DIN 45 652	Terzfilter für elektroakustische Messungen.	Oktavanalyse

Es ist unglaublich, wie schnell FlexPro unsere Prüfstandsdaten analysiert. Wir setzen automatisierte Analysevorlagen ein, die in VBA und FPScript geschrieben sind. Aber FlexPro wurde auch schnell zu meinem bevorzugten Werkzeug für die Sichtung einzelner Messungen.

Ralf Doering, A. Kayser Automotive GmbH

FlexPro 7

Datenanalyse & Präsentation

Bedienung

	View	Standard	Professional
Moderne MS-Office-kompatible Bedienoberfläche, durchgängige Unterstützung von Drag & Drop, vielstufige Rückgängigfunktion, Markieren und direktes Bearbeiten über Symbolleisten, Kontextmenüs, Eigenschafts-Dialogfelder und Öffnen über Doppelklick. Vollbildarstellung mit andock- und einblendbaren Aufgabenfenstern sowie Objektfenstern auf Registerkarten.	■	■	■
Leistungsfähiges Eigenschaftsfenster zum Bearbeiten sämtlicher Eigenschaften von einem oder mehreren Objekten gleichzeitig, ohne dass ein Dialogfenster geöffnet werden muss.	■	■	■
Komfortable Assistenten leiten Sie schrittweise durch eine Vielzahl von Aufgaben.	■	■	■
Einzigartige objektorientierte Struktur, bei der Daten, Analysen und Darstellungen dynamisch verknüpft per Knopfdruck aktualisiert werden können.	■	■	■
Dynamische, einfach parametrierbare Analyseobjekte für alle gängigen Auswertungen.	■	■	■
Anpassbare Menüs und Symbolleisten.	■	■	■
Leistungsfähige Benutzerprofilverwaltung mit konfigurierbaren Benutzerrechten.	■	■	■

Datenmanagement

Projektdatenbank , Größe nur durch Festplatte begrenzt, Hierarchische Gliederung in Ordnern. Beliebig viele Ordner, Datensätze und andere Objekte.	■	■	■
Datensätze bis 2 GB Größe, Datentypen Ganzzahl 16/32 Bit, Fließkomma 32/64 Bit, reelle und komplexe Zahlen, Zeichenkette, Wahrheitswert (Boolean). Spezielle Datentypen für Datum & Uhrzeit sowie Zeitspannen. Direkte Verarbeitung von Signalen, Signalreihen, Oberflächen und Raumkurven mit bis zu drei Komponenten (X, Y, Z). Verwaltung von Kommentaren und Einheiten für alle Komponenten. Nicht äquidistant abgetastete und nicht monotone Daten.	■	■	■
FlexPro-Explorer mit Ordner- und Listenansicht. Vorschaufenster für Daten und Grafiken. Ereignisanzeige mit einfacher Navigationsmöglichkeit zur Quelle eines Ereignisses.	■	■	■
Anwenderfreundliche Suchen-Funktion mit verknüpfbaren Suchkriterien für Text und Daten.	■	■	■
Leistungsfähiger Datensatzeditor zum Bearbeiten einzelner Datensätze sowie Datenansicht zum Bearbeiten aller Datensätze eines Ordners in einem einzigen Gitter.	■	■	■
Import : Assistent für Textdaten, eigene Textformate können nach einmaliger Verwendung des Assistenten als neues Datenformat gespeichert werden. Importieren und Öffnen von Excel-Tabellen direkt in FlexPro. Flexibler Import für beliebige Binärdateien. ODBC-Schnittstelle zum Import von Daten aus einer Vielzahl von Datenbanken. OLE2-Schnittstelle zum Einbetten und Verknüpfen von OLE-Objekten für Grafik und Daten. Import der allgemeinen Formate Bosch MDF, IEEE COMTRADE ASCII und binär, FlexPro Textdaten, NASA CDF, Universal File Format (UFF58), Audiodateien (Wave). Import von Binärdaten aus Datenerfassungspaketten und Messgeräten: Astro-Med DAQ Xe, Dash 8X und Dash 18, B+S ME4 und ME5, BMC NextView, MTS INCA und Vector CANape, Caesar MDF, Data Translation DCF, Graphtec WR und DM, HBM Catman, HIOKI HiCORDER, IMC FAMOS, Imtec INSIGHT und PC-Scope, IOTech DaqView, WaveView, ChartView, LogView, LDS-Nicolet Pro, Integra, PowerPro, Accura, Ultima, Classic, Delta und DataSys DSOs, Multipro, 2580P und BE256 Transientenanalytoren und Rekorder der Viper Serie, TEAM und WFT Dateien, LeCroy Waveform Dateien, Meier & Heinen EDAS und EDAS Win, MTS RPC III, National Instruments DasyLab, DAGO und DIAdem, OROS OR, SEFRAM 84xx, DAS1000, DAS1200, Sony Pscan, SPSS Datendateien, Stemmer TurboLab, SYSTAT	■	■	■

	View	Standard	Professional
Datendateien, TableCurve 2D & 3D Dateien, TEAC TAFFmat, Tektronix DPO und TDS, The MathWorks MATLAB Mat-Dateien, Yokogawa ORP/ORM und DL/AR, Ziegler Signals. Die Importfilter unterstützen das Kopieren der Daten nach FlexPro sowie das Erstellen von Verknüpfungen auf die Originaldateien.	■	■	■
Export : ASCII text (TXT), Rich Text Format (RTF), Comma Separated Values (CSV) und FlexPro Textdaten (FPF). Windows Metafile (WMF), Enhanced Metafile (EMF), Bitmap Grafik Dateien (BMP), JPEG Grafik Dateien (JPG) und Portable Network Graphic Dateien (PNG). CDF Dateien (CDF), DIAdem Datensätze (DAT), COMTRADE Dateien (CFG), RPC III Dateien (RSP) und Wave-Dateien (WAV). OLE2-Objektverknüpfungen für Grafiken und Daten. HTML-Exportassistent zum Publizieren kompletter Datenbanken oder Teilen hieraus im Intra- oder Internet. Anpassbar über HTML-Vorlagen.	■	■	■
ActiveX-basierte Schnittstellenmodule für LabView, Agilent-VEE, TestPoint und DASYLab zum direkten Datentransfer in FlexPro-Projektdateibanken.	■	■	■

Visualisierung

2D- und 3D-Diagramme : Erstellung über Assistent basierend auf markierten Datenobjekten, Zellbereichen oder dem Bereich zwischen zwei Cursors. Darstellungsformen Linie, Spline, Säule, Balken, Fläche, Polar, Kuchen, Farbfeldmatrix, Oberfläche, Kontur, Raumkurve, Blase, Vektor und Fehlerschranke. Beliebige angepasste Diagramme durch freies Kombinieren visueller Elemente, z. B. Säulen mit Linien oder Symbolen mit Beschriftung. Unbegrenzte Anzahl von Kurven pro Diagramm. Zusätzliche Daten, z. B. für Spannweitendarstellungen oder differenzielle Säulen verwendbar. Frei positionierbare Kurvenzuglegende. Farbpaletten, 3D-Diagramme mit Farbverlauf und Farbspektrum für Oberflächen, Linien und Symbole. Beleuchtungseffekte und beliebige Dreh- und Neigungswinkel. Mehrseitige Diagramme für Schreiberdarstellung. Beliebige viele X- und Y-Achsen in 2D-Diagrammen. Y-Achsen gestapelt oder nebeneinander. Achse fest- oder autoskaliert, manuell oder über beliebiges Datensatz bzw. Funktion. Skalierungsarten linear, logarithmisch (zur Basis 2, e, 10), reziprok, offsetreziprok, Logit, Probit, Terz, Oktav, Datum, Zeit und benutzerdefiniert. Achsenbeschriftung mit beliebigen Zeichensätzen, drehbare Texte, Hoch- Tiefstellung, Griechische Symbole. Freie Zeichnungen und Beschriftungen. Flexible Werteformatierung: numerisch, wissenschaftlich, Datum & Uhrzeit, Zeitspanne, Winkel oder Textzuordnungstabelle.	■	■	■
Spalten- und Zellentabellen : Erstellung über Assistent. Darstellung von Datensätzen, Berechnungsergebnissen und Texten. Einstellbare Spaltenbreite und Höhe. Beliebige Textausrichtung und vertikaler Text. Automatische und freie Indizierung von Zeilen und Spalten. Frei editier- und formatierbare Spalten- und Tabellentitel. Programmvariable einbindbar. Hintergrundfarben für Titel und Spalten. Gestaltbare Trennlinien. Automatischer Umbruch auf Folgeseiten. Ziffernformat einstellbar.	■	■	■
Textobjekt : Freie Formatierung des Textes. Felder zum Einbetten von Berechnungsergebnissen.	■	■	■
Dokumente mit beliebiger Seitenanzahl, Kopf- und Fußzeile. Freie Positionierbarkeit von Diagrammen, Tabellen, Texten und OLE-Objekten. Komfortables Erstellen von Zeichnungen. Diagramme und Tabellen können in Zeichnungen gewandelt und beliebig nachbearbeitet werden. Texte mit Feldern, z. B. zur Seitennummerierung.	■	■	■
Eingebettes FPScript : Alle Präsentationsobjekte greifen über FPScript-Ausdrücke auf die Daten zu. Diese können z. B. zur Extraktion von Datenbereichen oder zur Normierung verwendet werden. Felder mit eingebettetem FPScript können in beliebigen Texten zur Darstellung von Berechnungsergebnissen oder	■	■	■

...fortgesetzt

■ = enthalten ● = optional verfügbar

FlexPro 7

Datenanalyse & Präsentation

Visualisierung (fortgesetzt)

beliebigen Objektattributen, wie z. B. der Seitenzahl eines Dokumentes oder des Kommentars eines Diagramms, verwendet werden.

Grafischer Editor zum freien Zeichnen, Beschriften, Formatieren und Ausrichten. Dieser steht für Diagramme, Tabellen und Dokumente zur Verfügung.

Analyse

Arbeitsblatt-Fenster zum optimalen Cursorn am Bildschirm. Ordnet Diagramme, Tabellen und Texte in bis zu acht Fensterausschnitten an. Vielzahl von Fensteraufteilungen per Assistent wählbar. Vollbilddarstellung einzelner Fensterausschnitte. Objekte können zwischen Arbeitsblatt und Dokument verknüpft werden.

Leistungsfähige Cursor in 2D-Diagrammen, 3D-Diagrammen, Arbeitsblättern und Dokumenten. Ein oder zwei Cursor, Fadenkreuzcursor, freier- und Kurvenzugcursor und harmonische Cursor. Anfahren von Spitzenwerten. Zoomen, synchrones Zoomen, Scrollen, synchrones Cursorn auch bei unterschiedlichen Abstraten. Bereiche ausschneiden und einfügen. Ausreißer und Bereiche löschen. Werte mit frei positionierbaren Marken markieren und beschriften. Der Datenbereich zwischen den Cursor kann als Markierung zum Erstellen neuer Objekte verwendet werden. Anpassbares Koordinatenfenster zur Anzeige X, Y, Z und Delta XY. Drag & Drop von Koordinaten in die FlexPro Datenbank.

FPScript Formelsprache zur Erstellung eigener Analysen. For- und While-Schleifen, If-Then-Else-Abfragen, Ausnahmeverarbeitung, eingebauter Debugger, frei programmierbare Funktionen, Verarbeitung von ungültigen Werten, Verrechnung kompletter Datensätze mit X-, Y- und Z-Komponente in einer Zeile. Unterstützt reelle und komplexe Datentypen. Leistungsfähige Index-Operation zur Extraktion von Datenbereichen oder Einzelwerten. Assistenten zur Auswahl von Funktionen, Operatoren, Kontrollstrukturen, Indexoperationen und Konstanten.

FPScript-Operatoren arithmetisch, binär-logisch, Komplexe Zahlen, Datenzugriff, -organisation und -konvertierung.

Zusätzliche FPScript-Operatoren Logik, Vergleich und Indirektion.

FPScript-Funktionen für einfache Statistik, Datenimport, Datum & Uhrzeit und Bit-Extraktion.

Über 200 zusätzliche FPScript-Funktionen für allgemeine Mathematik, Dateninformationen, Datenmanipulation, Datum & Uhrzeit, Dialoge, Ereignisolation, Filtern und Glätten, Hüllkurven, Klassierung, Kurvenanpassung, Kurveninterpolation, Logarithmus und Exponent, Matrizen, Oberflächeninterpolation, Signalabtastung, Signalanalyse, Signalerzeugung, Statistik, Trigonometrie, Ungültige Werte, Zeichenketten.

Leistungsfähiger Analyseassistent verbindet Analyse und Präsentation für bestimmte Analyseverfahren zu einem einzigen Ablauf.

Leistungsfähige nicht-lineare Kurvenanpassung mit mehr als 130 eingebauten Modellen und Unterstützung für eigene Module auf FPScript-Basis. Full-Newton und Levenberg-Marquardt Algorithmen, Modellvergleich über Rangliste, verschiedene Gewichts- und Skalierungsmodi. Feste und freie Parameter mit Grenzen, mehr als 20 statistische Ergebnisse wie z. B. Residuen, Konfidenz- und Vorhersagebänder, Fehlervarianz, Parameter-Fehler, Korrelationsmatrix und Basislinie. Verfügbar als Analyseobjekt und integriert in den Analyseassistenten.

Analyseobjekte zur Kurvenanpassung: Approximation, Kurvenumwandlung (XYZ in Gitter), Lineare Interpolation, Lineare Regression, Splineinterpolation, Parametrische Splineinterpolation und Oberflächeninterpolation.

	View	Standard	Professional
beliebigen Objektattributen, wie z. B. der Seitenzahl eines Dokumentes oder des Kommentars eines Diagramms, verwendet werden.	■	■	■
Grafischer Editor zum freien Zeichnen, Beschriften, Formatieren und Ausrichten. Dieser steht für Diagramme, Tabellen und Dokumente zur Verfügung.	■	■	■
Arbeitsblatt-Fenster zum optimalen Cursorn am Bildschirm. Ordnet Diagramme, Tabellen und Texte in bis zu acht Fensterausschnitten an. Vielzahl von Fensteraufteilungen per Assistent wählbar. Vollbilddarstellung einzelner Fensterausschnitte. Objekte können zwischen Arbeitsblatt und Dokument verknüpft werden.	■	■	■
Leistungsfähige Cursor in 2D-Diagrammen, 3D-Diagrammen, Arbeitsblättern und Dokumenten. Ein oder zwei Cursor, Fadenkreuzcursor, freier- und Kurvenzugcursor und harmonische Cursor. Anfahren von Spitzenwerten. Zoomen, synchrones Zoomen, Scrollen, synchrones Cursorn auch bei unterschiedlichen Abstraten. Bereiche ausschneiden und einfügen. Ausreißer und Bereiche löschen. Werte mit frei positionierbaren Marken markieren und beschriften. Der Datenbereich zwischen den Cursor kann als Markierung zum Erstellen neuer Objekte verwendet werden. Anpassbares Koordinatenfenster zur Anzeige X, Y, Z und Delta XY. Drag & Drop von Koordinaten in die FlexPro Datenbank.	■	■	■
FPScript Formelsprache zur Erstellung eigener Analysen. For- und While-Schleifen, If-Then-Else-Abfragen, Ausnahmeverarbeitung, eingebauter Debugger, frei programmierbare Funktionen, Verarbeitung von ungültigen Werten, Verrechnung kompletter Datensätze mit X-, Y- und Z-Komponente in einer Zeile. Unterstützt reelle und komplexe Datentypen. Leistungsfähige Index-Operation zur Extraktion von Datenbereichen oder Einzelwerten. Assistenten zur Auswahl von Funktionen, Operatoren, Kontrollstrukturen, Indexoperationen und Konstanten.	■	■	■
FPScript-Operatoren arithmetisch, binär-logisch, Komplexe Zahlen, Datenzugriff, -organisation und -konvertierung.	■	■	■
Zusätzliche FPScript-Operatoren Logik, Vergleich und Indirektion.	■	■	■
FPScript-Funktionen für einfache Statistik, Datenimport, Datum & Uhrzeit und Bit-Extraktion.	■	■	■
Über 200 zusätzliche FPScript-Funktionen für allgemeine Mathematik, Dateninformationen, Datenmanipulation, Datum & Uhrzeit, Dialoge, Ereignisolation, Filtern und Glätten, Hüllkurven, Klassierung, Kurvenanpassung, Kurveninterpolation, Logarithmus und Exponent, Matrizen, Oberflächeninterpolation, Signalabtastung, Signalanalyse, Signalerzeugung, Statistik, Trigonometrie, Ungültige Werte, Zeichenketten.	■	■	■
Leistungsfähiger Analyseassistent verbindet Analyse und Präsentation für bestimmte Analyseverfahren zu einem einzigen Ablauf.	■	■	■
Leistungsfähige nicht-lineare Kurvenanpassung mit mehr als 130 eingebauten Modellen und Unterstützung für eigene Module auf FPScript-Basis. Full-Newton und Levenberg-Marquardt Algorithmen, Modellvergleich über Rangliste, verschiedene Gewichts- und Skalierungsmodi. Feste und freie Parameter mit Grenzen, mehr als 20 statistische Ergebnisse wie z. B. Residuen, Konfidenz- und Vorhersagebänder, Fehlervarianz, Parameter-Fehler, Korrelationsmatrix und Basislinie. Verfügbar als Analyseobjekt und integriert in den Analyseassistenten.	■	■	■
Analyseobjekte zur Kurvenanpassung: Approximation, Kurvenumwandlung (XYZ in Gitter), Lineare Interpolation, Lineare Regression, Splineinterpolation, Parametrische Splineinterpolation und Oberflächeninterpolation.	■	■	■

Analyse (fortgesetzt)

Analyseobjekte zur Signalanalyse: Fläche unter Kurve, Faltung, Auto- und Kreuzkorrelation, Ableitung, Integral und Signalenergie.

Analyseobjekte zur Spektralanalyse: Fourier-Spektrum (PSD, komplex, Phase, Amplitude, RMS, RMS², Terz und Oktave) und STFT-Zeitfrequenz-Spektrum. Beide mit einem Basisvorrat von neuen festen Fenstern.

Analyseobjekte zur Filterung: Ereignisolation (Extremwerte, Pegeldurchgänge, Flanken, Bursts, Werte über Pegel, Werte im Intervall), Signalfilter mit Bessel, Butterworth und Chebyscheff Charakteristik, Signalgättung, Signalkorrektur (ungültige Werte bearbeiten), Zeitfilter.

Option Statistik

Mit Analyseobjekten für ANOVA, Anpassungstest, Ausreißerkorrektur, Ausreißertest, Varianztests, Vertrauensintervall sowie Berechnung von Kenngrößen, Verteilungs- und Dichtefunktion.

Option Zählverfahren

Mit Analyseobjekten für Klassierung, Klassierungsmatrizen, Rainflow-Klassierung, Verbund-Klassierung und Klassierung nach DIN 45667.

Option Ordnungsanalyse

Mit Analyseobjekten zur Analyse von zeit- und winkelbasierten Signalen mit vorgebar Anzahl Abtastungen pro Umdrehung. Drei unterschiedliche Datenstrukturen: eine Signalreihe, mehrere Einzelsignale oder ein Signal mit Hochlauf. Viele FFT Optionen. Vier verschiedene Ergebnisformate.

Option Spektralanalyse

Fourier-Spektralanalyse

Verfahren: Fensterbewertetes Fourier-Spektrum, Periodogramm, Multitaper-Spektrum, Spektrum für variabel abgetastete Daten, Cepstrum. Transformationen: Beste Exakt-n Methode durch automatische Auswahl eines von vier Algorithmen (Radix2, Primfaktor, Mixed Radix, Chirp-Z). Spektralformate: Amplitude, RMS-Amplitude, Amplitude², Magnitude, Magnitude², Phase, dB, normierte dB, TISA-Leistung, MSA-Leistung, SSA-Leistung, Varianz, Komplex, Realteil, Imaginärteil. Optionen für Anhängen von Nullen und zur Darstellung kritischer Grenzen für Weißes Rauschen. Bewertungsfenster, 21 mit fester Breite, 9 mit einstellbarer Breite, inklusive Kaiser-Bessel, Van der Maas, Tschebyscheff und Slepian DPSS. Fourier Peak-Detektion mittels Band-Interpolation.

AR-, ARMA- und Eigenwert-Spektralprozeduren

Autoregressive (AR) Spektralschätzer: Autokorrelation, maximale Entropie (Burg), Kleinste-Quadrate Normalgleichungen, Kleinste-Quadrate Kovarianz und modifizierte Kovarianz, SVD Hauptkomponenten-Filterung. Autoregressive-Moving-Average (ARMA) Spektralschätzer, inklusive nicht-linearer Optimierung und Singulärwertzerlegung (SVD) zur Separation von Signal und Rauschen. Eigenwertanalyse Methoden: MUSIC (Multiple Signal Classification), EV (Eigenvector). Auswahl von Unterräumen für Signal und Rauschen für SVD und Eigenwert-basierte Trennung von Signal und Rauschen. Peak-Erkennung durch komplexe Wurzeln von AR-Polynomen und Eigenmoden. Adaptive Spektren mittels Runge-Kutta Algorithmus zur genauen Zuordnung scharfer spektraler Peaks und zur Minimierung der Länge des Spektrums.

Zeit-Frequenz-Spektralanalyse

Kurzzeit-Fourier-Transformation (STFT). Kontinuierliche Wavelet-Transformation (CWT). Wavelet-Spektren können mit bis zu 1000 linearen oder logarithmischen Frequenzen erzeugt werden. Anpassbarer Frequenzbereich. Einstellbare Wavelets:

	View	Standard	Professional
Analyseobjekte zur Signalanalyse: Fläche unter Kurve, Faltung, Auto- und Kreuzkorrelation, Ableitung, Integral und Signalenergie.	■	■	■
Analyseobjekte zur Spektralanalyse: Fourier-Spektrum (PSD, komplex, Phase, Amplitude, RMS, RMS ² , Terz und Oktave) und STFT-Zeitfrequenz-Spektrum. Beide mit einem Basisvorrat von neuen festen Fenstern.	■	■	■
Analyseobjekte zur Filterung: Ereignisolation (Extremwerte, Pegeldurchgänge, Flanken, Bursts, Werte über Pegel, Werte im Intervall), Signalfilter mit Bessel, Butterworth und Chebyscheff Charakteristik, Signalgättung, Signalkorrektur (ungültige Werte bearbeiten), Zeitfilter.	■	■	■
Option Statistik Mit Analyseobjekten für ANOVA, Anpassungstest, Ausreißerkorrektur, Ausreißertest, Varianztests, Vertrauensintervall sowie Berechnung von Kenngrößen, Verteilungs- und Dichtefunktion.	■	●	●
Option Zählverfahren Mit Analyseobjekten für Klassierung, Klassierungsmatrizen, Rainflow-Klassierung, Verbund-Klassierung und Klassierung nach DIN 45667.	■	●	●
Option Ordnungsanalyse Mit Analyseobjekten zur Analyse von zeit- und winkelbasierten Signalen mit vorgebar Anzahl Abtastungen pro Umdrehung. Drei unterschiedliche Datenstrukturen: eine Signalreihe, mehrere Einzelsignale oder ein Signal mit Hochlauf. Viele FFT Optionen. Vier verschiedene Ergebnisformate.	■	●	●
Option Spektralanalyse Fourier-Spektralanalyse Verfahren: Fensterbewertetes Fourier-Spektrum, Periodogramm, Multitaper-Spektrum, Spektrum für variabel abgetastete Daten, Cepstrum. Transformationen: Beste Exakt-n Methode durch automatische Auswahl eines von vier Algorithmen (Radix2, Primfaktor, Mixed Radix, Chirp-Z). Spektralformate: Amplitude, RMS-Amplitude, Amplitude ² , Magnitude, Magnitude ² , Phase, dB, normierte dB, TISA-Leistung, MSA-Leistung, SSA-Leistung, Varianz, Komplex, Realteil, Imaginärteil. Optionen für Anhängen von Nullen und zur Darstellung kritischer Grenzen für Weißes Rauschen. Bewertungsfenster, 21 mit fester Breite, 9 mit einstellbarer Breite, inklusive Kaiser-Bessel, Van der Maas, Tschebyscheff und Slepian DPSS. Fourier Peak-Detektion mittels Band-Interpolation.	■	●	●
AR-, ARMA- und Eigenwert-Spektralprozeduren Autoregressive (AR) Spektralschätzer: Autokorrelation, maximale Entropie (Burg), Kleinste-Quadrate Normalgleichungen, Kleinste-Quadrate Kovarianz und modifizierte Kovarianz, SVD Hauptkomponenten-Filterung. Autoregressive-Moving-Average (ARMA) Spektralschätzer, inklusive nicht-linearer Optimierung und Singulärwertzerlegung (SVD) zur Separation von Signal und Rauschen. Eigenwertanalyse Methoden: MUSIC (Multiple Signal Classification), EV (Eigenvector). Auswahl von Unterräumen für Signal und Rauschen für SVD und Eigenwert-basierte Trennung von Signal und Rauschen. Peak-Erkennung durch komplexe Wurzeln von AR-Polynomen und Eigenmoden. Adaptive Spektren mittels Runge-Kutta Algorithmus zur genauen Zuordnung scharfer spektraler Peaks und zur Minimierung der Länge des Spektrums.	■	●	●
Zeit-Frequenz-Spektralanalyse Kurzzeit-Fourier-Transformation (STFT). Kontinuierliche Wavelet-Transformation (CWT). Wavelet-Spektren können mit bis zu 1000 linearen oder logarithmischen Frequenzen erzeugt werden. Anpassbarer Frequenzbereich. Einstellbare Wavelets:	■	■	■

FlexPro 7 Leistungsübersicht

...fortgesetzt

■ = enthalten ● = optional verfügbar

FlexPro 7

Datenanalyse & Präsentation

Analyse (fortgesetzt)

Morlet, Paul, Gauss-Derivat. Bietet sehr hohe Frequenzauflösung bei großen Signalen.

Harmonische Analyse

Sinusförmige oder gedämpft-sinusförmige Modellierung basierend auf Fourier, AR, Eigenwert oder Prony Algorithmus für die Frequenzermittlung. Oberwellentabelle, Klirrfaktor (THD), Signal-Rauschabstand (SNR), SINAD und vom Rauschen befreites Signal.

Spektralanalyse mit zwei Signalen

Fensterbewertetes Fourier-Kreuzspektrum und Fourier-Kreuzperiodogramm, Kohärenz inklusive SNR-Spektren. Fourier-Übertragungsfunktion.

Alle Verfahren sind als Analyseobjekte verfügbar und sind in den Analyseassistenten integriert.

Option Akustik

Schalleistungsberechnung mit Berücksichtigung der Korrekturterme für barometrischen Druck und Temperatur (K0), Hintergrundgeräusch (K1), Umgebungskorrektur (K2) und Messfläche (Ls). **Schallpegelermittlung** mit Frequenzbewertung Linear, A, B, C. Zeitbewertung Fast, Slow, Impulse, Leq, Peak. Ergebnisse als Pegelzeitverlauf oder Schlusspegel. Einfache Kalibrierung. **Oktavanalyse** mit Zeitbereichsfiltern: Auflösungen Oktave, Terz, 1/6, 1/12 und 1/24 Oktave. Frequenzbewertung des Ergebnisses Linear, A, B, C.

Alle Verfahren sind als Analyseobjekte verfügbar und sind in den Analyseassistenten integriert.

Automatisierung

FPAcces-Schnittstelle basierend auf DCOM zum Erstellen von FlexPro-Projektdateibanken, Anlegen von Ordnern, Datensätzen und Formeln. Als DLL verfügbar, d. h. FlexPro muss nicht installiert sein.

Automation-Objektmodell zum vollständigen Zugriff auf alle Objekte, Eigenschaften, Methoden und Ereignisse von FlexPro mittels Visual Basic oder anderer Programmiersprachen.

Makros aufzeichnen, ausführen und organisieren. Sämtliche Bedienabläufe können als Makro aufgezeichnet und wiederholt ausgeführt werden. **Quick-Makro** zur schnellen Automatisierung sich wiederholender Arbeitsschritte.

Makros in Benutzeroberfläche integrieren. Makros können wie FlexPro-Befehle in Menüs und Symbolleiste aufgenommen und Tastenkombinationen zugeordnet werden.

Integriertes Microsoft Visual Basic For Applications (VBA). Komplette Entwicklungsumgebung inklusive IntelliSense-Codeeditor, Dialogeditor, Debugger und Projektverwaltung. Zur Programmierung von auf FlexPro basierender Anwendungen, angepasster Bedienoberflächen und eigener Importfilter.

Dokumentation

Umfangreiche Online-Dokumentation mit Einführungen, Tutorials und Referenz.

Kontextbezogene Online-Hilfe zu allen Fenstern und Elementen in Dialogfeldern.

FlexPro Handbuch Band 1: Daten organisieren und präsentieren

FlexPro Handbuch Band 2: Daten mit FPScript auswerten

FlexPro Handbuch Band 3: Aufgaben mit VBA automatisieren

Online-Referenz zum Automation-Objektmodell mit Beispielprogrammen für angepasste Bedienoberflächen und eigene Importfilter und Ereignisverarbeitung.

	View	Standard	Professional
Analyse (fortgesetzt)	■	■	■
Harmonische Analyse	■	■	■
Spektralanalyse mit zwei Signalen	■	■	■
Option Akustik	■	●	●
Automatisierung	■	■	■
FPAcces-Schnittstelle	■	■	■
Automation-Objektmodell	■	■	■
Makros	■	■	■
Makros in Benutzeroberfläche integrieren	■	■	■
Integriertes Microsoft Visual Basic For Applications (VBA)	■	■	■
Dokumentation	■	■	■
Umfangreiche Online-Dokumentation	■	■	■
Kontextbezogene Online-Hilfe	■	■	■
FlexPro Handbuch Band 1	■	■	■
FlexPro Handbuch Band 2	■	■	■
FlexPro Handbuch Band 3	■	■	■
Online-Referenz zum Automation-Objektmodell	■	■	■

Systemvoraussetzungen

Mindestens: Pentium-Prozessor, 256MB RAM, 200MB Festplattenkapazität

Empfohlen: Pentium IV-Prozessor, 512MB RAM, 1GB Festplattenkapazität

Microsoft Windows 2000, 2003 Server oder XP, CD-ROM-Laufwerk für die Installation, Microsoft-Maus oder kompatibel. FlexPro unterstützt alle Windows-kompatiblen Drucker.

„Mit der Entscheidung für die Standardsoftware FlexPro konnte der Entwicklungsaufwand für die Auswertung der Simulationsdaten aus den Netzberechnungen erheblich reduziert werden. Insbesondere die Kombination der Stärken von VBA und der Formelsprache FPScript erbrachte eine Reduzierung des Programmieraufwandes auf ein Mindestmaß.“

Tomas Greif
Gruppenleiter
Systemtechnik Bahnstromversorgung
SIEMENS AG
Transportation Systems

Ihr Vertriebspartner:



www.bmc.de

Dr. Schetter BMC GmbH
 Boschstrasse 12
 82178 Puchheim
 TEL 089 800 694-0
 FAX 089 800 694-29



 **WEISANG**

Weisang GmbH & Co. KG
 Kaiserstraße 170-174, D-66386 St. Ingbert, Deutschland
 Telefon: +49 (6894) 92960 0, Fax: +49 (6894) 92960 26
 E-Mail: info@weisang.com

www.weisang.com