

DIN ISO 22514-1

ICS 03.120.30

Einsprüche bis 2014-03-15

Entwurf

**Statistische Methoden im Prozessmanagement –
Fähigkeit und Leistung –
Teil 1: Allgemeine Grundsätze und Begriffe (ISO 22514-1:2009)**

Statistical methods in process management –
Capability and performance –
Part 1: General principles and concepts (ISO 22514-1:2009)

Méthodes statistiques dans la gestion de processus –
Aptitude et performance –
Partie 1: Principes et concepts généraux (ISO 22514-1:2009)

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2013-11-15 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nqsz@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Qualitätsmanagement, Statistik und Zertifizierungsgrundlagen (NQSZ) im DIN, 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 31 Seiten

Normenausschuss Qualitätsmanagement, Statistik und Zertifizierungsgrundlagen (NQSZ) im DIN

Inhalt

Seite

Nationales Vorwort	3
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	6
2 Begriffe	6
2.1 Grundlegende Begriffe	6
2.2 Leistung — Maße und Kenngrößen	13
2.3 Fähigkeit — Maße und Kenngrößen	17
3 Symbole, Abkürzungen und Indices	20
3.1 Symbole und Abkürzungen	20
3.2 Indizes	21
4 Voraussetzungen für die Anwendung	21
4.1 Gesichtspunkte zur Festlegung von Spezifikationen	21
4.2 Verteilung und Stichprobenumfang.....	21
4.3 Bei den Untersuchungen verwendete Materialien	22
4.4 Besondere Umstände	22
5 Erfassung von Daten	22
5.1 Rückverfolgbarkeit von Daten	22
5.2 Messunsicherheit.....	22
5.3 Datenaufzeichnung	23
5.4 Ausreißer	23
6 Leistung, Fähigkeit und Prozessanalyse	23
6.1 Sechs unterschiedliche Arten von Leistung und Fähigkeit	23
6.2 Grundsätzliche Betrachtungen	24
6.3 Maschinenleistung.....	26
6.4 Prozessleistung und Prozessfähigkeit.....	26
6.5 Lageleistung.....	27
6.6 Untersuchung des Messsystems.....	28
6.7 Leistungs- und Fähigkeitskenngrößen (PCIs)	29
7 Ergebnisse der Anwendung	29
8 Nutzen der Anwendung.....	30
9 Grenzen der Anwendung	30
Literaturhinweise	31

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument ISO 22514-1:2009 ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden.

Die zugrunde liegende Internationale Norm ISO 22514-1:2009 wurde vom Internationalen Technischen Komitee ISO/TC 69 „Application of statistical methods“, Unterkomitee SC 4 „Application of statistical methods and process management“ erarbeitet, dessen Sekretariat von ANSI (Vereinigte Staaten von Amerika) gehalten wird.

Für die deutsche Mitarbeit in dem oben genannten Gremium sowie für die Erstellung des vorliegenden DIN-Norm-Entwurfes ist der Arbeitsausschuss NA 147-00-02 AA „Angewandte Statistik“ im Normenausschuss Qualitätsmanagement, Statistik und Zertifizierungsgrundlagen (NQSZ) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. zuständig.

Die Internationale Norm ISO 22514, *Statistische Methoden im Prozessmanagement — Fähigkeit und Leistung*, besteht aus folgenden Teilen:

- Teil 1: *Allgemeine Grundsätze und Methoden*
- Teil 3: *Maschinenfähigkeitsuntersuchungen für Messwerte von diskreten Teilen*
- Teil 4: *Prozessfähigkeitsschätzer und Prozessleistungsmaße*; (veröffentlicht als ISO/TR)
- Teil 6: *Prozessfähigkeitskennwerte für mehrdimensional normalverteilte Merkmale*
- Teil 7: *Fähigkeit von Messprozessen*

Folgende weitere Teile der Norm sind in Planung:

- Teil 2: *Prozessleistungs- und Prozessfähigkeitskenngrößen von zeitabhängigen Prozessmodellen*
- Teil 8: *Maschinenfähigkeit eines mehrstufigen Produktionsprozesses*

Statistische Methoden im Prozessmanagement — Fähigkeit und Leistung — Teil 1: Allgemeine Grundlagen und Begriffe

Einleitung

0.1 Diese Einführung in die Thematik „Fähigkeit“ behandelt die Themen „Fähigkeit“ und „Leistung“ auf allgemeine Art und Weise. Um beide Begriffe ganz zu verstehen, kann es hilfreich sein, ISO 22514-3, ISO/TR 22514-4 und ISO 21747 heranzuziehen. Die genannten Dokumente ergänzen diese einführende Erläuterung um speziellere Anwendungen der Methoden.

Ein Prozess kann entweder diskret oder kontinuierlich sein. Ein diskreter Prozess erzeugt eine Folge unterscheidbarer Einheiten, und ein kontinuierlicher Prozess erzeugt ein zusammenhängendes Produkt (beispielsweise eine Papierbahn).

Der Zweck eines Prozesses ist, ein Produkt herzustellen oder eine Dienstleistung zu erbringen, die einen Satz vorher festgelegter Spezifikationen erfüllen. Die Spezifikationen für einen betrachteten Prozess sind für ein oder mehrere Merkmale des Produktes oder der Dienstleistung festgelegt. Allerdings wird im Hinblick auf Prozessleistung oder -fähigkeit jeweils immer nur ein Merkmal untersucht. Das Merkmal kann messbar, zählbar oder eine Eigenschaft sein. Der Prozess bildet also entweder einen diskreten oder einen kontinuierlichen stochastischen Prozess.

— Der diskrete Prozess kann

- ein Prozess reeller Zahlen sein;
- ein Prozess natürlicher Zahlen sein; oder
- ein Prozess sein, der beschreibt, welches Ereignis aus einem Satz von Ereignissen für die einzelnen Einheiten eingetreten ist.

Beispielsweise könnte der Satz von Ereignissen für die einzelnen Einheiten {Farbe annehmbar; Farbe nicht annehmbar} sein.

Im Allgemeinen wird ein diskreter stochastischer Prozess mit $\{X_i\}$ bezeichnet, wobei X_i das Prozessergebnis für das Element i bezeichnet. Falls das Merkmal eine Eigenschaft X_i ist, ist dieses eine Ausprägung, die jedem der Ereignisse in dem Satz von Ereignissen zugewiesen wird, die zum Beschreiben des Prozesses verwendet werden. Bei einem diskreten Prozess ist der Index i üblicherweise die Nummer der Einheit in der erzeugten Folge von Einheiten. Dennoch kann es gelegentlich zweckmäßiger sein, die Zeit ab einem festgelegten Zeitpunkt als Index zu verwenden.

- Wenn der Prozess kontinuierlich ist, gibt es für den Index eine Anzahl von Möglichkeiten, die von der Art des Produktes abhängen. Wenn das Produkt beispielsweise eine Papierbahn ist, könnte der Index der Abstand von einem Anfangspunkt sein, oder es könnte die Zeit ab einem festgelegten Zeitpunkt sein.

Es sollte beachtet werden, dass es in einem stochastischen Prozess üblicherweise eine serielle Korrelation gibt.

Ein stochastischer Prozess ist entweder stationär oder nicht-stationär. Die exakte Definition für einen stationären stochastischen Prozess wird hier nicht gegeben. Auf jeden Fall existiert bei einem stationären Prozess eine Verteilung für X_i , die unabhängig von i ist.

Um einen Prozess zu erhalten, der den Spezifikationen genügt, sollte der stochastische Prozess ein stationärer Prozess oder ein wohldefinierter nicht-stationärer Prozess sein (zum Beispiel ein periodischer Prozess).

Um einen Prozess zu beurteilen, wird eine Leistungsstudie durchgeführt. Eine Leistungsstudie sollte, genau genommen, als theoretische Studie aller Elemente des Prozesses beginnen, bevor der Prozess technisch realisiert wird. Wenn die Parameter in den verschiedenen Stadien des Prozesses untersucht und angepasst worden sind, wird der Prozess implementiert (dies kann auch nur als Versuchsprozess geschehen).

Auf der Basis von Stichprobenergebnissen aus dem eingeführten Prozess beginnt der numerische Teil der Leistungsstudie. Eine Anzahl von Fragen, die den Prozess betreffen, muss über jeden vernünftigen Zweifel erhaben, korrekt beantwortet werden. Die wichtigste Frage, die beantwortet werden muss, ist, ob es sich bei dem Prozess um einen stationären Prozess handelt, der über eine angemessene Zeitspanne stabil bzw. vorhersagbar ist. Danach ist es wichtig, die Wahrscheinlichkeitsverteilung des Prozesses zu bestimmen sowie Schätzwerte mit einer hinreichend geringen Varianz für die Verteilungsparameter zu erhalten. Das nächste Stadium der Leistungsstudie besteht darin, auf der Basis dieser Informationen die Eigenschaften der untersuchten Merkmale graphisch darzustellen und zu entscheiden, ob diese annehmbar sind. Falls die Eigenschaften nicht angenommen werden können, müssen die Parameter des Prozesses selbst geändert werden, um einen Prozess mit annehmbaren Eigenschaften zu erhalten.

Gegeben sei ein wohldefinierter und eingeführter Prozess, der aufgrund der Ergebnisse einer Leistungsstudie angenommen worden ist. Die nächste Stufe in der Prozessanalyse wäre dann sicherzustellen, dass sich die Parameter des Prozesses und somit des stochastischen Prozesses nicht bzw. nur in einer vorhersagbaren Art und Weise ändern. Dazu wird eine geeignete Fähigkeitsanalyse festgelegt.

Studien von Leistungs- und Fähigkeitsindizes werden mehr und mehr dazu verwendet, Fertigungseinrichtungen, einen Prozess oder selbst Messmittel, bezogen auf Spezifikationskriterien zu bewerten. Je nach Situation werden unterschiedliche Arten von Studien verwendet.

0.2 Die Begriffe Leistung und Fähigkeit haben einen großen Bedeutungswandel erfahren. Die wesentlichste Veränderung bestand darin, philosophisch zwischen dem zu trennen, was in diesem Teil von ISO 22514 „Fähigkeitsbedingungen“ genannt wird und den „Leistungsbedingungen“, wobei der wesentliche Unterschied ist, ob statistische Stabilität erreicht worden ist (Fähigkeit) oder nicht (Leistung). Dies führt logischerweise zu den zwei Sätzen von Indizes, die in 2.2 und 2.3 angegeben werden. Es hat sich als notwendig herausgestellt, eine klare Unterscheidung zwischen diesen beiden Sätzen vorzunehmen, seitdem in der Industrie beobachtet worden ist, dass sich Unternehmen in Bezug auf ihren wahren Fähigkeitsposition aufgrund ungeeigneter Indizes, die berechnet und veröffentlicht wurden, getäuscht haben.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 22514 beschreibt die wesentlichen Grundsätze hinsichtlich Fähigkeit und Leistung von Fertigungsprozessen. Das Dokument ist vorgesehen, eine Anleitung für Situationen bereit zu stellen, in denen eine Fähigkeitsstudie verlangt wird oder notwendig ist, um festzustellen, ob das Ergebnis eines Fertigungsprozesses oder eines Fertigungsmittels (einer Bearbeitungsmaschine) entsprechenden Kriterien zufolge annehmbar ist. Solche Situationen sind in der Qualitätslenkung häufig anzutreffen, wenn der Zweck der Untersuchung Teil einer Art von Fertigungsfreigabe ist. Diese Untersuchungen können auch durchgeführt werden, wenn eine unterscheidende Beurteilung im Hinblick auf ein Fertigungsergebnis oder als Teil eines Problemlösungsversuchs notwendig ist. Die Methoden sind sehr vielseitig und haben sich in vielen Situationen bewährt.

Dieser Teil von ISO 22514 kann angewendet werden von:

- Organisationen, die Vertrauen gewinnen wollen, dass ihre Anforderungen an die Produktmerkmale erfüllt werden;
- Organisationen, die Vertrauen in ihre Zulieferer gewinnen wollen, dass ihre Produktspezifikationen erfüllt sind und erfüllt werden;
- internen und externen Auditoren, die die Organisation im Hinblick auf Konformität mit den Produkthanforderungen auditieren;
- internen Mitarbeitern der Organisation, die sich mit der Analyse und Beurteilung der gegebenen Fertigungssituation befassen, um Bereiche für Prozessverbesserung aufzuzeigen.

2 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

2.1 Grundlegende Begriffe

2.1.1

Anforderung

(en: requirement)

Erfordernis oder Erwartung, das oder die festgelegt, üblicherweise vorausgesetzt oder verpflichtend ist

[ISO 9000:2005, Begriff 3.1.2]

2.1.2

Prozess

(en: process)

Satz von in Wechselbeziehung oder Wechselwirkung stehenden Tätigkeiten, der Eingaben in Ergebnisse umwandelt

ANMERKUNG 1 Eingaben für einen Prozess sind üblicherweise Ergebnisse anderer Prozesse.

ANMERKUNG 2 Prozesse in einer Organisation werden üblicherweise geplant und unter beherrschten Bedingungen durchgeführt, um Mehrwert zu schaffen.

ANMERKUNG 3 In Anlehnung an ISO 3534-2:2006, Begriff 2.1.1.

2.1.3

System

(en: system)

Satz von in Wechselbeziehung oder Wechselwirkung stehenden Elementen

[ISO 9000:2005, Begriff 3.2.1]^{N1)}

2.1.4

Produkt

(en: product)

Ergebnis eines Prozesses

ANMERKUNG 1 Es gibt vier übergeordnete Produktkategorien:

- Dienstleistungen (z. B. Transport);
- Software (z. B. Rechnerprogramm);
- Hardware (z. B. mechanisches Motorteil);
- verfahrenstechnische Produkte (z. B. Schmiermittel).

Viele Produkte bestehen aus Elementen, die zu verschiedenen übergeordneten Produktkategorien gehören. Die Bezeichnung des Produktes richtet sich nach dem entscheidenden Element.

ANMERKUNG 2 In der Mathematik wird der Begriff „Produkt“ nur für das Ergebnis einer Multiplikation benutzt.

[ISO 3534-2:2006, Begriff 1.2.32]

2.1.5

Merkmal

(en: characteristic)

kennzeichnende Eigenschaft (einer Einheit)

ANMERKUNG 1 In Anlehnung an ISO 9000:2005, Begriff 3.5.1.

ANMERKUNG 2 Der Begriff „Einheit“ ist in ISO 3534-2:2006, Definition 1.2.11, festgelegt.

2.1.6

Qualität

(en: quality)

Grad, in dem ein Satz zufälliger **Merkmale** (2.1.5) eines **Produktes** (2.1.4) **Anforderungen** (2.1.1) von Kunden oder anderen interessierten Parteien erfüllt

ANMERKUNG In ISO 9000:2005, 3.1.1, ist Qualität definiert ohne Angabe, wer die Anforderungen festlegt.

2.1.7

Produktmerkmal

(en: product characteristic)

zufälliges Merkmal (2.1.5) eines **Produktes** (2.1.4)

ANMERKUNG 1 Produktmerkmale können entweder quantitativ oder qualitativ sein.

ANMERKUNG 2 Das Produktmerkmal darf mehrdimensional sein.

N1) Nationale Fußnote: Der im englischen Text angegebene Verweis ist unzutreffend und ist im Deutschen redaktionell berichtigt worden.

2.1.8**Prozessmerkmal**

(en: process characteristic)

zufälliges Merkmal (2.1.5) eines **Prozesses** (2.1.2)

ANMERKUNG 1 Prozessmerkmale können entweder quantitativ oder qualitativ sein.

ANMERKUNG 2 Das Prozessmerkmal darf mehrdimensional sein.

2.1.9**Qualitätsmerkmal**

(en: quality characteristic)

zufälliges Merkmal (2.1.5) eines **Produktes** (2.1.4), eines **Prozesses** (2.1.2) oder **Systems** (2.1.3), bezogen auf eine **Anforderung** (2.1.1)

ANMERKUNG 1 Qualitätsmerkmale können entweder quantitativ oder qualitativ sein.

ANMERKUNG 2 Das Qualitätsmerkmal darf mehrdimensional sein.

ANMERKUNG 3 Oft gibt es eine starke Korrelation zwischen einem Prozessmerkmal und einem von einem Prozess realisierten Produktmerkmal. Dennoch unterscheiden sich die jeweiligen Anforderungen. Für ein Prozessmerkmal ist die jeweilige Anforderung Teil der Qualitätsanforderung an den Prozess; für ein durch den Prozess realisiertes Produktmerkmal ist die jeweilige Anforderung Teil der Qualitätsanforderung an das Produkt.

2.1.10**Spezifikation**

(en: specification)

Dokument, das **Anforderungen** (2.1.1) festlegt

ANMERKUNG Eine Spezifikation kann sich beziehen auf Tätigkeiten (z. B. Verfahrensdokument, Prozessspezifikation und Testspezifikation) oder auf Produkte (z. B. Produktspezifikation, Leistungsspezifikation und Zeichnung).

[ISO 9000:2005, Begriff 3.7.3]

2.1.11**Grenzwert**

(en: specification limit)

für ein **Merkmal** (2.1.5) festgelegter begrenzender Wert

[ISO 3534-2:2006, Begriff 3.1.3]

ANMERKUNG Gelegentlich werden Grenzwerte auch „Toleranzgrenzen“ genannt.

2.1.12**Höchstwert**

(en: upper specification limit)

*U***Grenzwert** (2.1.11), der den höchsten Wert angibt, den ein Qualitätsmerkmal annehmen darf und noch als fehlerfrei angesehen wirdANMERKUNG 1 Das bevorzugte Formelzeichen für den Höchstwert ist *U*.

ANMERKUNG 2 In Anlehnung an ISO 3534-2:2006, Begriff 3.1.4.

2.1.13

Mindestwert

(en: lower specification limit)

L

Grenzwert (2.1.11), der den niedrigsten Wert angibt, den ein Qualitätsmerkmal annehmen darf und noch als fehlerfrei angesehen wird

ANMERKUNG 1 Das bevorzugte Formelzeichen für den Mindestwert ist *L*.

ANMERKUNG 2 In Anlehnung an ISO 3534-2:2006, Begriff 3.1.5.

2.1.14

Spezifikationsintervall

(en: specification interval)

Toleranzintervall

(en: tolerance interval)

Bereich zwischen den **Grenzwerten** (2.1.11) Höchstwert und Mindestwert

ANMERKUNG Dieser Begriff unterscheidet sich deutlich von dem des statistischen Toleranzintervalls, bei dem es sich um ein Intervall mit stochastischen Grenzen handelt.

2.1.15

Toleranzzone

(en: tolerance zone)

Raum, der durch eine oder mehrere geometrisch ideale Linien oder Flächen begrenzt und durch ein Längenmaß, Toleranz genannt, gekennzeichnet ist

[ISO 1101:2004, Begriff 3.1]

2.1.16

Sollwert

(en: target value)

Nennwert

T

bevorzugter Wert oder Referenzwert eines **Merkmals** (2.1.5), der in einer **Spezifikation** (2.1.10) angegeben ist

[ISO 3534-2:2006, Begriff 3.1.2]

2.1.17

Nennwert

(en: nominal value)

in einer Spezifikation festgelegter Referenzwert eines **Merkmals** (2.1.5)

ANMERKUNG In ISO 3534-2:2006 werden die Benennungen Nennwert und Sollwert synonym verwendet, wobei Sollwert als Vorzugsbenennung angegeben ist. Es ist aber notwendig, zwischen dem Referenzwert in einer Spezifikation und dem in der Fertigung angestrebten Sollwert zu unterscheiden.

2.1.18

tatsächlicher Wert

(en: actual value)

Wert einer Größe eines **Merkmals** (2.1.5)

2.1.19

Streuung

(en: variation)

Unterschied zwischen Werten eines **Merkmals** (2.1.5)

ANMERKUNG Die Streuung wird häufig ausgedrückt als Varianz oder Standardabweichung.

[ISO 3534-2:2006, Begriff 2.2.1]

2.1.20**zufällige Streuungsursache**

(en: random cause, common cause, chance cause)

<Prozessstreuung> Ursache für die **Prozessstreuung** (2.1.19), die einem **Prozess** (2.1.2) ständig innewohnt

ANMERKUNG Für einen Prozess, bei dem nur zufällige Streuungsursachen vorliegen, ist die Streuung innerhalb statistisch festgelegter Grenzen vorhersagbar.

2.1.21**beherrschtes Produktmerkmal**

(en: product characteristic in control)

Produktmerkmals-(2.1.7)parameter der Verteilung der Merkmalswerte, die sich praktisch nicht oder nur in bekannter Art und Weise innerhalb bekannter Grenzen ändern

2.1.22**beherrschter Prozess**

(en: stable process, process in a state of statistical control)

<konstanter Mittelwert> **Prozess** (2.1.2), der nur **zufälligen Streuungsursachen** (2.1.20) unterliegt

ANMERKUNG 1 Eine beherrschte Fertigung ist eine Fertigung mit beherrschten Prozessen.

ANMERKUNG 2 Ein beherrschter Prozess verhält sich im Allgemeinen so, als wenn die aus dem Prozess gezogenen Stichproben zu jeder Zeit einfache Zufallsstichproben aus derselben Grundgesamtheit sind.

ANMERKUNG 3 Dieser Zustand bedeutet nicht, dass die Zufallsstreuung klein oder groß ist, oder innerhalb oder außerhalb einer Spezifikation liegt, sondern dass die Streuung mittels statistischer Methoden vorhersagbar ist.

ANMERKUNG 4 In Anlehnung an ISO 3534-2:2006, Begriff 2.2.7.

2.1.23**Verteilung eines Produktmerkmals**

(en: distribution of a product characteristic)

Information zum wahrscheinlichen Verhalten eines **Produktmerkmals** (2.1.7)

ANMERKUNG 1 Die Verteilung enthält die numerische Information über das Produktmerkmal, mit Ausnahme der Reihenfolge, in der die Einheiten gefertigt worden sind.

ANMERKUNG 2 Die Verteilung eines Produktmerkmals existiert, egal, ob das Produktmerkmal aufgezeichnet wird oder nicht, und sie hängt von technischen Gegebenheiten ab, wie Lieferlosen, Werkzeugen, Bearbeitern, usw.

ANMERKUNG 3 Wenn Informationen über die Verteilung eines Produktmerkmals erwünscht sind, müssen Daten gesammelt werden. Die Verteilung, die dabei beobachtet wird, hängt von den technischen Gegebenheiten (siehe Anmerkung 2) und den folgenden Gegebenheiten der Datenerfassung ab:

- der Messung,
- dem Zeitintervall, in dem die Probenahme stattfindet,
- der Häufigkeit der Probenahme.

Die technischen Gegebenheiten (siehe Anmerkung 2) und die Gegebenheiten der Datenerfassung müssen immer festgelegt sein.

ANMERKUNG 4 Die Verteilung des Produktmerkmals darf so dargestellt werden, wie Verteilungen und Daten aus Verteilungen üblicherweise dargestellt werden. Häufig wird das Histogramm für Daten aus einer Verteilung verwendet, wohingegen die Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion häufig für ein Modell der Verteilung des Produktmerkmals verwendet wird.

ANMERKUNG 5 In diesem Teil von ISO 22514 wird die Verteilung des Produktmerkmals unter unterschiedlichen, aber wohldefinierten Bedingungen betrachtet werden, wie etwa Leistung und Fähigkeit, wobei Leistung die am wenigsten einschränkende ist.