

## Vorstudie zur QZ- Kolumne Mai 2005 zum Begriff Zufällige Streuungsursache

### 1 Begriffsfestlegungen und Benennungen in Deutsch

#### 1.1 Vorbemerkungen

Dieser - wieder einmal - aus zwei Wörtern bestehende terminus technicus erfordert diesmal die folgenden Vorbemerkungen:

- Die zweiteilige Benennung zeigt in keiner Weise an - jedenfalls höchstens eingeschränkt anhand des Wortbestandteils „Streuungs-“, dass es sich um einen **Spezialbegriff zur Kennzeichnung einer Verteilung** handelt. Aber auch aus diesem Wortbestandteil „Streuungs-“ ist nicht zu erkennen, was die Statistiker dabei wirklich meinen, nämlich speziell die Streuung der Verteilung eines Prozessmerkmals. Das muss hier schon eingangs besonders hervorgehoben werden, denn andernfalls hängt die Benennung als solche völlig „in der Luft“. Erst 2005 wurde diese Bedeutung als <Anwendungsgebiet> international der Benennung beigegeben.
- Der erste Teil „Zufällige“ der zusammengesetzten Benennung erscheint als Antithese zu „systematische“ zunächst klar. Darauf wird aber im Verlauf der nachfolgenden Erklärungen näher einzugehen sein. Immerhin lohnt sich für den Leser dieser Vorstudie ein Blick in ein Deutsch-Lexikon. Er wird dann erkennen, welche schillernden Begriffe der Begriff Zufall und die aus ihm abgeleiteten Wörter sind.
- Der zweite Teil „Streuungsursache“ der zusammengesetzten Benennung enthält seinerseits zwei Begriffe, nämlich „Streuung“ und „Ursache“. Allenfalls der erste Begriff bedarf der Erinnerung daran, dass unter Streuung (fachlich) eine „nichtquantitative Bezeichnung für das Abweichungsverhalten von Merkmalswerten“ zu verstehen ist. Der zweite Wortbestandteil, nämlich der Begriff Ursache, wird hier im Zweifel gemäß dem zehnbändigen großen Wörterbuch der Deutschen Sprache des Duden in seinem gemeinsprachlichen Sinn zu verstehen sein, nämlich ganz allgemein als „etwas (Sachverhalt, Vorgang, Geschehen), was eine Erscheinung, eine Handlung oder einen Zustand bewirkt oder veranlasst“. Hier ist das, was „bewirkt oder veranlasst“ wird, offenbar eine Erscheinung (allenfalls ein Zustand), nämlich die Streuung. Das voraus gestellte Adjektiv „zufällige“ der Benennung zeigt zudem an, dass diese Erscheinung zufälligen Charakter hat.

Weil gemeinsprachlich keine weiteren Aufschlüsse möglich sind, folgen nun sogleich - wie in Vorstudien dieser Art üblich - die fachlichen Erläuterungen aufgrund von terminologischen Festlegungen national und international normativ tätiger Gremien. Solche Festlegungen wurden im Vergleich mit anderen Festlegungen im vorliegenden Fall sehr früh getroffen, international sogar vor jeglicher nationalen Festlegung.

## 1.2 Begriffsfestlegungen bei der DGQ

### 1.2.1 *Wandlung des Begriffs Streuung bezüglich zufälliger und zuordenbarer Streuungsursachen in der Anfangszeit der DGQ*

Außerordentlich interessant und wohl nur wenigen Fachleuten der Statistik im Gedächtnis ist, dass die DGQ in ihren ersten beiden terminologischen Veröffentlichungen der Jahre 1961 und 1962 den Begriff der Streuung ausschließlich mit zufälligen Abweichungen verknüpft hat. Systematische oder bezüglich ihrer Ursache zuordenbare Abweichungen gehörten damals also nach DGQ- Auffassung nicht zur Streuung. So lautete der Eintrag zum Begriff Streuung in „Qualitätskontrolle“ 6 (1961) Heft 8 August (das war die erste terminologische Veröffentlichung der DGQ) auf Seite 90:

**Streuung** (scatter, dispersion/dispersion) - Nicht erklärte Abweichungen zwischen beobachteten Werten

Hier könnte zwar das „Nicht erklärte“ noch zu Streit darüber führen, ob damit tatsächlich ausschließlich zufällige Streuungsursachen gemeint waren. Die zweite Ausgabe folgte aber bereits 1962 (Qualitätskontrolle 7 (1962) Heft 7 Juli auf Seite 81) und hatte den bezüglich der zufälligen Ursache der beobachteten Werte noch weit deutlicheren Eintrag

**Streuung** (scatter, dispersion/dispersion) - Abweichungen zwischen beobachteten Werten, die im Einzelnen nicht durch bestimmte Ursachen erklärt werden können.

Dass hier mit „bestimmte“ die oft bestimmbareren, zuordenbaren, jedenfalls nicht zufällige Ursachen gemeint waren, dürfte klar sein. Das ist insofern von großer Bedeutung, als diese Grundauffassung durch die DGQ bereits ein Jahr später verlassen wurde. Nun lautete der Eintrag in der bald folgenden dritten terminologischen Veröffentlichung der DGQ in Qualitätskontrolle 8 (1963) Heft 11 November auf Seite 135:

**Streuung** (scatter, dispersion/dispersion) - Sammelbegriff für das Abweichungsverhalten eines Merkmals in einer Menge.

Jetzt ist also das gesamte Abweichungsverhalten angesprochen, unabhängig davon, ob es durch zufällige Streuungsursachen oder durch zuordenbare Streuungsursachen bewirkt wird.

Ein ganz wichtiger Gesichtspunkt ist hier auch, dass die DGQ in den oben zitierten Festlegungen für den Begriff Abweichung nicht das aus der Messtechnik früherer Zeiten bekannte Synonym „Fehler“ benutzte, das 1983 normativ durch „Messabweichung“ ersetzt wurde. Man kann sich leicht vorstellen, dass - wenn die DGQ es doch getan hätte - jegliche Diskussion über die Unterscheidung zwischen zufälligen und zuordenbaren Streuungsursachen weit schwerer gefallen wäre.

### 1.2.2 *Wegfall der Betrachtung unterschiedlicher Ursachen für Abweichungen in den terminologischen Grundlagen der DGQ*

Zu erwarten wäre beim Übergang von der Definition von 1962 auf die Definition von 1963 (beide siehe 1.2.1) gewesen, dass - insbesondere im Hinblick auf die internatio-

nale Entwicklung - die DGQ nach dem Verlassen des nur auf zufällige Abweichungen ausgerichteten Streuungsbegriffs die zufälligen und die zuordenbaren Ursachen für Streuungen auch begrifflich getrennt hätte. Das war aber für sehr viele Jahre nicht der Fall, nämlich von 1963 bis 1979, also bis zur 3. Auflage der DGQ-Schrift 11- 04, immerhin 16 Jahre lang.

### **1.2.3 Erweiterte Betrachtung unterschiedlicher Abweichungsursachen ab 1979 nur für den Spezialfall Messabweichung**

Eine oben bereits erwähnte, seit weit mehr als hundert Jahren andauernde - vor 1983 auch normativ in der Grundnorm DIN 1319- 3 festgelegte - Benennung von Messabweichungen als „Fehler“ war um 1979 hochaktuell. Sie geht auf Carl Friedrich Gauß zurück. Dieser hatte zwar alle seine Veröffentlichungen in Latein geschrieben, aber bei der Verkaufswerbung dafür in seiner Göttinger Heimatzeitung das Wort „error“ in Deutsch mit „Fehler“ angesprochen. Diese zwar mögliche, aber im Schwerpunkt des Wortes „error“ nicht richtige Übertragung hatte er von seinem Lateinlehrer gelernt. Erst bei der später einsetzenden Industrialisierung hat man dann langsam erkannt, wie schädlich sich diese Benennung auf jegliche Diskussion über erlaubte und nicht erlaubte Messabweichungen (Fehler) auswirkt. Die sehr beschwerlichen und durch Einspruchsverfahren beschwerten Arbeiten zur Korrektur der Benennung „Fehler“ in „Messabweichung“ hatten um 1975 begonnen. Sie dauerten viele Jahre. Ihr Ergebnis war nicht nur die Abschaffung der Benennung „Fehler“ für eine Messabweichung mit der neuen DIN 1319- 3 von 1983. Darüber hinaus entstanden sehr arbeitsreiche Folgen: Es mussten umfangreiche Normenserien neu herausgegeben werden, weil sich der aus der alten DIN 1319- 3 übernommene und durch die große Autorität von C. F. Gauß gestützte „Fehler“ auch auf mehrere umfangreiche Fachgebiete ausgewirkt hatte. Beispiele sind die Normen der gesamten Verzahnungstechnik und die Normen zu Parallelendmaßen.

Diese spezielle terminologische „Entwicklung mit Breitenwirkung“ beanspruchte die Aufmerksamkeit aller beteiligten Kreise derart, dass ein grundlegender anderer Gesichtspunkt aus den Augen verloren wurde. Die damals im Vordergrund stehende spezielle Betrachtung von Abweichungen in der Messtechnik mit ihren Folgen ist zwar sehr wichtig, aber sie ist eben ein Spezialfall einer ganz allgemeinen, übergeordnet sehr bedeutsamen generellen Betrachtung von Abweichungen jeglicher Art, wie sie beispielsweise im Kapitel 20 der soeben (im April 2005) erschienenen 4. Auflage des Handbuch Qualität (Vieweg Verlag, Ladenpreis € 49,90), übrigens wie seit der ersten Auflage 1986, ausführlich behandelt ist.

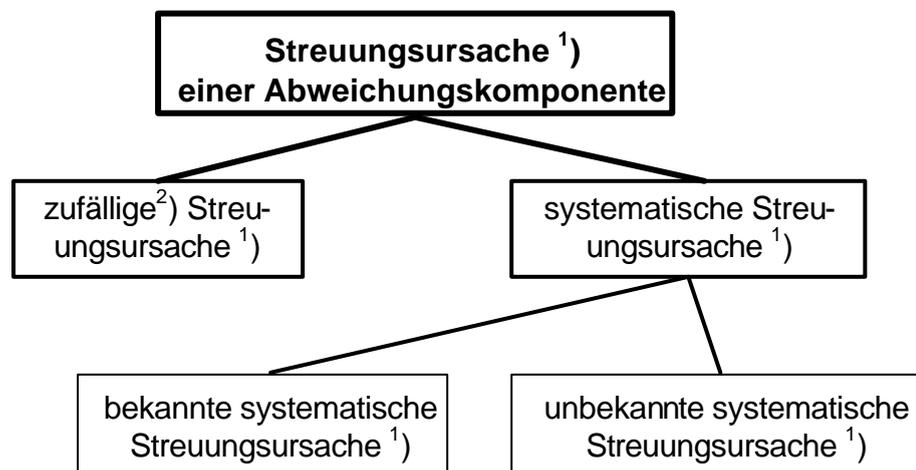
Diese generelle Betrachtung wird überdies immer wichtiger. Ihre Bedeutung zeigt sich vor allem dann, wenn für verknüpfte Einheiten kombinierte Abweichungsbetrachtungen anzustellen sind wie beispielsweise bei der Anwendung von VDA 5 bei der Kombination von Realisierungsabweichungen mit Ermittlungsabweichungen.

Bei der Wiederaufnahme der unterschiedlichen Ursachen durch die DGQ für den Spezialfall Messabweichungen ist zwar die Unterteilung der Abweichungsursachen verfeinert, aber die in 1.2.1 behandelte, seinerzeit 1961/1962 zaghafte begonnene generelle Betrachtung wieder verlassen worden. Sie hätte wie im weiter unten gezeigten Bild 1 aussehen müssen.

Die tatsächlich durch die DGQ allein für den Spezialfall Messabweichungen entwickelte Verfeinerung der Unterteilung der Abweichungs- und damit der Streuungsursachen lief parallel zu den Arbeiten bei DIN an der Norm DIN 1319- 3 im Zusammenhang mit der

normativen Umbenennung der Messabweichungen von „Fehler“ in „Messabweichung“. Sie betrifft folgendes: Während anfangs (1961/1962) lediglich die Unterscheidung zwischen den zufälligen und den (nicht näher benannten) systematischen Streuungsursachen vorgenommen worden war, wurde jetzt entsprechend der Anwendung der eigentlich nötig gewesenenen (aber weder durch die DGQ noch durch DIN damals durchgeführten) generellen Betrachtung beim damals tatsächlich allein betrachteten Spezialfall Messabweichungen die Unterteilung zwischen den bekannten und den unbekannt systematischen Abweichungen entwickelt, und zwar etwa entsprechend dem nachfolgenden Bild 1 für die übergeordnete Betrachtung. Allerdings ist darauf hinzuweisen, dass dieses Bild 1 in der internationalen Normung (die weiter unten behandelt wird) die Streuungsursachen unterscheidet, während sich die nationale Normung und international auch das GUM (DIN V ENV 13005:1999-06: Leitfaden zur Angabe der Messunsicherheit beim Messen) nur mit den systematischen und den zufälligen Messabweichungen selbst befasst, meist ohne auf die Streuungsursachen näher einzugehen.

**Bild 1:** Übergeordnete Betrachtung zur Unterteilung von Streuungsursachen



- 1) die Streuungsursache wird - vor allem auch für den Spezialfall der Messabweichungen - oft auch „Abweichungsursache“ genannt. Der Benennung „Abweichungsursache“ sollte der Vorzug gegeben werden, wenn es um die Ursache einer einzelnen Abweichungskomponente geht. Generell betrachtet entsteht die Streuung der Verteilung von Messabweichungen nämlich meist aus zahlreichen Abweichungskomponenten. Sie können im Einzelnen sowohl eine zufällige als auch eine zuordenbare Abweichungsursache haben. Man sollte deshalb die beiden Benennungen nicht als Synonyme betrachten und sich stets klar darüber sein, ob man die Streuung als Ganzes betrachtet oder nur einzelne Abweichungskomponenten und ihre jeweils ihr zuzuordnende Ursache.
- 2) die zufällige Abweichungsursache wird manchmal auch als „rein zufällig“ bezeichnet. Davon wird wegen der fehlenden Unterscheidungsmöglichkeit (zur zufälligen Abweichungsursache ohne den Zusatz „rein“) abgeraten.

#### 1.2.4 Fortführung der speziellen Betrachtung für Messabweichungen

Weder in der 1. Auflage von **1968** noch in der 2. Auflage **1974** der mittlerweile selbstständig gewordenen terminologischen DGQ- Schrift 11- 04 kamen die Messunsicherheit und deren quantitative Komponenten vor.

Erst die 3. Auflage **1979** brachte im Zusammenhang mit dem erstmals vorgestellten Begriffsteilsystem der Genauigkeit unter diesem Oberbegriff in Anmerkungen den Hinweis auf die Bedeutung der Ausschaltung systematischer Messabweichungen (siehe auch Bild 1 oben), und zwar mit dem Hinweis

Bei einem Messergebnis wird die Genauigkeit durch die Sorgfalt bei der Ausschaltung bekannter systematischer Messabweichungen und durch die Messunsicherheit bestimmt.

Dabei ist die bei der (oberen und unteren) Messunsicherheit (gleich lautende) Anmerkung 1 relevant. Sie hatte in der 3. Auflage **1979** die nachfolgende Formulierung, die sich nun speziell für die Messabweichungen mit den im Bild 1 gezeigten Komponenten befasste. Zu beachten ist dabei die klare Aussage, dass die bekannten systematischen Messabweichungen nicht zur Messunsicherheit gehören.

**Anmerkung 1:** Der Bereich der Messabweichungen enthält sowohl die zufälligen Messabweichungen als auch die unbekannt systematischen Messabweichungen. Die bekannten systematischen Messabweichungen gehören nicht zur Messunsicherheit.

Schon hier ist bereits mit Nachdruck folgendes hervorzuheben:

***Es ist einfacher, zu erkennen, was bekannte oder unbekannte systematische Messabweichungen sind, als herauszufinden, was die tatsächlichen Ursachen für solche Komponenten von Messabweichungen sind. Aber auch nur herauszufinden, ob die Ursachen zufällige oder zuordenbare sind, ist erheblich schwieriger. Während national aufgrund dieser Erkenntnis bei den Abweichungen weniger die Ursachen oder ihre Zufälligkeit oder Zuordenbarkeit im Blickpunkt standen als die systematischen und zufälligen Abweichungen selbst (und bis heute auch weiterhin nur diese im Blickpunkt der Betrachtungen stehen), hat man international die Vorstellung entwickelt, es könnten auch die weit schwerer herauszufindenden Abweichungsursachen jeweils erkannt, wenigstens aber die Frage beantwortet werden, ob diese Ursachen zufälliger Natur oder zuordenbar sind. Aus dem obigen Bild 1 sieht man die „Überkreuzwirkung“ dieser Entscheidung: Unbekannte wie auch bekannte Abweichungen können nämlich sowohl systematischer als auch zufälliger Art sein.***

Dass diese Entwicklung auch von entscheidender Bedeutung für die Vorstellung ist, was man unter einem beherrschten Prozessmerkmal zu verstehen hat siehe QZ 50 (2005) Heft 3), entfaltet angesichts der neuesten Entwicklung der internationalen Normung des ISO/TC 69 zusätzlich eine enorme Brisanz. Sie wird im Kapitel 23 des oben bereits erwähnten Handbuchs Qualität (Vieweg) ausführlich besprochen.

#### 1.2.5 Die Weiterentwicklung zur heutigen Auffassung der DGQ

Ab der 4. Auflage **1987** hat sich die DGQ zunächst weiter auf den Spezialfall Messabweichungen eingeschränkt, obwohl DIN mit der Norm DIN 55350- 13 viel allgemeiner

die Ermittlungsabweichungen betrachtet, wenn auch nicht allgemein genug bei Ermittlungs- und Realisierungsabweichungen gemeinsam. Unter der Nummer 3.5.3.2 findet man in dieser 4. Auflage 1987 die

**3.5.3.2 Zufällige Messabweichung** (random error of measurement) - Bestandteil der Messabweichung, der im Verlauf mehrerer Feststellungen nach Betrag und Vorzeichen in unvorhersehbarer Weise schwankt.

Dieser Eintrag blieb auch in der 5. Auflage **1993** unter der Nummer 2.3.21.2 ohne nennenswerte Änderung so.

In der 6. Auflage **1995** ergaben sich ebenfalls kleine Änderungen. Vor allem wurde das Messergebnis hier erstmals als „Ermittlungsergebnis bei Anwendung eines Messverfahrens“ in einen größeren Rahmen gestellt. Nachfolgend wiedergegeben seien hier auch die Anmerkungen zu diesem Begriff, zumal sie in der 7. Auflage 2002 so nicht mehr vorkommen. Der Eintrag der Definition lautete 1995:

**2.3.21.2 Zufällige Messabweichung** (random error of measurement) - Abweichung des (unberichtigten) Messergebnisses von dessen Erwartungswert.

Die Anmerkungen hatten den Wortlaut:

**Anmerkung 1:** Demnach ist die zufällige Messabweichung derjenige Bestandteil der Messabweichung, der im Verlauf mehrerer Einzelergebnisse nach Betrag und Vorzeichen zufällig schwankt.

**Anmerkung 2:** Zufällige Messabweichungen werden als „Komponente der zufälligen Messabweichungen“ in die Messunsicherheit einbezogen.

In der 7. Auflage **2002** wurde der Bezug auf den größeren Rahmen in die Definition eingebaut. Nun lautet der Eintrag exakt nach DIN 55350- 13:

**8.1.4.3.2 Zufällige Ergebnisabweichung** (random error of result) - Teil der Ergebnisabweichung, der im Verlauf mehrerer Feststellungen in unvorhersehbarer Weise schwankt.

**Anmerkung:** Die Schwankung kann sich sowohl auf den Betrag als auch das Vorzeichen beziehen.

## 1.3 Begriffsfestlegungen bei DIN

### 1.3.1 Qualitätsbezogene Festlegungen (NQSZ)

Sie finden sich in DIN 55350- 13 und sind im vorausgehenden Kasten wiedergegeben.

### 1.3.2 Festlegungen der Messtechnik (NATG)

DIN 1319- 3:1983-08 war jene Norm, mit der gemäß den vorausgehenden Erläuterungen nach jahrelangen Beratungen die seit mehr als hundert Jahren geltende Benennung „Fehler“ für eine Messabweichung abgeschafft wurde. Die Begriffe waren 1983 größtenteils noch mit ausführlichen Erläuterungen versehen, nicht mit Definitionen und Anmerkungen wie die Begriffe qualitätsbezogener Normen. Das galt auch für die zufälligen Abweichungen. Diese langen Erläuterungen werden hier nicht mehr wiedergegeben.

Die derzeit geltende Nachfolgenorm DIN 1319- 1 von 1995 hat sich diesbezüglich erheblich geändert, nämlich an die qualitätsbezogenen Normen angeglichen. Nun gibt es dort nicht nur getrennt Definitionen und Anmerkungen, sondern zusätzlich sogar Bemerkungen mit weniger hoher Valenz. Die Norm zählt nun die zufällige Messabweichung zu den Grundbegriffen der Messtechnik. Der Eintrag 3.5.1 lautet:

**3.5.1 Zufällige Messabweichung** (Random error/ Erreur aléatoire) - Abweichung des unberichtigten Messergebnisses vom Erwartungswert

Das entspricht dem Eintrag in der 6. Auflage 1995 des DGQ- Bandes 11- 04.

### **1.3.3 Festlegungen der Messtechnik laut GUM**

Das bereits vor 12 Jahren erschienene und vor 10 Jahren mit einem Korrekturblatt versehene „GUM“ (DIN V ENV 134005:1999-06) ist als „Leitfaden zur Angabe der Unsicherheit beim Messen“ eine Verfahrensnorm, keine Begriffsnorm. In ihr wird im Abschnitt 3.2.2 gesagt:

3.2.2 Eine zufällige Messabweichung kann durch nicht vorhersagbare oder zufällige zeitliche und räumliche Veränderungen von Einflussgrößen auftreten. Die Einflüsse solcher Veränderungen, im Folgenden *zufällige Einflüsse* genannt, rufen Variationen bei mehrmaligen Beobachtungen der Messgröße hervor. Obwohl es nicht möglich ist, die zufällige Messabweichung eines Messergebnisses ganz auszugleichen, lässt sie sich normalerweise durch Vergrößerung der Anzahl der Beobachtungen verringern. Ihr Erwartungswert ist Null.

Man sieht: Wenn es an die Verfahren zur Ermittlung der Messunsicherheit geht, geht es auch international auf dem Fachgebiet der Messtechnik nicht um die Streuungsursachen, sondern um die Frage nach ihrer zufälligen oder systematischen Natur. Das unterscheidet eben die Statistiker (auch die des ISO/TC 69) von den Bearbeitern konkreter Abweichungsprobleme: Statistiker wollen die Streuungsursachen kennen. Es genügt ihnen nicht die bloße Feststellung, ob die Streuungskomponenten zufälliger oder systematischer Art sind. Sie glauben, die Streuungsursachen deshalb kennen zu müssen (obwohl auch sie zugeben müssen, dass das nicht einfach wenn nicht gar unmöglich ist), weil sie andernfalls nicht definieren können, was ein beherrschtes Prozessmerkmal ist. Wie gefährlich das für den qualitätsbezogenen tätigen Fachmann deshalb ist, weil für ihn nicht die Prozessbeherrschung das Entscheidende ist, sondern die Qualitätsfähigkeit eines betrachteten Prozesses, spielt dabei für den Statistiker nicht wie für den qualitätsbezogenen tätigen Fachmann die entscheidende Rolle. Deshalb muss der letztere wissen, dass es beherrschte Prozesse gibt, die nicht qualitätsfähig sind, aber auch Prozesse, die nicht beherrscht, aber dennoch qualitätsfähig sind. Wenn er diese Zusammenhänge nicht kennt, kann er nicht nur böse Überraschungen erleben, sondern er kann sogar auf die Idee kommen, jeweils prüfen zu wollen, ob ein Prozess beherrscht ist, obwohl es für ihn vor allem entscheidend ist, ob der betrachtete Prozess qualitätsfähig ist. Überdies ist es in vielen Fällen außerordentlich aufwändig, die Frage „beherrscht oder nicht?“ zu klären.

## **2 Begriffsfestlegungen bei der EOQ**

Möglicherweise stand der Begriff „chance variation“ bereits in der ersten Auflage von **1965**, die dem Bericht (noch) nicht vorliegt. Jedenfalls findet sich dieser Begriff in der

noch alphabetisch nach den Anfangsbuchstaben der Begriffsbenennungen geordneten zweiten Auflage von **1969** unter der Nummer 39:

**39 Chance variation** - Random (q. v.) variation as opposed to variation due to assignable causes, (c. F. Variate).

Die von der DGQ stammende offizielle deutsche Übersetzung der Benennung lautete „Zufallsvariation“. Man könnte den Begriff daher wie folgt übersetzen:

**39 Zufallsvariation** - Zufallsmäßige Streuung als Gegenteil der Streuung aufgrund zuordenbarer Ursachen (siehe Zufallsvariable).

Man sieht: Hier geht es (von Anfang an) um die Ursachen der Streuungen, nicht nur um die Tatsache der Streuung als solche und darum, ob sie als zufällig oder als systematisch einzustufen ist. Bemerkenswert erscheint auch: Im Gegensatz zu den assignable causes gab es in der 2. Auflage 1969 noch keinen Begriff chance causes.

In der 3. Auflage **1972** fand sich unter 246 unverändert in Benennung und Definition der Begriff Chance variation (wie oben). Hinzu gekommen ist jetzt nun allerdings als neuer Begriff 245 Chance causes. Seine Definition lautet:

**245 Chance causes** - Factors, generally many in number but each of relatively small importance, contributing to variation, which have not been identified.

Man könnte im Hinblick auf die offizielle Übertragung der Benennung durch die DGQ mit „Zufallseinflüsse, zufällige Ursachen“ daher wie folgt übersetzen:

**245 Zufallseinflüsse, zufällige Ursachen** - (Einfluss-)Faktoren, die zur Streuung beitragen, aber nicht identifiziert wurden, im Allgemeinen von großer Anzahl, aber jeder von vergleichsweise geringem Einfluss.

In der 4. Auflage vom Juli **1976** gibt es nach wie vor unter der Nummer 257 den Begriff Chance causes, und zwar ohne jede Änderung in der Definition, und unter der Nummer 258 den Begriff Chance variation, ebenfalls ohne jede Definitions-Änderung.

Auch für die 5. Auflage vom Juni **1981** gilt: Der Begriff Chance Causes wurde unter der neuen Nummer 321 ohne Veränderung der Definition übernommen. Auch der entsprechende Begriff Chance variation wurde unter der Nummer 322 ebenfalls ohne Änderung der Definition übernommen. Lediglich der Verweis auf „variation“ wurde nun als NOTE eingestuft.

In der letzten, der 6. Auflage des EOQ- Glossary von **1989** erscheint bemerkenswert, dass der an sich ja durchaus analoge Begriff der Chance variation entfallen ist, und dass der Begriff der Chance causes das Synonym „Random causes“ erhalten hat. Dabei weist die Definition des Begriffs Chance causes (mit dem Synonym „Random causes“) unter der Nummer 2.6.3.1 in der Sektion 2.6 “Process control“ nun den folgenden, nur wenig veränderten Eintrag auf:

**2.6.3.1 Chance causes/Random causes** - Factors, generally many in number but each of relatively small importance, contributing to variation, but for which detection and identification are not feasible

Die Deutschübertragung dazu unter Berücksichtigung der offiziellen Deutschübertragung der Benennung durch die DGQ könnte lauten:

**2.6.3.1 Zufallsursachen für Abweichung** - (Einfluss-)Faktoren, die zur Streuung beitragen, für welche jedoch Entdeckung und Identifizierung nicht möglich sind, im Allgemeinen von großer Anzahl, aber jeder von vergleichsweise geringem Einfluss.

Das ist gegenüber früheren Definitionen - ähnlich wie schon in der 5. Auflage - eine nicht unerhebliche Klarstellung. Es ist eben tatsächlich nicht möglich, jeweils im Einzelnen die Ursachen zu entdecken oder gar zu identifizieren.

Insgesamt kann aber dennoch festgestellt werden, dass sich im Verlauf von immerhin zwei Jahrzehnten keine einschneidende Änderung des Begriffsinhalts der Zufallsursachen für eine Abweichung (im Rahmen einer wie auch immer gewonnenen Verteilung von Merkmalswerten) ergeben hat. Das ist, gemessen an sonstigen terminologischen Änderungsüblichkeiten, eine bemerkenswerte Begriffs-Stabilität.

Zugleich allerdings ist auch die Unmöglichkeit der Identifizierung und Entdeckung dieser Ursachen schließlich als Faktum zweifelsfrei herausgestellt worden. Der daraus sich ergebende Widerspruch zwischen der Begriffsklarstellung einerseits und der Klarstellung der Unmöglichkeit seiner Verifizierung in der Praxis gibt allerdings zu denken. Ist etwa die nationale Lösung, sich mehr auf die Tatsachen als auf die Ursachen dieser Tatsachen zu konzentrieren, nicht doch die bessere Lösung?

Solche Überlegungen nutzen angesichts unserer nationalen Situation nichts: Was auch immer an internationalem Denkgut terminologisch auf uns zukommt: Es hat weit höhere Valenz als noch so gut überlegte nationale Ergebnisse.

### 3 Begriffsfestlegungen bei ISO

Die bereits seit langer Zeit andauernde Entwicklung bei ISO im ISO/TC 69 (application of statistical methods) ist auf dem hier behandelten Gebiet maßgebend. In ihrem wesentlichen Inhalt entspricht sie der Entwicklung bei EOQ (siehe 2). Dieses bereits 1948 gegründete Gremium ist, wie schon in früheren Vorstudien erwähnt, inzwischen über 55 Jahre alt und damit eines der ältesten in der am 23.02.1947 knapp zwei Jahre nach dem 2. Weltkrieg gegründeten ISO (International Organization for Standardization).

Die internationalen „Normen“ der ISO hatten jahrelang den Namen „ISO Recommendation“. Die Recommendation mit der Nummer R 645 zum Thema „Statistical vocabulary and symbols“ erschien im Dezember 1967. Sie lieferte einen ersten Teil dieses vocabulary mit immerhin 56 Begriffen. Die Arbeiten an ihr hatten bereits 1951 begonnen und führten 1965 zur Annahme eines Entwurfs, der dann nach insgesamt 17 Jahren andauernden Arbeiten in ISO/R 645 vom Dezember 1967 mündete. In dieser ersten Recommendation war eine zufällige Streuungsursache noch nicht erwähnt.

Die nur drei Jahre später erschienene zweite Recommendation R 1786 vom Oktober 1970 lieferte die zweite Begriffs- Serie des statistischen Vokabulars mit ergänzenden 103 Begriffen. Nun gab es also in beiden Recommendations bereits 159 statistische Begriffe. Erstaunlicherweise war hier - im Gegensatz zur Entwicklung in Deutschland bei der DGQ - der erste Begriff nicht die zufällige Streuungsursache, sondern die zuordenbare Streuungsursache. Letztere wird in der nächsten Vorstudie zu behandeln sein.

Die erste Norm dieses Komitees hatte die Nummer ISO 3534 und stammte mit ihrer ersten Ausgabe vom 01.07.1977. Der Umfang war erneut größer als derjenige der beiden erwähnten Recommendations zusammengenommen. Damals umfasste ISO 3534 nämlich bereits 220 Begriffe. Auch hier war die hier behandelte zufällige Streuungsursache als eigenständiger Begriff noch nicht vorhanden. Es mag sein, dass man der Meinung war, dass die Zufallsvariable (random variable) diesen Begriff von sich aus enthält.

Schon bald nach dem Erscheinen dieser Erstausgabe 1977 begann die Arbeit mit dem Ziel, ISO 3534 in drei Teile aufzuteilen. Diese lange Zeit in Arbeit befindlichen drei Teile wurden wiederum Erstausgaben. Für den hier behandelten Begriff der zufälligen Streuungsursache hat man den Teil 2 heranzuziehen: ISO 3534- 2:1993-06. Erstmals erscheint nun unter der Nummer 3.1.9 der Begriff der Chance causes mit dem offenkundig der EOQ teilweise nachempfundenen Eintrag

**3.1.9 Chance causes** - Factors, generally many in number but each of relatively small importance, contributing to variation, which have not necessarily been identified.

**NOTE** - Chance causes are sometimes referred to as common causes of variation

Als diese internationale Norm erschien, war die letzte (6.) Auflage 1989 des EOQ-Glossary bereits vier Jahre alt. Es zeigen sich zwei wesentliche Unterschiede:

- Das „necessarily“ relativiert die bei EOQ zuletzt zweifelsfreie Ausschließung der Möglichkeit der Entdeckung und Identifizierung zufälliger Streuungsursachen.
- Die Benennung ist bei der Definition zwar ohne das EOQ-Synonym „Random causes“, in der Anmerkung kommt aber ein neues, zweifelhaftes Synonym hinzu, nämlich „Common causes“.

Für die Deutschübertragung steht keine offizielle Deutschübertragung der Benennung durch die DGQ zur Verfügung. Bis zum April 1997 war seit Jahrzehnten klar, dass ISO 3534- 2:1993-06 nicht ins Deutsche Normenwerk übernommen wird. Dennoch sei versucht, hier eine sinngemäße Deutschübertragung anzufügen:

**3.1.9 zufällige Streuungsursachen** - (Einfluss-)Faktoren, die zur Streuung beitragen, die nicht notwendigerweise identifiziert wurden, im Allgemeinen von großer Anzahl, aber jeder von vergleichsweise geringem Einfluss.

**ANMERKUNG** - Zufällige Streuungsursachen werden manchmal als „Allgemeine Streuungsursachen“ bezeichnet

Der Nachfolger des Teils 2 von ISO 3534 von 1993 ist zwar schon seit mehr als 10 Jahren in Arbeit. Er wurde aber schon im Juli des vergangenen Jahres wegen Überschreitung grundlegend festgelegter Fristen durch das Zentralsekretariat der ISO von „FDIS“ (final draft international standard) zurückgestuft zu einem einfachen Entwurf (DIS). ISO/TC 69 hat diesen Entwurf vom Juli 2004 aber ohne die Änderung eines einzigen Buchstabens mit seinen respektablen 80 Seiten aus dem FDIS vom Januar 2004 übernommen.

Am 27.02.2005 gab ISO nun einen neuen Entwurf heraus, der wohl im Verlauf des Jahres 2005 doch zur endgültigen Norm verabschiedet werden wird. Dort findet man unter

der Nummer 2.2.5 die zufällige Streuungsursache mit - sage und schreibe - drei Synonymen wie folgt:

**2.2.5 random cause; common cause; chance cause <process variation>** - source of process variation that is inherent in a process over time

**NOTE 1** In a process subject only to random causes variation, the variation is predictable within statistical established limits.

**NOTE 2** The reduction of these causes give rise to process improvement. However the extent for their identification, reduction and removal is the subject of cost/benefit analysis in terms of technical tractability and economics.

Bemerkenswert erscheint außer der - nach den Direktiven der ISO/IEC unerwünschten - dreifachen Synonymbenennung folgendes:

- Durch den in spitzen Klammern nach den Normungsregeln hinter der Benennung hinzugefügten Anwendungsbereich „<process variation> ist der außerdem in der Definition enthaltene Anwendungsbereich nun erstmals auch terminologisch geklärt.
- Erstmals überhaupt steht die Benennung in der Einzahl. Das ist sinnvoll, weil sich die Ursache - feststellbar oder nicht - immer nur auf eine einzige Streuungskomponente beziehen kann.
- Alle Definitionsmerkmale haben sich geändert. Ein neues Merkmal fasst alles zusammen, nämlich „inherent“.
- Die NOTE 1 bezeichnet das entscheidende Merkmal des Begriffs, das aber nun nicht in der Definition steht, nämlich die predictable variation within statistical established limits.
- Die NOTE 2 gibt dem Zeitgeist Raum, der sich überall um Verbesserungen zu bemühen hat. Allerdings ist dieses Ziel glücklicherweise sinnvoll eingeschränkt: Technical tractability und economics setzen Grenzen.

Ins Deutsche übertragen dürfte sich folgende Formulierungen ergeben:

**2.2.5 Zufällige Ursache <Prozessstreuung>** - Dem Prozess dauerhaft innewohnende Quelle einer Prozessstreuung.

**ANMERKUNG 1** In einem Prozess, der nur zufälligen Streuungsursachen ausgesetzt ist, ist die Streuung innerhalb statistisch festgelegter Grenzen vorhersagbar.

**ANMERKUNG 2** Die Reduzierung dieser Ursachen bewirkt eine Prozessverbesserung. Allerdings ist das Ausmaß ihrer (nämlich der Streuungsursachen) Identifizierung, Verminderung und Beseitigung Gegenstand einer Kosten/Nutzen- Analyse bezüglich technischer Durchführbarkeit und Wirtschaftlichkeit.

Ganz allgemein muss zu dieser letzten Ausgabe Februar 2005 von ISO 3534- 2 noch hervorgehoben werden: Infolge der Weglassung einer Nummerierungs- Dezimale bei allen Begriffen haben sich die Nummern zu diesen alle geändert. Darauf ist bei Vergleichen mit der vorausgehenden Entwurfsausgabe vom Juli 2004 zu achten. Im bereits oben erwähnten Handbuch Qualität sind im Kapitel 23 noch die Nummern der Entwurfsfassung vom Juli 2004 benutzt.

## 4 Konsequenzen für die Begriffskolumne

Diese Vorstudie zeigt: Der Begriff Zufällige Streuungsursache muss gleich eingangs der Kolumne in geeigneter Weise einem Prozessmerkmal zugeordnet werden, und zwar der Verteilung seiner Merkmalswerte. Dass dies in der neuesten ISO 3534- 2 vom Februar 2005 bereits verwirklicht ist, sollte ebenfalls erwähnt werden, wenn der Platz ausreicht. Der Gegensatz zwischen der Forschung nach den Ursachen solcher zufälliger Streuungen hat sich nach der letzten EOQ- Definition von 1989 ohnehin ad absurdum geführt, auch wenn ISO neuerdings der Forderung nach ständiger Prozessverbesserung durch Verminderung oder Ausschaltung dieser zufälligen Streuungsursachen wieder näher kommt. Wir als Deutsche sind neuerdings (seit 2003) ohnehin gezwungen, aufgrund der überwiegenden Ansichten von Fachleuten in unserem Lande die internationale Entwicklung zu übernehmen. Darauf sollte in der Kolumne ebenfalls eingegangen werden.

Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Frage nach der Korrelation mit dem bereits behandelten beherrschten Prozessmerkmal. Er muss für den Gelegenheitsleser auf jeden Fall wieder aufgegriffen werden.

Schließlich erscheint die Überleitung auf die nachfolgenden termini technici wichtig. Wie geplant ist die Gesamtschau auf die Abweichungen in zweierlei Hinsicht nach wie vor unabdingbar und zweckmäßig: Die übereinstimmende Systematik aller Abweichungs- Betrachtungen sowie die Einordnung in die Zielsetzung der Ermittlung von Qualitätsfähigkeitskenngrößen durch den qualitätsbezogenen tätigen Fachmann.

## 5 Anhang mit Hinweisen auf die Bedeutung der Streuungsursachen und ihrer Behandlung in der Praxis

### 5.1 Was ist ein beherrschtes Prozessmerkmal?

Im letzten Absatz vor Abschnitt 2 ist der beachtenswerte Unterschied der Behandlung von konkreten Fragen (z. B. in der Messtechnik zur Messunsicherheit) anhand des hier behandelten Begriffs erläutert. Der Hintergrund der statistischen Überlegungen zur Frage des beherrschten oder nicht beherrschten Prozesses käme für den Anwender der internationalen Norm besonders deutlich zum Ausdruck, wenn etwa folgende Anmerkung beim Prozessmerkmal erscheinen würde:

„Ob ein Prozessmerkmal beherrscht ist oder nicht, ist eine Frage

- die in vielen Fällen der Notwendigkeit der Ermittlung von Qualitätsfähigkeitskenngrößen nicht beantwortet zu werden braucht, beispielsweise dann, wenn die Qualitätsfähigkeit sich ohne eine solche Voruntersuchung als zufriedenstellend erweist;
- deren oft sehr aufwändige Beantwortung von den Maßstäben abhängt, die man statistisch an die Bedingung „beherrscht“ stellt.

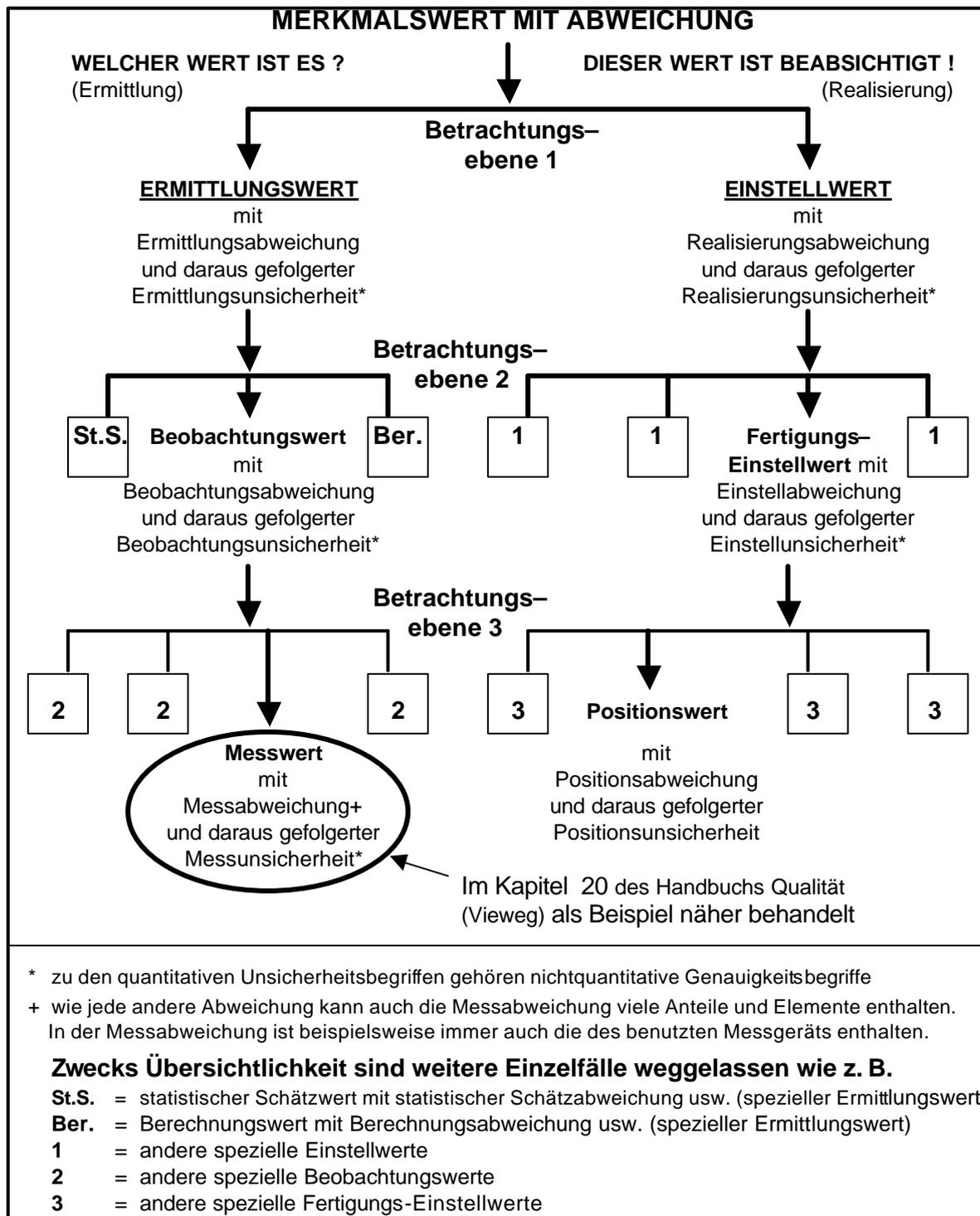
Es ist deshalb im Zweifel in den genannten Fällen schon aus Gründen der Wirtschaftlichkeit jeweils der Versuch angebracht, vorher auf die Beantwortung der Frage zu verzichten, ob das betrachtete Prozessmerkmal beherrscht ist oder nicht.

Für jene Fälle aber, bei denen aus irgendwelchen Gründen diese Frage doch beantwortet werden sollte, beispielsweise weil es ein marktmächtiger Geschäftspartner wegen der nun schon mehrfach zitierten internationalen Norm ISO 3534- 2 verlangt, empfiehlt sich eine Vereinbarung oder Festlegung dazu, welche Merkmale oder Parameter der zu betrachtenden Verteilung der Werte des Prozessmerkmals oder eines zugehörigen Verteilungszeitdiagramms dazu entscheidend sind, und zwar mit den betreffenden Grenzwerten. Solche Grenzwerte werden auch davon abhängen, welche Risiken man mit einer Fehleinschätzung bei der Beantwortung der Frage einzugehen bereit ist.“

Mit einer solchen Festlegung ist es besser möglich, den erfahrungsgemäß immer erneut entstehenden Streit zwischen den Beteiligten darüber zu vermeiden, was ein beherrschtes Prozessmerkmal ist.

## **5.2 Das betrachtete übergeordnete System der Abweichungen**

In 1.2.3 wurde die an sich nötige übergeordnete Betrachtung des Systems der Abweichungen angesprochen. Nachfolgend ist es zur Einführung im Bild 2 veranschaulicht:



**Bild 2:** Systematische Betrachtungsebenen von Merkmalswerten, zugehörigen Abweichungen und Unsicherheiten

---000---