

*IBM SPSS Forecasting 26*

**IBM**

**Hinweis**

Vor Verwendung dieser Informationen und des darin beschriebenen Produkts sollten die Informationen unter „Bemerkungen“ auf Seite 7 gelesen werden.

**Produktinformation**

Diese Ausgabe bezieht sich auf Version 26, Release 0, Modifikation 0 von IBM® SPSS Statistics und alle nachfolgenden Releases und Modifikationen, bis dieser Hinweis in einer Neuausgabe geändert wird.

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorhersage</b> . . . . .	<b>1</b>	Spektraldiagramme . . . . .	4
Einführung in Zeitreihen . . . . .	1	Zusätzliche Funktionen für den Befehl SPECTRA . . . . .	6
Zeitreihendaten . . . . .	1	<b>Bemerkungen</b> . . . . .	<b>7</b>
Datentransformationen . . . . .	2	Marken . . . . .	8
Schätz- und Validierungsperioden . . . . .	2	<b>Index</b> . . . . .	<b>11</b>
Saisonale Zerlegung . . . . .	3		
Saisonale Zerlegung: Speichern . . . . .	4		
Zusätzliche Funktionen für den Befehl SEASON . . . . .	4		



---

## Vorhersage

Die folgenden Vorhersagefunktionen sind in SPSS Statistics Professional Edition oder der Option "Forecasting" enthalten.

---

## Einführung in Zeitreihen

Eine **Zeitreihe** ist eine Reihe von Beobachtungen, die gewonnen werden, indem eine einzelne Variable regelmäßig über einen Zeitraum beobachtet wird. In einer Zeitreihe mit Bestandsdaten beispielsweise, können die Beobachtungen tägliche Bestandsniveaus für mehrere Monate repräsentieren. Eine Zeitreihe, die den Marktanteil eines Produkts anzeigt, kann aus den wöchentlichen Marktanteilen über den Zeitraum einiger Jahre bestehen. Eine Zeitreihe aus den Gesamtverkaufszahlen kann aus einer Beobachtung pro Monat über den Zeitraum vieler Jahre bestehen. Was alle diese Beispiele gemeinsam haben, ist, dass eine Variable über einen bestimmten Zeitraum in regelmäßigen, bekannten Intervallen beobachtet wurde. Daher ist die Art der Daten für eine typische Zeitreihe eine einzelne Sequenz oder Liste von Beobachtungen, die in regelmäßigen Abständen durchgeführte Messungen repräsentieren.

*Tabelle 1. Tägliche Bestandszeitreihe*

Zeit	Woche	Tag	Bestandsniveau
$t_1$	1	Montag	160
$t_2$	1	Dienstag	135
$t_3$	1	Mittwoch	129
$t_4$	1	Donnerstag	122
$t_5$	1	Freitag	108
$t_6$	2	Montag	150
		...	
$t_{60}$	12	Freitag	120

Eines der wichtigsten Ziele bei der Durchführung einer Zeitreihenanalyse ist der Versuch, die zukünftigen Werte der Zeitreihe vorherzusagen. Ein Modell der Zeitreihe, das die früheren Werte erklärte, kann möglicherweise auch vorhersagen, ob und wie stark die nächsten Werte zu- bzw. abnehmen. Die Fähigkeit, erfolgreich derartige Vorhersagen zu treffen, ist offensichtlich für jeden Betrieb und alle wissenschaftlichen Bereiche von großer Bedeutung.

## Zeitreihendaten

### Spaltenbasierte Daten

Jedes Zeitreihenfeld enthält die Daten für eine einzige Zeitreihe. Dies ist die traditionelle Struktur für Zeitreihendaten, wie sie bei der Prozedur "Saisonale Zerlegung" und der Prozedur "Spektralanalyse" verwendet wird. Um beispielsweise eine Zeitreihe im Dateneditor zu definieren, erweitern Sie die **Variablenliste** und geben für eine beliebige leere Zeile einen Variablennamen ein. Jede Beobachtung in einer Zeitreihe entspricht einem Fall (einer Zeile im Dateneditor).

Wenn Sie eine Tabelle mit Zeitreihendaten öffnen, sollte jede Zeitreihe in einer Spalte der Tabelle angeordnet sein. Wenn in Ihrer Tabelle bereits Zeitreihen in Zeilen angeordnet sind, können Sie die Tabelle dennoch öffnen und mit der Funktion **Daten > Transponieren...** die Zeilen in Spalten umwandeln.

### Mehrdimensionale Daten

Bei mehrdimensionalen Daten enthält jedes Zeitreihenfeld die Daten für mehrere Zeitreihen. In-

nerhalb eines bestimmten Felds werden separate Zeitreihen dann durch ein Set von Werten für kategoriale Felder ermittelt, die als *Dimensionsfelder* bezeichnet werden.

Beispielsweise können Verkaufsdaten für verschiedene Regionen und Marken in einem einzigen Feld *sales* gespeichert werden, sodass die Dimensionen in diesem Fall *region* und *brand* wären. Jede Kombination aus *region* und *brand* kennzeichnet eine bestimmte Zeitreihe für *sales*. In der folgenden Tabelle z. B. definieren die Datensätze mit dem Wert 'north' für *region* und dem Wert 'brandX' für *brand* eine einzelne Zeitreihe.

Tabelle 2. Mehrdimensionale Daten

date	region	brand	sales
01/01/2014	north	brandX	82350
01/01/2014	north	brandY	86380
01/01/2014	south	brandX	91375
01/01/2014	south	brandY	70320
01/02/2014	north	brandX	83275
01/02/2014	north	brandY	85260
01/02/2014	south	brandX	94760
01/02/2014	south	brandY	69870

## Datentransformationen

Eine Reihe der im Core-System zur Verfügung stehenden Prozeduren für Datentransformationen können bei der Analyse von Zeitreihen nützlich sein. Diese Transformationen gelten nur für spaltenbasierte Daten, wobei jedes Zeitreihenfeld die Daten für eine einzige Zeitreihe enthält.

- Die Prozedur "Datum definieren" (im Menü "Daten") erzeugt DatumsvARIABLEN zum Erstellen von Periodizität und zum Unterscheiden zwischen historischen Perioden, Validierungsperioden und Vorhersageperioden. Forecasting wurde für die Arbeit mit den durch die Prozedur "Datum definieren" erstellten Daten entwickelt.
- Die Prozedur "Zeitreihen erstellen" (im Menü "Transformieren") erstellt neue Zeitreihenvariablen als Funktionen bestehender Zeitreihenvariablen. Dazu gehören Funktionen, die benachbarte Beobachtungen zum Glätten, zur Durchschnittsberechnung und zur Differenzierung verwenden.
- Die Prozedur "Fehlende Werte ersetzen" (im Menü "Transformieren") ersetzt system- und benutzerdefiniert fehlende Werte durch Schätzwerte auf der Grundlage einer von mehreren möglichen Methoden. Fehlende Daten am Anfang oder Ende einer Zeitreihe stellen kein größeres Problem dar. Sie verkürzen nur die brauchbare Länge der Zeitreihe. Lücken im Inneren einer Zeitreihe (*eingebettete* fehlende Daten) können ein viel schwerwiegenderes Problem darstellen.

Ausführliche Informationen zu Datentransformationen für Zeitreihen finden Sie im Benutzerhandbuch zum Core-System.

## Schätz- und Validierungsperioden

Häufig ist es sinnvoll, die Zeitreihe in eine *Schätzperiode* bzw. *historische* Periode und eine *Validierungsperiode* aufzuteilen. Sie entwickeln ein Modell auf der Grundlage der Beobachtungen in der Schätzperiode (historischen Periode) und testen dann in der Validierungsperiode, wie gut es funktioniert. Wenn Sie das Modell zum Vorhersagen von bekannten Punkten (die Punkte in der Validierungsperiode) verwenden, erhalten Sie einen Eindruck von der Güte der Vorhersagen des Modells.

Die Fälle in der Validierungsperiode werden als Holdout-Fälle bezeichnet, da Sie aus dem Erstellungsprozess des Modells ausgeschlossen (und lediglich geprüft) werden. Wenn Sie feststellen, dass das Modell hinreichende Vorhersagen liefert, können Sie die Schätzperiode um die Holdout-Fälle erweitern und anschließend das endgültige Modell erstellen.

---

## Saisonale Zerlegung

Die Prozedur "Saisonale Zerlegung" zerlegt eine Zeitreihe in eine saisonale Komponente, eine kombinierte Trend- und Zykluskomponente sowie eine "Fehler"-Komponente. Die Prozedur ist eine Umsetzung der Census-I-Methode, die auch als "Verhältnis zum gleitenden Durchschnitt" bekannt ist.

### Beispiel

Ein Wissenschaftler interessiert sich für die Analyse monatlicher Messungen des Ozongehalts an einer bestimmten Wetterstation. Ziel ist es herauszufinden, ob bei den Daten ein Trend vorliegt. Um einen etwaigen wirklichen Trend aufzudecken, muss der Wissenschaftler zunächst die Schwankungen in den Messergebnissen berücksichtigen, die auf saisonale Effekte zurückzuführen sind. Mit der Prozedur "Saisonale Zerlegung" können etwaige systematische saisonale Schwankungen entfernt werden. Die Trendanalyse wird dann auf eine saisonbereinigte Zeitreihe angewendet.

### Statistik

Das Set der saisonalen Faktoren.

## Erläuterungen der Daten für die saisonale Zerlegung

**Daten** Die Variablen müssen numerisch sein.

### Voraussetzungen

Die Variablen dürfen keine eingebetteten fehlenden Daten enthalten. Es muss mindestens eine periodische Datumskomponente definiert sein.

## Schätzen von saisonalen Faktoren

1. Wählen Sie in den Menüs Folgendes aus:

**Analysieren > Vorhersage > Saisonale Zerlegung**

2. Wählen Sie mindestens eine Variable in der Liste **Verfügbare Variablen** aus und verschieben Sie sie in die Liste **Ausgewählte Variablen**. Achten Sie darauf, dass die Liste nur numerische Variablen enthält.

### Modelltyp

Die Prozedur "Saisonale Zerlegung" bietet zwei verschiedene Ansätze für die Modellierung der saisonalen Faktoren: multiplikativ oder kumulativ.

- *Multiplikativ*. Die saisonale Komponente ist ein Faktor, mit dem die saisonbereinigte Zeitreihe multipliziert wird, um die ursprüngliche Zeitreihe zu ergeben. Tatsächlich saisonale Komponenten, die proportional zum Gesamtniveau der Zeitreihe sind. Beobachtungen ohne saisonale Variation haben eine saisonale Komponente von 1.
- *Kumulativ*. Die saisonalen Anpassungen werden zu der saisonbereinigten Zeitreihe addiert, um die beobachteten Werte zu erhalten. Durch die Saisonbereinigung soll der saisonale Effekt aus einer Zeitreihe entfernt werden, sodass möglicherweise durch die saisonale Komponente verdeckte interessante Eigenschaften der Zeitreihe betrachtet werden können. Tatsächlich geht es um saisonale Komponenten, die nicht vom Niveau der Zeitreihe abhängen. Beobachtungen ohne saisonale Variation haben die saisonale Komponente 0.

### Gewichtung für gleitenden Durchschnitt

Mit den Optionen im Gruppenfeld "Gewichtung für gleitenden Durchschnitt" können Sie festlegen, wie die Zeitreihen beim Berechnen der gleitenden Durchschnitte behandelt werden sollen. Diese Optionen sind nur verfügbar, wenn die Periodizität der Zeitreihen regelmäßig ist. Falls die Periodizität unregelmäßig ist, werden alle Punkte gleich gewichtet.

- *Alle Punkte gleich*. Gleitende Durchschnitte werden mit einer Spanne berechnet, die gleich der Periodizität ist, und so, dass alle Punkte die gleiche Gewichtung erhalten. Diese Methode wird immer dann verwendet, wenn die Periodizität ungerade ist.
- *Endpunkte gewichtet mit 0,5*. Gleitende Durchschnitte für Zeitreihen mit gerader Periodizität werden mit einer Spanne berechnet, die gleich der Periodizität plus 1 ist; dabei werden die Endpunkte der Spanne mit 0,5 gewichtet.

Die folgenden Optionen sind verfügbar:

- Klicken Sie auf **Speichern**, um anzugeben, wie neue Variablen gespeichert werden sollen.

## Saisonale Zerlegung: Speichern

### Variablen erstellen

Hier können Sie auswählen, wie neue Variablen behandelt werden sollen.

- *Zur Datei hinzufügen.* Die neuen Zeitreihen, die durch die saisonale Zerlegung erstellt wurden, werden als reguläre Variablen im aktiven Dataset gespeichert. Variablennamen werden aus einem aus drei Buchstaben bestehenden Präfix, einem Unterstrich und einer Zahl gebildet.
- *Vorhandene ersetzen.* Die neuen Zeitreihen, die durch die saisonale Zerlegung erstellt wurden, werden als temporäre Variablen im aktiven Dataset gespeichert. Gleichzeitig werden alle eventuell vorhandenen temporären Variablen entfernt, die durch Vorhersagebefehle erzeugt wurden. Variablennamen werden aus einem aus drei Buchstaben bestehenden Präfix, einer Raute (#) und einer Zahl gebildet.
- *Nicht erstellen.* Die neuen Zeitreihen werden nicht zum aktiven Dataset hinzugefügt.

### Neue Variablenamen

Die Prozedur "Saisonale Zerlegung" erstellt vier neue Variablen (Zeitreihen) mit den folgenden dreibuchstabigen Präfixen für die einzelnen Reihen:

- SAF** *Faktoren für die Saisonbereinigung (Seasonal Adjustment Factors).* Diese Werte geben die Auswirkung der einzelnen Perioden auf das Niveau der Zeitreihe an.
- SAS** *Saisonbereinigte Zeitreihe (Seasonally Adjusted Series).* Dies sind die Werte, die sich nach dem Entfernen saisonaler Schwankungen einer Zeitreihe ergeben.
- STC** *Geglättete Trendzykluskomponenten (Smoothed Trend-Cycle Components).* Diese Werte zeigen den Trend und das zyklische Verhalten in einer Zeitreihe an.
- ERR** *Residuen- oder fehlerhafte Werte.* Die Werte, die nach dem Entfernen der saisonalen, Trend- und Zykluskomponenten verbleiben.

## Zusätzliche Funktionen für den Befehl SEASON

Die Befehlssyntax ermöglicht außerdem Folgendes:

- Angabe einer etwaigen Periodizität im Befehl SEASON, anstatt eine der Alternativen der Prozedur "Datum definieren" auszuwählen.

Vollständige Informationen zur Syntax finden Sie in der Befehlssyntaxreferenz.

---

## Spektraldiagramme

Die Prozedur "Spektraldiagramme" wird zur Identifizierung von periodischem Verhalten bei Zeitreihen verwendet. Anstatt die Schwankungen von einem Zeitpunkt zum nächsten zu analysieren, werden die Schwankungen der Zeitreihe als Ganzes in periodischen Komponenten unterschiedlicher Frequenzen analysiert. Glatte Zeitreihen weisen stärkere periodische Komponenten bei niedrigen Frequenzen auf; durch Zufallsschwankungen ("weißes Rauschen") wird die Komponentenstärke über alle Frequenzen verteilt.

Zeitreihen, die fehlende Daten enthalten, können mit dieser Prozedur nicht analysiert werden.

### Beispiel

Die Neubauquote ist ein wichtiger Standardwert für die gesamtwirtschaftliche Lage. Die Daten für Baubeginne weisen typischerweise eine starke saisonale Komponente auf. Sind jedoch auch längere Zyklen in den Daten zu finden, deren sich die Analytiker bei der Auswertung der aktuellen Zahlen bewusst sein müssen?



## Statistik

Sinus- und Kosinustransformationen, Periodogrammwert und Spektraldichteschätzung für jede Frequenz- bzw. Periodenkomponente. Bei Auswahl von bivariater Analyse: Real- und Imaginärteile des Kreuzperiodogramms, Kospektraldichte, Quadraturpektrum, quadrierte Kohärenz und Phasenspektrum für jede Frequenz- bzw. Periodenkomponente.

## Diagramme

Für univariate und bivariate Analysen: Periodogramm und Spektraldichte. Für bivariate Analysen: quadrierte Kohärenz, Quadraturpektrum, Kreuzamplitude, Kospektraldichte, Phasenspektrum und Gewinn.

## Erläuterungen der Daten für Spektraldiagramme

**Daten** Die Variablen müssen numerisch sein.

### Voraussetzungen

Die Variablen dürfen keine eingebetteten fehlenden Daten enthalten. Die zu analysierende Zeitreihe muss stationär sein und ein Mittelwert ungleich 0 muss aus der Zeitreihe subtrahiert werden.

- *Stationär*. Eine Bedingung, die von Zeitreihen eingehalten werden muss, an die ARIMA-Modelle angepasst werden sollen. Reine MA-Reihen sind stationär, aber AR- und ARMA-Reihen können auch nicht stationär sein. Eine stationäre Zeitreihe besitzt einen konstanten Mittelwert und eine konstante Varianz über die Zeit.

## Abrufen einer Spektralanalyse

1. Wählen Sie in den Menüs Folgendes aus:

**Analysieren > Vorhersage > Spektralanalyse**

2. Wählen Sie mindestens eine Variable in der Liste **Verfügbare Variablen** aus und verschieben Sie sie in die Liste **Ausgewählte Variablen**. Achten Sie darauf, dass die Liste nur numerische Variablen enthält.

3. Wählen Sie eine der Optionen im Gruppenfeld "Spektralfenster", um festzulegen, wie das Periodogramm geglättet werden soll, um eine Spektraldichteschätzung zu erhalten. Folgende Glättungsoptionen stehen zur Verfügung: "Tukey-Hamming", "Tukey", "Parzen", "Bartlett", "Daniell (Einheit)" und "Keine"

- *Tukey-Hamming*. Die Gewichtungen lauten:  $W_k = 0,54D_p(2 \pi f_k) + 0,23D_p(2 \pi f_k + \pi/p) + 0,23D_p(2 \pi f_k - \pi/p)$ , für  $k = 0, \dots, p$ . Dabei ist  $p$  der ganzzahlige Anteil der Hälfte der Spannweite und  $D_p$  ist der Dirichlet-Kern der Ordnung  $p$ .
- *Tukey*. Die Gewichtungen lauten:  $W_k = 0,5D_p(2 \pi f_k) + 0,25D_p(2 \pi f_k + \pi/p) + 0,25D_p(2 \pi f_k - \pi/p)$ , für  $k = 0, \dots, p$ . Hierbei ist  $p$  der ganzzahlige Teil der Spannweithälfte und  $D_p$  ist der Dirichlet-Kern der Ordnung  $p$ .
- *Parzen*. Die Gewichtungen sind  $W_k = 1/p(2 + \cos(2 \pi f_k)) (F[p/2] (2 \pi f_k))^{*2}$ , für  $k = 0, \dots, p$ . Dabei ist  $p$  der ganzzahlige Teil der halben Spannweite und  $F[p/2]$  ist der Fejérsche Kern der Ordnung  $p/2$ .
- *Bartlett*. Die Form eines Spektralfensters, bei dem die Gewichtungen der oberen Hälfte des Fensters mit der Gleichung  $W_k = F_p(2 \pi f_k)$ , für  $k = 0, \dots, p$ , berechnet werden. Dabei bezeichnet  $p$  den ganzzahligen Anteil der halben Spannweite.  $F_p$  ist der Fejérsche Kern der Ordnung  $p$ . Die untere Hälfte des Fensters ist symmetrisch zur oberen.
- *Daniell (Einheit)*. Die Form eines Spektralfensters, für das alle Gewichtungen gleich 1 sind.
- *Keine*. Keine Glättung. Wenn diese Option ausgewählt wird, entspricht die Schätzung der Spektraldichte dem Periodogramm.

*Spannweite*. Der Bereich aufeinanderfolgender Werte, für den die Glättung durchgeführt wird. In der Regel werden ungerade ganze Zahlen verwendet. Bei größeren Spannweiten ist die Glättung der Spektraldichtediagramme größer als bei kleineren Spannweiten.

*Variablen zentrieren*. Passt die Zeitreihe so an, dass sie vor der Berechnung des Spektrums den Mittelwert 0 hat, sodass der eventuell mit dem Mittelwert zusammenhängende große Term entfernt wird.

**Bivariate Analyse—Erste Variable mit jeder.** Wenn Sie zwei oder mehr Variablen ausgewählt haben, können Sie diese Option aktivieren, um eine bivariate Spektralanalyse berechnen zu lassen.

- Die erste Variable in der Liste "Variable(n)" wird als unabhängige Variable behandelt und alle übrigen Variablen gelten als abhängige Variablen.
- Jede auf die erste Zeitreihe folgende Zeitreihe wird unabhängig von anderen festgelegten Zeitreihen mit der ersten Zeitreihe analysiert. Außerdem werden univariate Analysen jeder Zeitreihe durchgeführt.

### Diagramm

Periodogramm und Spektraldichte sind sowohl für univariate und bivariate Analysen verfügbar. Alle anderen Optionen stehen nur für bivariate Analysen zur Verfügung.

- *Periodogramm.* Ein ungeglättetes Diagramm der Spektralampplitude (dargestellt auf einer logarithmischen Skala) in Abhängigkeit von Frequenz oder Periode. Eine niederfrequente Streuung charakterisiert eine glatte Zeitreihe. Eine gleichmäßig über alle Frequenzen verteilte Streuung ist ein Zeichen für "weißes Rauschen".
- *Quadrierte Kohärenz.* Das Produkt der Zunahmewerte der beiden Zeitreihen.
- *Quadraturpektrum.* Der Imaginärteil des Kreuzperiodogramms; er ist ein Maß für die Korrelation der phasenverschobenen Frequenzkomponenten der beiden Zeitreihen. Die Komponenten sind um  $\pi/2$  phasenverschoben.
- *Kreuzamplitude.* Die Wurzel aus der Summe von quadrierter Kospektraldichte und quadriertem Quadraturpektrum.
- *Spektraldichte.* Ein Periodogramm, das geglättet wurde, um unregelmäßige Variationen zu entfernen.
- *Ko-Spektraldichte.* Der Realteil des Kreuzperiodogramms; er ist ein Maß für die Korrelation der phasengleichen Frequenzkomponenten der beiden Zeitreihen.
- *Phasenspektrum.* Ein Maß dafür, inwieweit jede Frequenzkomponente einer Zeitreihe der anderen Zeitreihe voraus- oder nachläuft.
- *Zunahme (Gewinn).* Der Quotient aus Kreuzamplitude und Spektraldichte für eine der Zeitreihen. Jede der beiden Zeitreihen hat einen eigenen Zunahmewert.

*Nach Häufigkeit.* Alle Diagramme werden nach Häufigkeit erstellt. Der Häufigkeitsbereich reicht von 0 (der konstante Term oder Mittelwertterm) bis 0,5 (der Term für einen Zyklus von zwei Beobachtungen).

*Nach Periode.* Alle Diagramme werden nach der Periode erstellt. Der Periodenbereich reicht von 2 (der Term für einen Zyklus von zwei Beobachtungen) bis zur Anzahl der Beobachtungen (der konstante Term oder Mittelwertterm). Die Periode wird auf einer logarithmischen Skala dargestellt.

## Zusätzliche Funktionen für den Befehl SPECTRA

Die Befehlssyntax ermöglicht außerdem Folgendes:

- Die berechneten Spektralanalysevariablen können für eine spätere Verwendung im aktiven Dataset gespeichert werden.
- Für das Spektralfenster können benutzerdefinierte Gewichtungen festgelegt werden.
- Es können Diagramme sowohl nach Frequenz als auch nach Periode erstellt werden.
- Es kann eine vollständige Auflistung jedes im Diagramm angezeigten Werts ausgegeben werden.

Vollständige Informationen zur Syntax finden Sie in der Befehlssyntaxreferenz.

---

## Bemerkungen

Die vorliegenden Informationen wurden für Produkte und Services entwickelt, die auf dem deutschen Markt angeboten werden. IBM stellt dieses Material möglicherweise auch in anderen Sprachen zur Verfügung. Für den Zugriff auf das Material in einer anderen Sprache kann eine Kopie des Produkts oder der Produktversion in der jeweiligen Sprache erforderlich sein.

Möglicherweise bietet IBM die in dieser Dokumentation beschriebenen Produkte, Services oder Funktionen in anderen Ländern nicht an. Informationen über die gegenwärtig im jeweiligen Land verfügbaren Produkte und Services sind beim zuständigen IBM Ansprechpartner erhältlich. Hinweise auf IBM Lizenzprogramme oder andere IBM Produkte bedeuten nicht, dass nur Programme, Produkte oder Services von IBM verwendet werden können. Anstelle der IBM Produkte, Programme oder Services können auch andere, ihnen äquivalente Produkte, Programme oder Services verwendet werden, solange diese keine gewerblichen oder anderen Schutzrechte von IBM verletzen. Die Verantwortung für den Betrieb von Produkten, Programmen und Services anderer Anbieter liegt beim Kunden.

Für in diesem Handbuch beschriebene Erzeugnisse und Verfahren kann es IBM Patente oder Patentanmeldungen geben. Mit der Auslieferung dieses Handbuchs ist keine Lizenzierung dieser Patente verbunden. Lizenzanforderungen sind schriftlich an folgende Adresse zu richten (Anfragen an diese Adresse müssen auf Englisch formuliert werden):

*IBM Director of Licensing  
IBM Europe, Middle East & Africa  
Tour Descartes  
2, avenue Gambetta  
92066 Paris La Defense  
France*

Trotz sorgfältiger Bearbeitung können technische Ungenauigkeiten oder Druckfehler in dieser Veröffentlichung nicht ausgeschlossen werden. Die hier enthaltenen Informationen werden in regelmäßigen Zeitabständen aktualisiert und als Neuausgabe veröffentlicht. IBM kann ohne weitere Mitteilung jederzeit Verbesserungen und/oder Änderungen an den in dieser Veröffentlichung beschriebenen Produkten und/oder Programmen vornehmen.

Verweise in diesen Informationen auf Websites anderer Anbieter werden lediglich als Service für den Kunden bereitgestellt und stellen keinerlei Billigung des Inhalts dieser Websites dar. Das über diese Websites verfügbare Material ist nicht Bestandteil des Materials für dieses IBM Produkt. Die Verwendung dieser Websites geschieht auf eigene Verantwortung.

Werden an IBM Informationen eingesandt, können diese beliebig verwendet werden, ohne dass eine Verpflichtung gegenüber dem Einsender entsteht.

Lizenznehmer des Programms, die Informationen zu diesem Produkt wünschen mit der Zielsetzung: (i) den Austausch von Informationen zwischen unabhängig voneinander erstellten Programmen und anderen Programmen (einschließlich des vorliegenden Programms) sowie (ii) die gemeinsame Nutzung der ausgetauschten Informationen zu ermöglichen, wenden sich an folgende Adresse:

*IBM Director of Licensing  
IBM Corporation  
North Castle Drive, MD-NC119  
Armonk, NY 10504-1785  
USA*

Die Bereitstellung dieser Informationen kann unter Umständen von bestimmten Bedingungen - in einigen Fällen auch von der Zahlung einer Gebühr - abhängig sein.

Die Lieferung des in diesem Dokument beschriebenen Lizenzprogramms sowie des zugehörigen Lizenzmaterials erfolgt auf der Basis der IBM Rahmenvereinbarung bzw. der Allgemeinen Geschäftsbedingungen von IBM, der IBM Internationalen Nutzungsbedingungen für Programmpakete oder einer äquivalenten Vereinbarung.

Die angeführten Leistungsdaten und Kundenbeispiele dienen nur zur Illustration. Die tatsächlichen Ergebnisse beim Leistungsverhalten sind abhängig von der jeweiligen Konfiguration und den Betriebsbedingungen.

Alle Informationen zu Produkten anderer Anbieter stammen von den Anbietern der aufgeführten Produkte, deren veröffentlichten Ankündigungen oder anderen allgemein verfügbaren Quellen. IBM hat diese Produkte nicht getestet und kann daher keine Aussagen zu Leistung, Kompatibilität oder anderen Merkmalen machen. Fragen zu den Leistungsmerkmalen von Produkten anderer Anbieter sind an den jeweiligen Anbieter zu richten.

Aussagen über Pläne und Absichten von IBM unterliegen Änderungen oder können zurückgenommen werden und repräsentieren nur die Ziele von IBM.

Diese Veröffentlichung enthält Beispiele für Daten und Berichte des alltäglichen Geschäftsablaufs. Sie sollen nur die Funktionen des Lizenzprogramms illustrieren und können Namen von Personen, Firmen, Marken oder Produkten enthalten. Alle diese Namen sind frei erfunden; Ähnlichkeiten mit tatsächlichen Namen und Adressen sind rein zufällig.

#### COPYRIGHTLIZENZ:

Diese Veröffentlichung enthält Beispielanwendungsprogramme, die in Quellsprache geschrieben sind und Programmier Techniken in verschiedenen Betriebsumgebungen veranschaulichen. Sie dürfen diese Beispielprogramme kostenlos kopieren, ändern und verteilen, wenn dies zu dem Zweck geschieht, Anwendungsprogramme zu entwickeln, zu verwenden, zu vermarkten oder zu verteilen, die mit der Anwendungsprogrammierschnittstelle für die Betriebsumgebung konform sind, für die diese Beispielprogramme geschrieben werden. Diese Beispiele wurden nicht unter allen denkbaren Bedingungen getestet. Daher kann IBM die Zuverlässigkeit, Wartungsfreundlichkeit oder Funktion dieser Programme weder zusagen noch gewährleisten. Die Beispielprogramme werden ohne Wartung (auf "as-is"-Basis) und ohne jegliche Gewährleistung zur Verfügung gestellt. IBM übernimmt keine Haftung für Schäden, die durch die Verwendung der Beispielprogramme entstehen.

Kopien oder Teile der Beispielprogramme bzw. daraus abgeleiteter Code müssen folgenden Copyrightvermerk beinhalten:

© IBM 2019. Teile des vorliegenden Codes wurden aus Beispielprogrammen der IBM Corporation abgeleitet.

© Copyright IBM Corp. 1989 - 2019. Alle Rechte vorbehalten.

---

## Marken

IBM, das IBM Logo und [ibm.com](http://ibm.com) sind Marken oder eingetragene Marken der IBM Corp in den USA und/oder anderen Ländern. Weitere Produkt- und Servicennamen können Marken von IBM oder anderen Unternehmen sein. Eine aktuelle Liste der IBM Marken finden Sie auf der Webseite "Copyright and trademark information" unter [www.ibm.com/legal/copytrade.shtml](http://www.ibm.com/legal/copytrade.shtml).

Adobe, das Adobe-Logo, PostScript und das PostScript-Logo sind Marken oder eingetragene Marken der Adobe Systems Incorporated in den USA und/oder anderen Ländern.

Intel, das Intel-Logo, Intel Inside, das Intel Inside-Logo, Intel Centrino, das Intel Centrino-Logo, Celeron, Intel Xeon, Intel SpeedStep, Itanium und Pentium sind Marken oder eingetragene Marken der Intel Corporation oder ihrer Tochtergesellschaften in den USA oder anderen Ländern.

Linux ist eine eingetragene Marke von Linus Torvalds in den USA und/oder anderen Ländern.

Microsoft, Windows, Windows NT und das Windows-Logo sind Marken der Microsoft Corporation in den USA und/oder anderen Ländern.

UNIX ist eine eingetragene Marke von The Open Group in den USA und anderen Ländern.

Java und alle auf Java basierenden Marken und Logos sind Marken oder eingetragene Marken der Oracle Corporation und/oder ihrer verbundenen Unternehmen.



---

# Index

## H

Harmonische Analyse 4  
Historische Periode 2  
Holdout-Fälle 2

## S

Saisonale Zerlegung 3, 4  
  Annahmen 3  
  Berechnen der gleitenden Durchschnitt 3  
  Erstellen von Variablen 4  
  Modelle 3  
  Speichern von neuen Variablen 4  
Schätzperiode 2  
Spektraldiagramme 4, 6  
  Annahmen 4  
  bivariate Spektralanalyse 4  
  Spektralfenster 4  
  Zentriertransformation 4

## V

Validierungsperiode 2









Gedruckt in Deutschland