


<b>VDA</b>	<b>Forecast-Qualitätskennzahl: Definition und Anwendung</b>	<b>5009</b>
<p style="text-align: center;"><b>Version 1.0 vom November 2008</b></p>		
<p style="text-align: center;"><b>VDA-Projektgruppe „Programm- und Produktionsplanung – Forecast“</b></p>		
<p>Herausgeber: Verband der Automobilindustrie Westendstraße 61 Postfach 17 05 63 60079 Frankfurt Telefon 069/97507-281 Telefax 069/97507-300 Internet: <a href="http://www.vda.de">www.vda.de</a></p>		<p><u>Copyright</u> Nachdruck und jede sonstige Form der Vervielfältigung ist nur mit Angabe der Quelle gestattet.</p>
<p style="text-align: center;">   <b>Verband der Automobilindustrie</b></p>		

## **Haftungsausschluss**

Die VDA-Empfehlungen sind Empfehlungen, die jedermann frei zur Anwendung stehen. Wer sie anwendet, hat für die richtige Anwendung im konkreten Fall Sorge zu tragen.

Sie berücksichtigen den zum Zeitpunkt der jeweiligen Ausgabe herrschenden Stand der Technik. Durch das Anwenden der VDA-Empfehlungen entzieht sich niemand der Verantwortung für sein eigenes Handeln. Jeder handelt insoweit auf eigene Gefahr. Eine Haftung des VDA und derjenigen, die an den VDA-Empfehlungen beteiligt sind, ist ausgeschlossen.

Jeder wird gebeten, wenn er bei der Anwendung der VDA-Empfehlungen auf Unrichtigkeiten oder die Möglichkeit einer unrichtigen Auslegung stößt, dies dem VDA umgehend mitzuteilen, damit etwaige Mängel beseitigt werden können.

<b>Haftungsausschluss .....</b>	<b>2</b>
<b>1 Einführung.....</b>	<b>4</b>
1.1 Hintergrund.....	4
1.2 Ergebnisse der VDA-Studie.....	4
1.3 Zielsetzung .....	6
<b>2 Forecast-Kennzahlen.....</b>	<b>7</b>
2.1 Grundlagen und Definitionen.....	7
2.2 Berechnung der Forecast-Qualitätskennzahl FQ.....	8
2.3 Berechnung des Tracking Signals TS.....	10
<b>3 Empfehlung zur Anwendung .....</b>	<b>11</b>
3.1 Clusterung .....	11
3.2 Durchführung.....	12
3.2.1 Nutzung des Referenzdatums.....	12
3.2.2 Kennzahlenentwicklung.....	12
3.3 Interpretation der Ergebnisse.....	15
3.3.1 Forecast-Qualitätskennzahl (FQ) .....	15
3.3.2 Tracking-Signal (TS) .....	16
3.3.3 Grenzwertbetrachtung.....	17
3.3.4 Einflüsse auf logistische Lieferantenbewertung .....	18
<b>4 Schlussbemerkungen.....</b>	<b>19</b>
<b>5 Glossar und Begrifflichkeiten .....</b>	<b>19</b>

# 1 Einführung

## 1.1 Hintergrund

Die Automobilindustrie ist geprägt von dynamischem Wettbewerb, sich stets verändernden Märkten sowie hohen individuellen Kundenanforderungen. Die daraus resultierende hohe Variantenvielfalt und Kapitalbindung erfordern von den Unternehmen eine Anpassungsfähigkeit, die sich insbesondere in wandlungsfähigen Produktionssystemen manifestiert. Im Hinblick auf Beschaffung, Produktion und Logistik folgt hieraus der Trend zur Errichtung flexibler Supply Chains, und zwar umso mehr, je stärker Unternehmen aus ihren Supply Chains mit Störungen konfrontiert werden. Die für ein Unternehmen entstehenden Herausforderungen nehmen zudem erheblich zu, wenn dieses gleichzeitig Teil mehrerer Supply Chains ist.

Man beobachtet in Kunden-Lieferanten-Beziehungen im Automotive-Umfeld beim Forecast und in den Abrufen – also in sämtlichen Zeithorizonten – relativ starke Planabweichungen. Aus der damit verbundenen Planungsunsicherheit und der Notwendigkeit diverser außerplanmäßiger Maßnahmen folgen hohe Kosten- und negative Leistungsauswirkungen an den verschiedensten Stellen bei OEMs und Lieferanten. Als Bezeichnung der damit verbundenen Zusatzkosten, die bei Plan-treue zugunsten beider Partner vermieden werden könnten, wurde der Begriff Unruhekosten geprägt.

Mögliche Ursachen von Bedarfsschwankungen liegen vor allem begründet in:

- Marktentwicklungen
- Komplexität der Supply Chain
- Technik, wie Änderungen oder Qualitätsprobleme
- Restriktionen, wie Streiks oder gesetzliche Vorgaben

## 1.2 Ergebnisse der VDA-Studie

Im Rahmen des VDA-Arbeitskreises „Programm- und Produktionsplanung – Forecast“ wurde in Kooperation mit der Universität Stuttgart eine deutschlandweite Studie zum Thema „Dynamik in automobilen Supply Chain-Systemen – Auswirkungen von Programmschwankungen auf die Zulieferindustrie“ durchgeführt. Diese Studie steht auf der VDA-Homepage [www.vda.de](http://www.vda.de) zur Verfügung.

Es wurde festgestellt, dass ca. 2/3 der befragten Lieferanten von Planabweichungen zumindest betroffen oder sogar stark betroffen sind, nur 7% sind unbetroffen. Somit müssen nahezu alle Lieferanten in der Automobilindustrie regelmäßig kostenintensive Maßnahmen ergreifen, um Lieferfähigkeit gewähren zu können.

Aufgrund der fehlenden Abgrenzungsmöglichkeit von regulären Kosten lassen sich die durch Turbulenzen verursachten Mehrkosten zwar häufig nicht eindeutig quantifizieren, die Untersuchungen ergaben jedoch, dass Unruhekosten bei den Lieferanten einen Anteil am Umsatz von bis zu 5% erreichen und somit beachtliches Optimierungs- und Einsparungspotenzial besteht. Es ist davon auszugehen, dass in der Summe sämtlicher Supply Chain-Systeme der gesamten Branche jährlich Unruhekosten in Milliardenhöhe verborgen liegen.

Zur Kompensation von Planabweichungen werden Präventiv-Maßnahmen und Ad-hoc-Maßnahmen ergriffen:

### **Präventiv-Maßnahmen**

Präventiv-Maßnahmen werden auf Basis von Erfahrungen der Plantreue der jeweiligen Kunden ergriffen, um die Notwendigkeit meist kurzfristiger Ad-hoc-Maßnahmen zu reduzieren. Es werden Voraussetzungen geschaffen, Abweichungen grundsätzlich abfangen zu können. So entstehen auch ohne Abweichungen Kosten und Aufwendungen, um für planabweichende Situationen gerüstet zu sein.

Aus der Studie gingen insbesondere folgende Präventiv-Maßnahmen hervor:

- Erhöhte Lagerbestände zur Befriedigung kurzfristiger Abrufschwankungen.
- Produktionsflexibilität: Konfiguration der Produktionslinien zugunsten kurzer Durchlaufzeiten.
- Kapazitätsauslastung: Produktionsplanung lässt kapazitiven Spielraum offen.
- Vielfalt auf Linie: Variantenvielfalt auf Linie zugunsten flexibler Produktionsprogramme.

### **Ad-hoc-Maßnahmen**

Ad-hoc-Maßnahmen (Engpasssteuerung und -management) werden im operativen Tagesgeschäft ergriffen, wenn Präventiv-Maßnahmen zur Kompensation von Abweichungen nicht genügen, um Lieferfähigkeit gewähren zu können.

- Tätigkeiten, die eine Umplanung in Form von Zusatzschichten und somit größere Aufwendungen verhindern können:
  - Prüfung eigener Bestände des Verkaufsprodukts (Ausgangslager)
  - Anfrage beim Kunden über dessen Bestände und/oder über die akute Notwendigkeit
- Tätigkeiten, die als Voraussetzung für Zusatzschichten gelten:
  - Prüfung/Neuverteilung des Produktionsprogramms
  - Prüfung der Verfügbarkeit des Vormaterials (Eingangslager)
- Zusatzschichten
  - Werktag
  - Wochenende
- Beantragung von Sonderfreigaben

Die Planabweichungen verursachen insbesondere in den Bereichen Beschaffung, Produktion und Logistik Unruhekosten. Zusätzlich fallen Unruhekosten in Form von Sondertransporten, Rüstkosten, Störungen in der Produktion und Überbeständen (fehlende Abnahme) an.

**Weitere Auswirkungen:**

- Fehler/Qualitätseinbußen, die z.B. aufgrund beschleunigter Produktionsprozesse und durch Ausschöpfen von Toleranzgrenzen entstehen.
- Motivation der Werker/Mitarbeiter, die durch stark schwankende Kapazitätsauslastungen und Arbeitsintensität beeinträchtigt wird.
- Spannungen bzw. Imageverlust in den Kunden-Lieferanten-Beziehungen aufgrund fortwährender Klärungsschleifen im bilateralen Tagesgeschäft.

### **1.3 Zielsetzung**

Ziel dieser Empfehlung ist es, eine Kennzahl zur Prognosequalität zu definieren, mit deren Hilfe die Ableitung von Maßnahmen zur Erhöhung der Versorgungssicherheit und Minimierung der Kosten in den Supply Chains zu unterstützen. D.h.: Stabilere Prozessketten, verlässlichere Prognosen und Abrufe sowie weniger Umplanung und somit weniger Zusatzkosten durch Optimierung der Vorhersagegenauigkeit, Flexibilität und sowie Transparenz. Voraussetzung hierfür ist die Berechnung der Forecastqualität. Im Rahmen bilateraler Kunden-Lieferanten-Verträge werden Schwankungsbreiten zwar vielfach vereinbart, es existiert jedoch keine einheitliche Grundlage zur Berechnung von Kennzahlen für Forecastqualität.

Somit verfolgt diese Empfehlung insbesondere folgende Ziele:

- Entwicklung einer Formel zur systemgestützten Berechnung von Kennzahlen für Forecastqualität inkl. Klassifizierung der Stabilität
- Empfehlungen zur Nutzung der Kennzahlen

## 2 Forecast-Kennzahlen

Mit der Forecast-Qualitätskennzahl FQ (Kapitel 2.2) wird die Schwankungsbreite der prognostizierten Bedarfe, die der Lieferung vorausgehen, über einen bestimmten Zeitraum gemessen, indem sie mit einem Referenzbedarf verglichen werden. Diese Kennzahl wird in Prozent angegeben und hat ihr Optimum bei 0% erreicht. Da sich aus ihr nicht erkennen lässt, ob der Bedarf tendenziell über- oder unterschätzt wurde, wird als weitere Kennzahl das sog. Tracking Signal (Kapitel 2.3) herangezogen.

### 2.1 Grundlagen und Definitionen

Der **Bedarfszeitraum** ist der Zeitraum, dessen Bedarfsschwankungen gemessen werden, z.B. Februar 2008. Der **Prognosezeitraum** ist der Zeitraum, über den die Bedarfsschwankungen des Bedarfszeitraums gemessen werden, z.B. von September bis November 2007. Das **Referenzdatum** ist das Datum, von dem aus rückblickend die Veränderung der Abrufmengen gemessen wird, z.B. 29.02.08 (s. Abbildung 1). Dieses ist in der Regel nach Ablauf des Bedarfszeitraums terminiert.

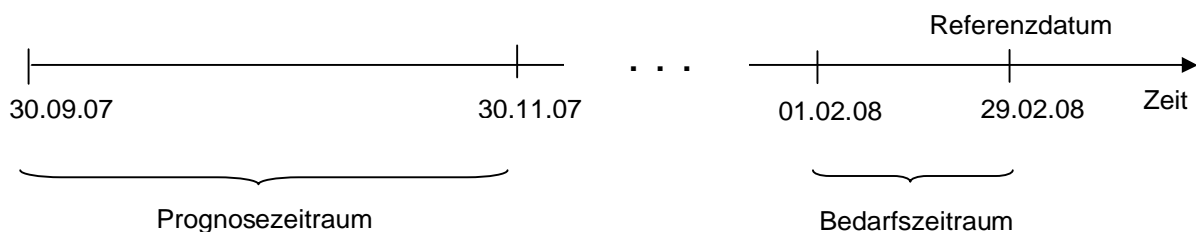


Abb. 1: Zeitstrahl zur Verdeutlichung von Prognose-, Bedarfszeitraum und Referenzdatum

Die Fortschrittzahl ist die Kumulativzahl der Bedarfe in einem bestimmten Zeitraum und stellt die Grundlage für die Messung der Forecastqualität dar. Mit Hilfe der Fortschrittzahl werden Schwankungen innerhalb des betrachteten Bedarfszeitraums korrekt einbezogen und nicht durch Überlieferungen oder Rückstände verfälscht, die sich auf die Bedarfe des Folgezeitraums auswirken.

Die Ermittlung der Forecastqualität erfolgt rückwirkend, indem die prognostizierten Bedarfe zu einem Referenzbedarf ins Verhältnis gesetzt werden. Die **prognostizierten Bedarfe** werden dabei durch die Lieferabrufe des Kunden ausgedrückt und können innerhalb des Prognosezeitraums variieren. Der **Referenzbedarf** ist in der Regel der tatsächliche Bedarf eines Kunden nach Ablauf des Bedarfszeitraums. Er ermittelt sich dann aus der Differenz zwischen der Fortschrittzahl (Kumulativmenge) am Ende des betrachteten Bedarfszeitraums und der Fortschrittzahl zu Beginn dieses Zeitraums (z.B. Monats-, Wochen- oder Tagesbedarf). Der Referenzbedarf ist in der Regel der tatsächliche Bedarf nach Ablauf des Bedarfszeitraums. Bei Einsatz von Vendor-Managed-Inventory werden die Bruttobedarfe herangezogen.

Termin des Planbedarfs	Fortschrittszahl Ende Januar 08	Fortschrittszahl Ende Februar 08	Prognostizierte Bedarfe für Bedarfszeitraum Februar 08	
30.09.2007	1.360	1.900	540	P <sub>1</sub>
31.10.2007	1.370	1.880	510	P <sub>2</sub>
30.11.2007	1.300	1.930	630	P <sub>3</sub>
:				
:				
29.02.2008	1.350	1.950	600	= Referenzbedarf

Abb. 2: Bedarfsentwicklung für Bedarfszeitraum Februar 2008

Bei dem in Abbildung 2 gezeigten Beispiel gibt es innerhalb des Prognosezeitraums September bis November 2007 drei prognostizierte Bedarfe (Monatsbedarfe) für den Bedarfszeitraum Februar 2008. Sie ergeben sich aus der Differenz zwischen den jeweils prognostizierten Fortschrittszahlen Ende Februar und Ende Januar 2008. Der Referenzbedarf ist hier die Differenz zwischen den endgültigen Fortschrittszahlen zu diesem Zeitpunkt, d.h.  $1950 - 1350 = 600$ . Er entspricht dem tatsächlichen Bedarf, da das Referenzdatum 29.02.08 am Ende des Bedarfszeitraums liegt.

## 2.2 Berechnung der Forecast-Qualitätskennzahl FQ

Für die Berechnung wird nachfolgender Algorithmus verwendet, der in der Literatur auch als MAPE<sup>1</sup> bzw. MAPD<sup>2</sup> bekannt ist. Mit ihm kann die mittlere relative Bedarfsschwankung bezogen auf einen Bedarfszeitraum berechnet werden. Hierbei werden die mittleren absoluten Abweichungen zwischen prognostizierten Bedarfen (P<sub>i</sub>) und Referenzbedarf (R) ins Verhältnis zu dem Referenzbedarf (R) gesetzt:

$$FQ = \frac{\sum_{i=1}^n |P_i - R|}{R \cdot n} \geq 0$$

- ➔ mittlere relative Bedarfsschwankung bezogen auf den Referenzbedarf in %
- R = Referenzbedarf
  - P<sub>i</sub> = i-te prognostizierte Bedarfsmenge für den Bedarfszeitraum
  - n = Anzahl prognostizierter Bedarfe im Prognosezeitraum

<sup>1</sup> Mean Absolute Percentage Error in Chopra, S. und Meindl, P. (2004). *Supply Chain Management — Strategy, Planning, and Operation* (2. Aufl.). Upper Saddle River: Prentice-Hall.

<sup>2</sup> Mean Absolute Percentage Deviation in Russell, R. und Tylor, B.W. III (2006). *Operations Management, Chapter 11 - Forecasting* (5. Aufl.). John Wiley & Sons.



Mit den Bedarfswerten aus Abbildung 2 ergibt sich folgende Berechnung des FQ-Wertes:

$$FQ = \frac{|P_1 - R| + |P_2 - R| + |P_3 - R|}{R * 3}$$

$$FQ = \frac{|540 - 600| + |510 - 600| + |630 - 600|}{600 * 3} = \frac{60 + 90 + 30}{600 * 3}$$

$$FQ = \frac{60 + 90 + 30}{600 * 3} = \frac{0,1 + 0,15 + 0,05}{3} = 10\%$$

Die Forecast-Qualitätskennzahl im Beispiel aus Abbildung 2 bzw. Abbildung 3 beträgt 10%.

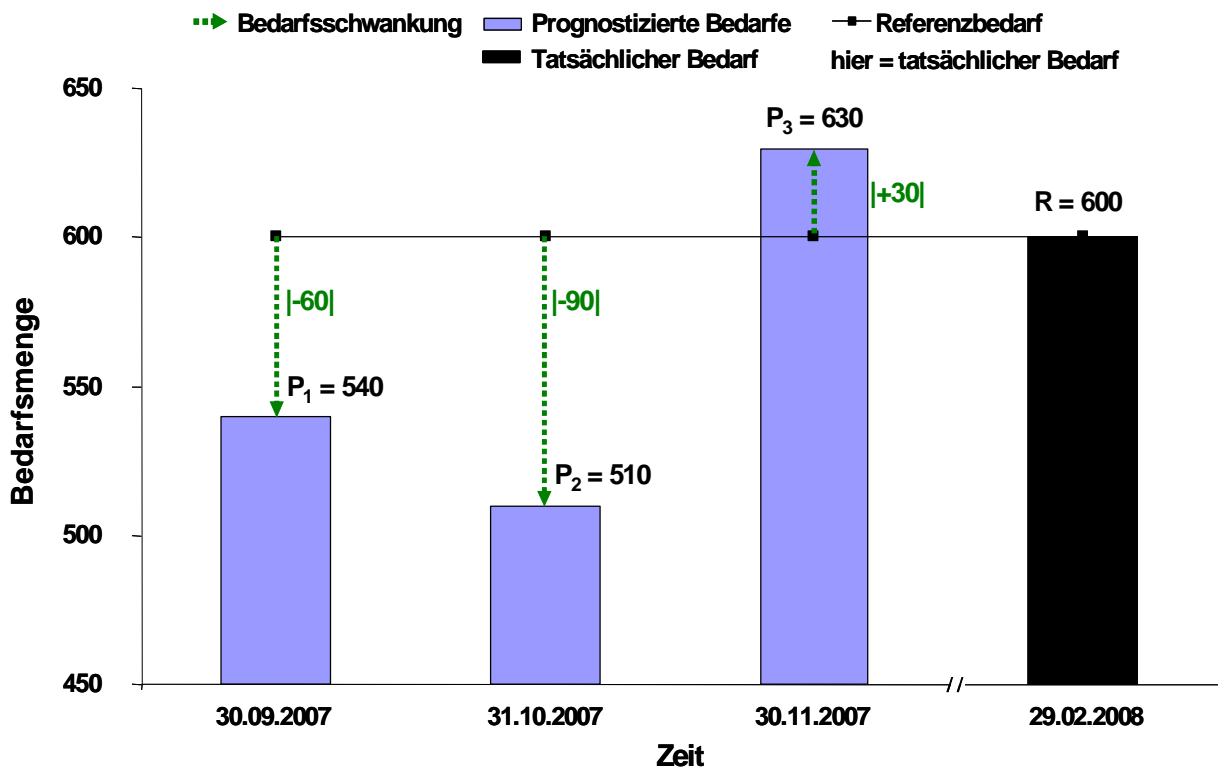


Abb. 3: Grafik zur Bedarfsentwicklung in Abb. 2 und Ermittlung der Forecast-Qualitätskennzahl

## 2.3 Berechnung des Tracking Signals TS

Zur Differenzierung zwischen Bedarfsüber- und -unterschätzung kann das Tracking Signal<sup>2</sup> (TS) herangezogen werden. Dieses berechnet sich wie folgt:

$$TS = \frac{\sum_{i=1}^n (P_i - R)}{\sum_{i=1}^n |P_i - R|} \quad \text{d.h. } [-1 \leq TS \leq +1]$$

TS kann alle Werte zwischen -1 und +1 annehmen, wobei -1 eine stetige Bedarfsunterschätzung und +1 eine stetige Bedarfsüberschätzung bedeutet. Bei einem TS-Wert zwischen -1 und 0 wurde der Bedarf in der Summe unterschätzt, bei einem TS-Wert zwischen 0 und +1 liegt in der Summe eine Bedarfsunterschätzung vor. TS hat nur in Verbindung mit der Forecast-Qualitätskennzahl FQ Aussagekraft. Für die Bedarfswerte aus Abbildung 2 ergibt sich der TS-Wert wie folgt:

$$TS = \frac{(P_1 - R) + (P_2 - R) + (P_3 - R)}{|P_1 - R| + |P_2 - R| + |P_3 - R|}$$

$$TS = \frac{(540 - 600) + (510 - 600) + (630 - 600)}{|540 - 600| + |510 - 600| + |630 - 600|} = \frac{-60 - 90 + 30}{60 + 90 + 30}$$

$$TS = \frac{-60 - 90 + 30}{60 + 90 + 30} = \frac{-120}{180} = -0,667$$

TS beträgt -0,667 und sagt damit aus, dass im betrachteten Prognosezeitraum in der Summe eine Bedarfsunterschätzung vorlag, was sich auch aus Abbildung 3 erkennen lässt.

Der TS-Wert lässt sich auch so in zwei Summanden aufteilen, dass der erste den Anteil der Unterschätzungen, der zweite den der Überschätzungen darstellt; für die Werte aus Abbildung 2 bzw. 3 ergibt sich bspw.:

$$TS = \frac{-60 - 90}{60 + 90 + 30} + \frac{30}{60 + 90 + 30} = \frac{-150}{180} + \frac{30}{180} = -0,833 + 0,167$$

## 3 Empfehlung zur Anwendung

### 3.1 Clusterung

Das Abrufverhalten eines Kunden ist teileabhängig und kann stark differieren. Deshalb ist eine differenzierte Betrachtung des Teilespektrums nach Clustern bei der Berechnung der Forecast-Qualitätskennzahl zu empfehlen. Dabei ist zwischen überschaubarer Datenmenge und erforderlicher Transparenz abzuwägen.

Eine Clusterung ist u.a. möglich nach:

- Wertigkeit (z.B. ABC-Analyse)
- Produktgruppen
- Low-runner / High-runner
- Kunden (Werke, Abladestellen)
- Lieferant (Werke, Versandstellen)
- Fertigungsverfahren
- Produktionsbereich
- Herkunftsregion

Um dies in einer Kennzahl zu berücksichtigen, lassen sich einzelne Kennzahlen für die jeweiligen Cluster bilden und zu einer Gesamt-Forecastqualität zusammenführen. Je nach Art der betrachteten Produkte bzw. der Produktions-Prozesse bieten sich

- die Gesamtmenge über mehrere Sachnummern
- das nach Stückzahl gewichtete Mittel
- das arithmetische Mittel

zur Ermittlung einer Gesamtzahl an.

Dadurch wird die Vergleichbarkeit und Bewertung der erreichten Forecastqualität sowie die Festlegung differenzierter Zielkorridore auf Basis der gewählten Cluster ermöglicht. Dies erleichtert die Findung einer Basis für eine bilaterale Vereinbarung zwischen Kunde und Lieferant bezüglich einer definierten Forecastqualität pro Cluster.

## 3.2 Durchführung

### 3.2.1 Nutzung des Referenzdatums

Die Anwendung der Kennzahlen kann extern, aber auch unternehmensintern (z.B. Forecastqualität von Vertrieb/Marketing), aus Lieferanten- und aus Kundensicht erfolgen, d.h. aus- wie eingangsseitig. Dabei können sowohl Vergangenheits- als auch Prognosedaten zugrunde gelegt werden. Diese Differenzierung erfolgt über die Terminierung des Referenzdatums. Dieses Datum kann nach, im oder vor dem Bedarfszeitraum liegen.

Liegt das Referenzdatum zeitlich vor dem Bedarfszeitraum, kann bei unzureichender Forecastqualität noch vor Beginn des Bedarfszeitraums auf sie eingewirkt werden. Somit kann die Forecast-Qualitätskennzahl nicht nur zur Analyse, sondern auch zur Steuerung verwendet werden.

Wenn im Beispiel aus Kapitel 2.1 - Abbildung 1 der letzte prognostizierte Bedarf am 30.11.07 als Referenzbedarf dient und die beiden vorangegangenen prognostizierten Bedarfe auf ihn bezogen werden, ergeben sich folgende Werte für FQ und TS:

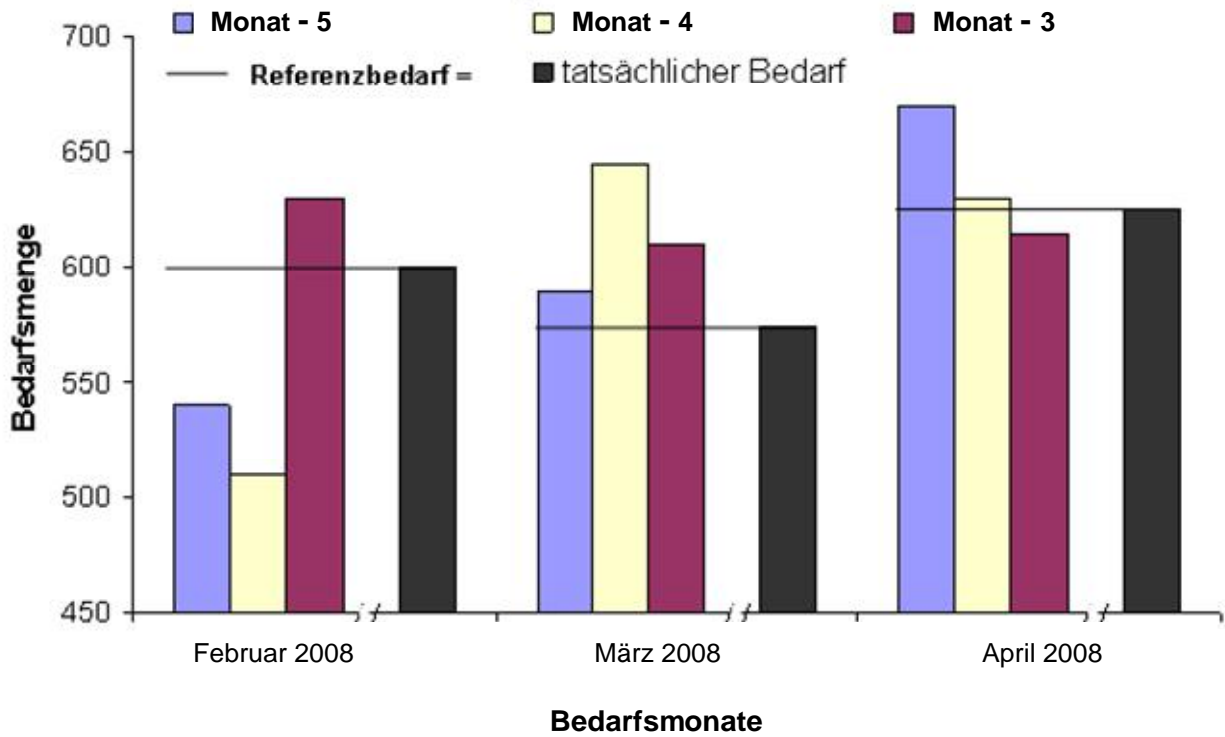
$$FQ = \frac{|540 - 630| + |510 - 630|}{630 * 2} = 16,67\%$$

$$TS = \frac{(540 - 630) + (510 - 630)}{|540 - 630| + |510 - 630|} = -1$$

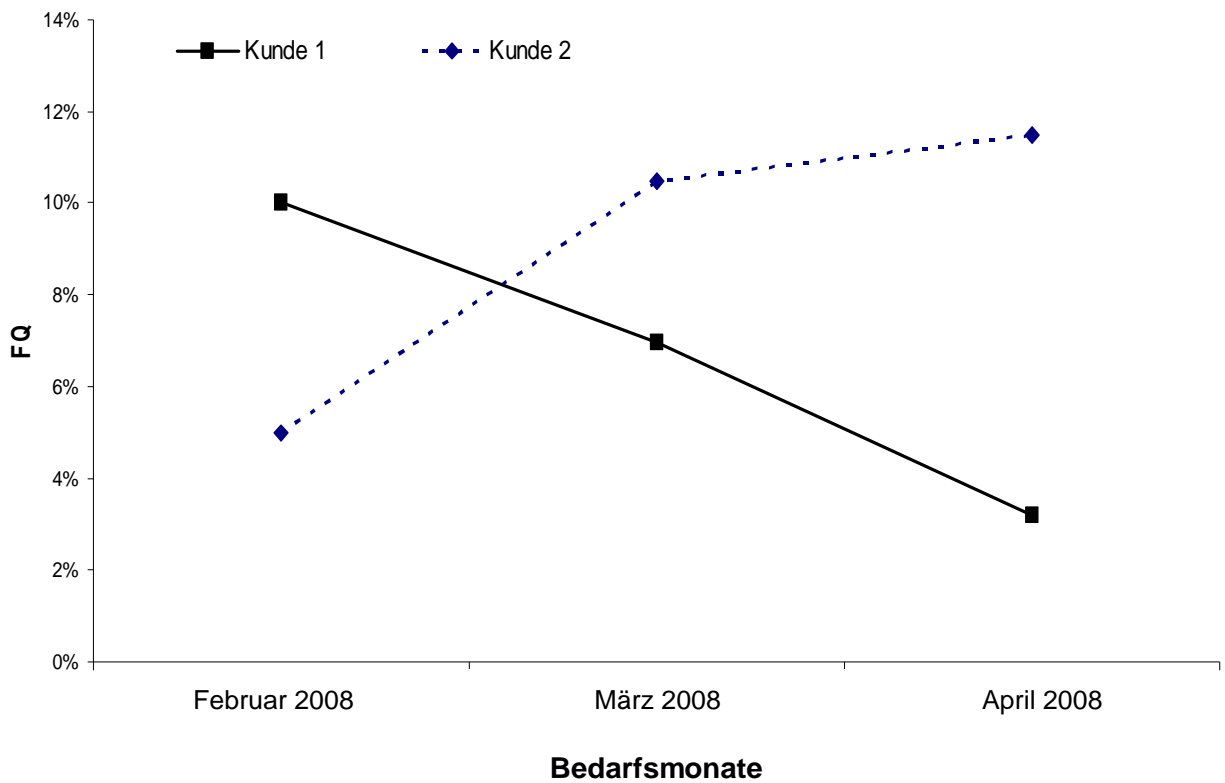
Der hohe FQ-Wert deutet auf Klärungs- bzw. Handlungsbedarf hin. Der negative TS-Wert bedeutet, dass ein Bedarfsanstieg vorlag.

### 3.2.2 Kennzahlenentwicklung

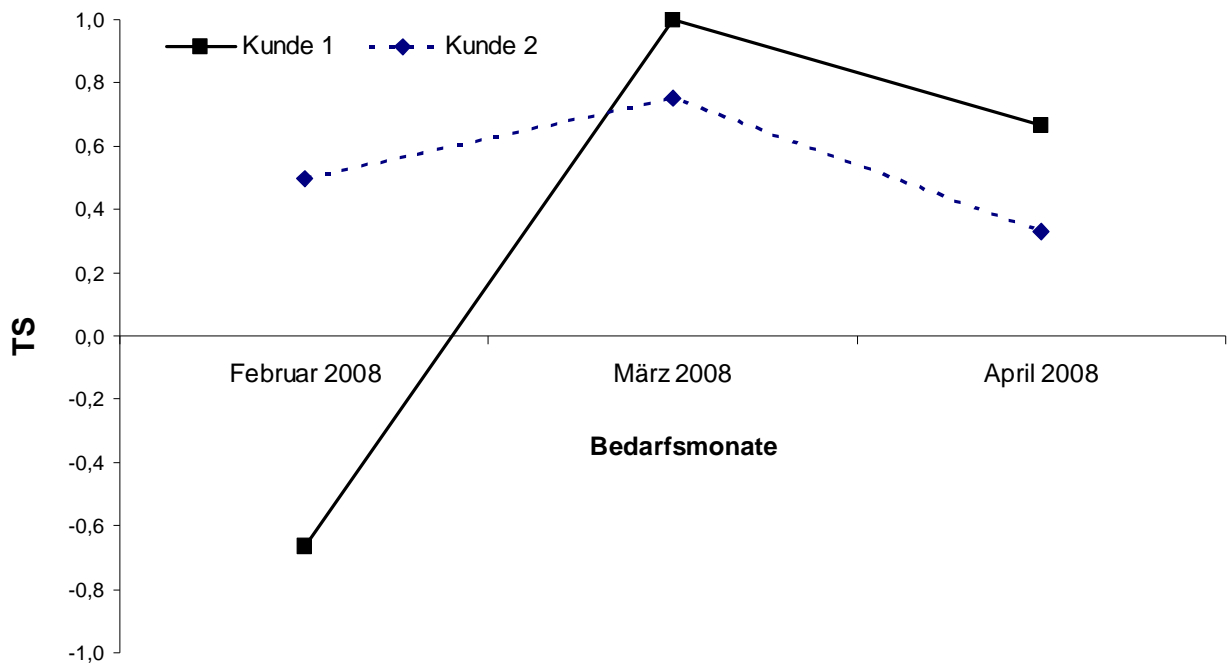
Diese Kennzahlen stellen eine Momentaufnahme des betrachteten Bedarfszeitraums dar. Um die Tendenz der Forecastqualität zu erkennen, ist die zeitliche Entwicklung der beiden Kennzahlen für verschiedene Monate, Wochen oder Tage auf Basis der gewählten Cluster darzustellen. Werden für die prognostizierten und tatsächlichen Bedarfe aus Abbildung 4 die FQ- und TS-Werte für die Bedarfszeiträume Februar, März und April 2008 ermittelt und deren Verlauf grafisch dargestellt, ergibt sich die durchgezogene Kurve in Abbildung 5 bzw. Abbildung 6.



**Abb. 4: Zeitlicher Verlauf der prognostizierten Bedarfe zum tatsächlichen Bedarf (Referenzbedarf) für die Bedarfszeiträume Februar, März und April 2008**



**Abb. 5: Zeitlicher Verlauf der Forecast-Qualitätskennzahlen für zwei Kunden für die Bedarfszeiträume Februar 2008, März 2008 und April 2008**



**Abb. 6: Zeitlicher Verlauf des Tracking-Signals für zwei Kunden für die Bedarfszeiträume Februar 2008, März 2008 und April 2008**

Zudem lässt sich der Verlauf der FQ- und TS-Werte verschiedener Cluster für die gleichen Bedarfszeiträume gegenüberstellen – in Abbildung 5 und Abbildung 6 beispielsweise für zwei Kunden. Wie in Abbildung 5 zu erkennen, hat sich die Forecast-Qualitätskennzahl FQ von Kunde 1 von Februar bis April 2008 von 10% auf 3,2% verbessert, der von Kunde 2 dagegen von 5,0% auf 11,5% verschlechtert.

Der Verlauf der Tracking Signals von Kunde 1 in Abbildung 6 lässt erkennen, dass die prognostizierten Bedarfe für Februar 2008 in der Summe niedriger und im März und April in der Summe höher als die tatsächlichen Bedarfe (Referenzbedarfe) lagen. Dagegen hat Kunde 2 seine tatsächlichen Bedarfe für alle drei Bedarfszeiträume in der Summe überschätzt.

Aus dem Verlauf der beiden Tracking Signale in Abbildung 6 ist zudem zu erkennen, dass Kunde 1 einen Teil seiner tendenziell unterschätzten Bedarfe für Februar nur von Monat März vorgezogen hat, während Kunde 2 seine prognostizierten Bedarfe gekürzt hat.

Für jeden Kunden lässt sich aus den Zeitverläufen ein Gesamtwert für die FQ- und für die TS-Kennzahl errechnen, indem die jeweiligen Werte in den betrachteten Bedarfsmonaten gemittelt werden. Beispielsweise ergeben sich aus den Werten in Abbildung 5 und Abbildung 6 für Kunde 1 ein Gesamt-FQ-Wert von 6,8% und ein Gesamt-TS-Wert von 0,33 im Vergleich zu Kunde 2 mit einem Gesamtwert für FQ von 8,7% und für TS von 0,56. Des weiteren kann ausgewertet werden, wie oft ein Kunde in diesem Zeitraum den FQ-Zielwert überschritten hat; beispielsweise hat Kunde 2 in Abbildung 5 den FQ-Zielwert von 10% in zwei der drei Monate (im März und April) überschritten.

### 3.3 Interpretation der Ergebnisse

Bei Bedarfsänderungen wird der Aufwand für die Sicherstellung der Lieferfähigkeit insbesondere durch die Länge des Vorschauzeitraums und durch die Höhe der jeweiligen Abweichung bestimmt. Die VDA-Studie zeigt, dass der Großteil der Unruhekosten den kurzfristigen Bedarfsänderungen zuzurechnen ist. Des Weiteren wurde festgestellt, dass kurzfristige Bedarfsänderungen in der Höhe von ca. 5-15% den größten Kostenblock bilden, da sie häufig vorkommen und relativ hohe Aufwendungen zur Folge haben. Analog zur VDA-Studie wird für die Auswertung und Interpretation der Bedarfsentwicklungen die Unterteilung in die drei Zeithorizonte Kurzfrist, Mittelfrist und Langfrist vorgenommen. Es wird empfohlen, für jeden dieser Zeithorizonte die Forecast-Qualitätskennzahl sowie das Tracking-Signal zu berechnen.

#### 3.3.1 Forecast-Qualitätskennzahl (FQ)

In den Abbildungen 7 und 8 kann in Abhängigkeit vom Zeithorizont für jede berechnete Forecastqualität (siehe Kap. 2.2) die entsprechende Einstufung abgelesen werden (z.B. Zeithorizont: Langfrist, FQ: 10% → Einstufung: mittel). Zur schnellen und zielgerichteten Erfassung der wesentlichen Teilergebnisse ist eine geeignete Visualisierung empfehlenswert - z.B. als Ampel.

Sämtliche Werte der Tabelle in Abbildung 7 sind als Vorschläge zu verstehen, die auf den Ergebnissen der in Kapitel 1.2 erwähnten Studie beruhen. Sie bieten lediglich eine Basis für die bilateralen Vereinbarungen, die je nach Rahmenbedingungen des Kunde-Lieferanten-Verhältnisses und/oder nach Auswertungsverfahren anzupassen sind. In Einzelfällen – z.B. bei low-runner Teilen – können auch deutlich höhere FQ-Werte noch als „gut“ eingestuft werden. Ein Vergleich der FQ-Werte verschiedener Kunden kann aber beispielsweise nur bei identischer Definition der Horizonte durchgeführt werden.

Horizont	Bedarfszeitraum	Prognosezeitraum	FQ in %	Einstufung
Kurzfrist	Tage	Woche 0 bis -2	<3%	gut
			3-8%	mittel
			>8%	schlecht
Mittelfrist	Wochen	Woche -3 bis -8	<5%	gut
			5-10%	mittel
			>10%	schlecht
Langfrist	Monate	Woche -9 bis -x	<10%	gut
			10-15%	mittel
			>15%	schlecht

Abb. 7: Vorschlag zur Einstufung der Forecastqualität

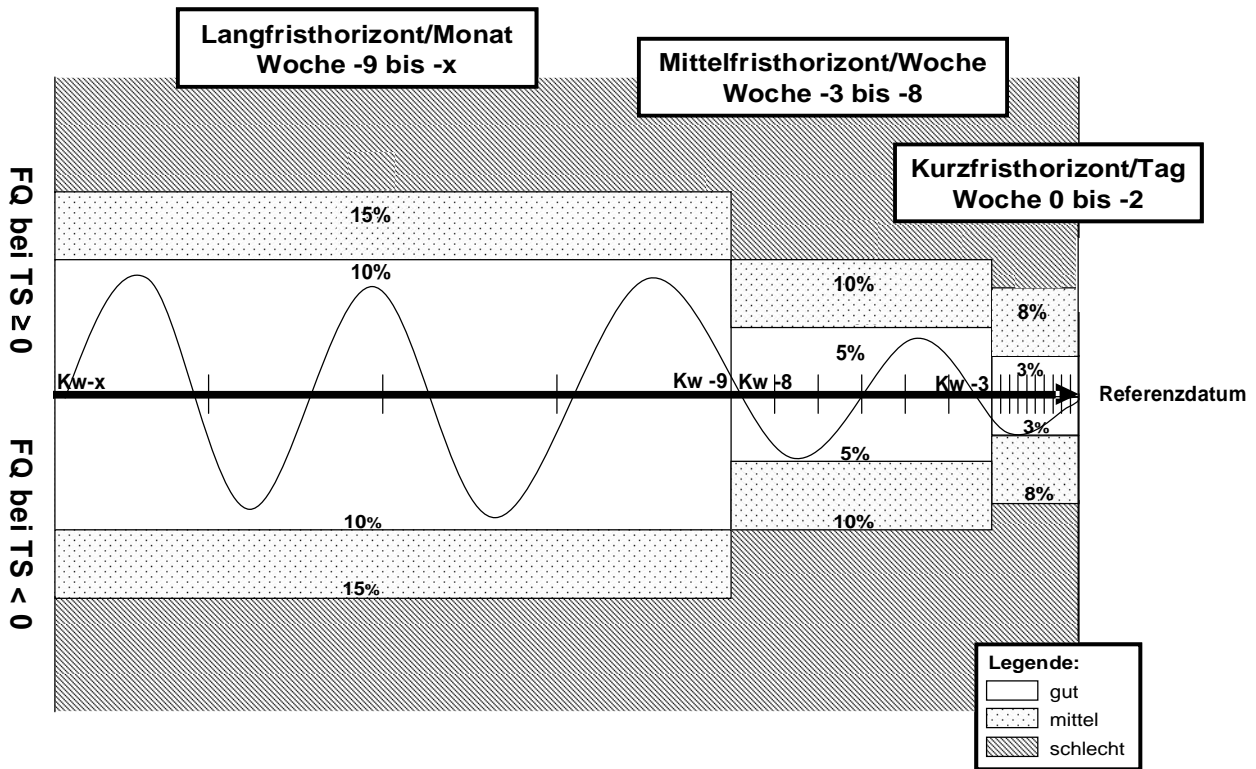


Abb. 8: Grafik zur Einstufung der Forecastqualität auf Basis von Abb. 7

### 3.3.2 Tracking-Signal (TS)

Bei der Interpretation der Ergebnisse kann neben der Kennzahl FQ zusätzlich das Tracking-Signal (TS) als Indikator herangezogen werden (siehe Kap. 2.3). TS nimmt den Wert 0 an, wenn sämtliche Bedarfe dem Referenzbedarf entsprechen oder wenn sich die Abweichungen in der Summe kompensieren. Je weiter sich das TS vom Wert 0 Richtung -1 oder +1 entfernt, desto stärker überwiegt die Unter- oder Überschätzung. Unabhängig von der Forecastqualität FQ liegt beispielsweise beim Wert -1 eine stetige Unterschätzung vor.

- $0 < TS \leq +1$ : Für den betrachteten Zeitraum liegt in der Summe eine Bedarfsüberschätzung vor. Die Planabweichungen haben beim Lieferanten demzufolge tendenziell zu Unruhekosten geführt wie Überkapazität, Leerkosten, Kapitalbindung, Lagerhaltung etc.
- $-1 \leq TS < 0$ : Für den betrachteten Zeitraum liegt in der Summe eine Bedarfsunterschätzung vor. Die Planabweichungen haben beim Lieferanten demzufolge tendenziell zu Unruhekosten geführt wie Rüstkosten, Sonderschichten, Sondertransporte, Produktionsstörungen etc.

Um dem Vorzeichen des Tracking-Signals Ausdruck zu verleihen, ist der FQ-Wert in Abbildung 8 und Abbildung 9 nach unten abgetragen, wenn das zugehörige Tracking-Signal negativ ist.



### 3.3.3 Grenzwertbetrachtung

Die Grenzwertbetrachtung ist die Ermittlung von Überschreitungen der in Abbildung 7 und Abbildung 8 beschriebenen Grenzwerte über einen bestimmten Zeitraum. Sie zeigt die Erfordernis zur Einleitung von Maßnahmen auf und ermöglicht die Überprüfung ihrer Wirkung. Wird die zeitliche Entwicklung des FQ-Wertes für den in Abbildung 3 gezeigten Prognoseverlaufs in Abhängigkeit vom Referenzdatum dargestellt, ist in Abbildung 9 zu erkennen, dass er zum Referenzdatum 30.11.2007 als „schlecht“ zu klassifizieren war.

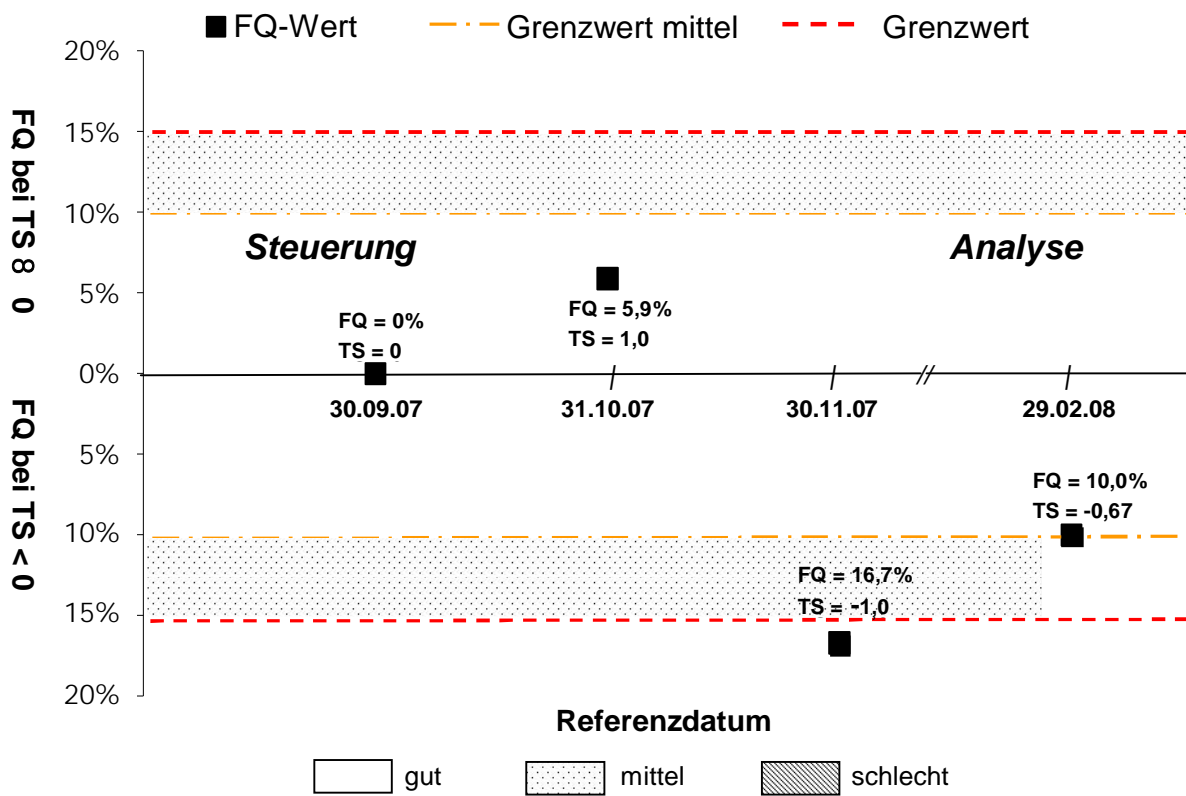


Abb. 9: Verlauf des FQ-Wertes für die prognostizierten Bedarfe aus Abb. 3 in Abhängigkeit vom Referenzdatum mit den Grenzwerten für den Langfristhorizont gemäß Abb. 7

### **3.3.4 Einflüsse auf logistische Lieferantenbewertung**

In der Zielsetzung der VDA-Empfehlung 5001 "Logistische Lieferantenbewertung" steht: "Die Objektivierung der Lieferantenbewertung bedingt, dass das Kundenverhalten einer besonderen Berücksichtigung bedarf, d.h. vom Kunden zu vertretende Veränderungen, die über den üblichen Rahmen hinausgehen, dürfen die Bewertung nicht negativ beeinflussen".

Die vorliegenden neuen Kennzahlen Forecast-Qualitätskennzahl (FQ) und Trackingsignal (TS) ermöglichen einen direkten Abgleich mit der Lieferantenbewertung. Eine Abweichung der Forecast-Qualität vom vereinbarten Zielwert kann Einfluss auf die erreichbare Liefertreue haben. Deshalb sollte die eigene Forecast-Qualität gemessen werden und bei der Beurteilung der Liefertreue des Lieferanten Berücksichtigung finden. Der Nutzen in der parallelen Berücksichtigung beider Kennzahlen für Lieferant und Kunde liegt darin, die Ursachen für Prozessstörungen schneller zu erkennen und daher auch schneller Verbesserungsmaßnahmen an der richtigen Stelle einleiten zu können.

## 4 Schlussbemerkungen

Diese Empfehlung dient der Ermittlung und Identifizierung von Abweichungen im Forecast-/ Abrufprozess. In Abhängigkeit von den ermittelten Ergebnissen ist es erforderlich, Schwankungen außerhalb der in Abbildung 7 und 8 definierten Grenzwerte mit den beteiligten Bereichen (Kunde, Lieferant, Vertrieb, etc.) zu analysieren, ggf. geeignete Maßnahmen einzuleiten und deren Erfolg zu überprüfen. Diese Maßnahmen sollten helfen, den Planungsaufwand und die Unruhekosten in der gesamten Supply Chain zu reduzieren. Diese Empfehlung soll zudem IT-Unternehmen motivieren, die hierin definierten Kennzahlen als Teil eines IT-Standardpakets anzubieten und damit die Basis für eine möglichst breite Nutzung zu legen.

## 5 Glossar und Begrifflichkeiten

Forecast:	engl. für Prognose, Vorhersage (z.B. des Umsatzes oder Verkaufs (Sales Forecast) – <u>aus Taschenlexikon Logistik/Springerverlag</u>
Supply Chain:	engl. für Lieferkette
OEM -	Abk. für Original Equipment Manufacturer; ist ein Erstausrüster, Originalhersteller von Komponenten oder Systemen z.B. Automobilhersteller – <u>aus Taschenlexikon Logistik/ Springer Verlag</u>
Vendor-Managed-Inventory (VMI):	Beim VMI übernimmt der Lieferant (oder Outsourcing Partner) die Bestandsführung seiner Waren und Güter beim Kunden. Hierzu erhält er kontinuierlich Informationen, z.B. über den prognostizierten Bedarf seines Kunden. Ziel des VMI ist das Erreichen eines höheren Servicegrades bei gleichzeitig kürzeren Reaktionszeiten und geringeren Beständen – <u>aus Taschenlexikon Logistik/ Springer Verlag</u>
Clustering:	cluster = engl. für Gruppe; bedeutet "Gruppierung/Einteilung"
Tracking Signal:	Abweichsignal
Low-runner:	Langsam drehende Güter
High-runner:	Schnell drehende Güter

