

Methoden zur Ermittlung von Kennzahlen für Infrastrukturfonds zur Verwendung in den Risikomesssystemen von Kreditinstituten

Vor dem Hintergrund der wachsenden Bedeutung von Infrastrukturanlagen besteht bei den in Infrastrukturfonds investierenden Banken die Nachfrage nach entsprechenden Risikokennzahlen. Dabei sind sie unabhängig von ihrem intern angewendeten methodischen Ansatz auf Informationen der Kapitalverwaltungsgesellschaft (KVG) angewiesen, um festzustellen, welche besonderen Risiken sich aus der Anlage in einen Infrastrukturfonds ergeben können.

In der Diskussion um die Einhaltung der aufsichtsrechtlichen Vorgaben durch institutionelle Investoren gewinnt die Durchschau auf die mit Infrastrukturinvestitionen verbundenen Einzelrisiken bei Fonds immer mehr an Bedeutung. Die Deutsche Bundesbank¹ und die BaFin² fordern bereits seit Ende 2013, Investitionen in Publikums- oder Spezialfonds nicht mehr (nur) als Portfolio zu behandeln, sondern in der Risikotragfähigkeitsprüfung auf die wesentlichen Risiken der Investitionen des Fonds durchzuschauen. Dabei sind die wesentlichen Risiken aus Einzelpositionen des Fonds anhand der Durchschaumethode konsistent zum Risikomodell der Bank zu ermitteln (sog. Methodenkonsistenz). Die Aufsicht begründet dies damit, dass dadurch Risikokonzentrationen und Diversifikationseffekte im Blick auf das gesamte Depot A der Bank berücksichtigt werden und außerdem getroffene Annahmen im bankinternen Risikomodell nachgewiesen werden können.

Für die Bewertung von wesentlichen Risiken einzelner Fondstypen auf Basis einer Durchschau auf die einzelnen Fondsvermögenswerte sind bereits Modelle für diverse Fondstypen im Einsatz. Dabei bilden Infrastrukturfonds ähnlich wie Immobilienfonds eine Ausnahme, da Infrastrukturanlagen nicht der Charakteristik typischer Wertpapieranlagen entsprechen. Eine Bewertung des Infrastrukturrisikos des Fonds ist daher aus Sicht der Bank entsprechend schwierig.

Bei der Entwicklung entsprechender Risikomodelle können die Erfahrungen aus einer weiteren illiquiden Assetklasse, den Immobilien, genutzt werden. Aufbauend auf den dort bereits vorhandenen Ansätzen sind der Infrastrukturbestand eines Infrastrukturfonds isoliert zu betrachten und daraus Risikokennzahlen abzuleiten, die in weitere gängige Modelle zur Risikomessung integriert werden können. Dadurch lassen sich Risikokennzahlen für gängige Vermögenswerte aus dem Wertpapierbereich sowie auch Immobilienportfolien mit den Risikokennzahlen für Infrastrukturfonds verbinden bzw. ermöglichen eine Durchschau auf einzelne Vermögenswerte.

Vor diesem Hintergrund hat der BVI in Abstimmung mit den Ausschüssen „Risikomanagement und Performance“ und „Immobilien“ sowie weiteren Experten aus dem Mitgliederkreis folgende Lösungsansätze für Methoden zur Ermittlung von Kennzahlen für Infrastrukturfonds zur Verwendung für Risikomesssysteme bei Banken erarbeitet:

¹ Vgl. Monatsbericht der Deutschen Bundesbank 03/13.

² Als Ergebnis der MaRisk-Novelle 2012 und die seitdem geltenden neuen Anforderungen in AT 4.1 Tz. 6 MaRisk (BA).



1. **Keine verbindlichen Standards:** Verbindliche Standards sollen nicht bestimmt werden. Es bleibt den KVGs unbenommen, auch andere Methoden zu verwenden.
2. **Lieferung der alten BVI-Risikokennzahl:** Kapitalverwaltungsgesellschaften (KVG) ermitteln seit Mitte der 90er Jahre, auf Wunsch des Anlegers, Risikokennzahlen nach brancheneinheitlichen Verfahren. Ganz am Anfang war dies die im BVI entwickelte Risikokennziffer auf Basis der Fondspreiszeitreihe, die das historische Marktpreisrisiko der Fondsinvestition abbildete. Die alleinige Verwendung dieser übergreifenden Risikokennzahl wird den aktuellen aufsichtsrechtlichen Anforderungen sowie den Anfragen der in Fonds investierten Banken nicht mehr gerecht. KVGs können dennoch auch für Infrastrukturfonds die auf Fondspreiszeitreihen basierende Risikokennziffer nutzen. In diesem Fall sind die ursprünglich in den 90er Jahren entwickelten Parameter zur Ermittlung der Risikokennzahl (Zeitreihen, Haltedauer, Konfidenzniveau) entsprechend zu modifizieren. Eine Empfehlung, die Risikokennzahl zwingend an die investierende Bank liefern zu müssen, soll damit jedoch nicht verbunden sein.

Die Vorteile der Ermittlung dieser Risikokennzahl bestehen insbesondere in folgenden Punkten:

- Die Kennzahl ist auf den historischen Verlauf der Fondspreise ausgerichtet und berücksichtigt daher auch die Bestandteile eines Infrastrukturfonds wie Infrastrukturanlagen, aber auch Liquidität, Fremdkapital oder Fremdwährungsbestände.
 - Die Kennzahl bildet das fondseigene Risiko ab und berücksichtigt nur Entwicklungen des Fonds selbst. Bei einem Vergleich der BVI-Kennzahl mit weiteren Risikomaßen der Investitionsmärkte oder anderer Fonds kann diese Risikokennzahl z. B. ein Indikator für eine bestehende Infektion des Fonds mit Markteffekten sein.
 - Das mit der Kennzahl abgebildete Risikomaß ist transparent und nachvollziehbar.
 - Auf Grundlage der Kennzahl kann langfristig eine Risikolandkarte für Infrastrukturfonds ermittelt werden.
3. **Infrastructure-Return-Modell (IRM):** Das in der **Anlage** näher erläuterte Infrastructure-Return-Modell soll, ähnlich wie das für das Immobilienrisiko entwickelte Property-Return-Modell (PRM), die relevanten Marktrisiko-Kennzahlen eines beliebigen Infrastrukturbestands in einem Fonds abbilden. Dabei soll das Infrastrukturrisiko auf Grundlage von allgemeinen Rendite-Zeitreihen auf Länder- und Branchenebene unter Berücksichtigung der aktuellen Allokationsgewichtung ermittelt werden. Das Modell soll abgeleitete Risikokennzahlen für die Zukunft darstellen. Dazu gehören vor allem die durchschnittlichen Wertänderungs- und Total-Return-Renditen des betrachteten Fonds sowie die statistischen Größen Erwartungswert, Standardabweichung, verschiedene Quantile und die schlechteste Beobachtung. Dabei werden die statistischen Kennzahlen auf Basis der empirischen Beobachtungen einerseits und der Annahme einer Normalverteilungseigenschaft andererseits ermittelt.

Im IRM wird das Infrastrukturportfolio zerlegt, so dass eine weitere Durchschau bzw. Beurteilung von Klumpenrisiken möglich ist.

Zur Berechnung der Risikokennzahlen wird immer die aktuelle Portfoliozusammensetzung des Infrastrukturfonds zu einem Berechnungstichtag verwendet. Die eingehenden Infrastrukturdaten werden dabei unter dem Prinzip der Durchschau unter Auflösung der Beteiligungsstrukturen ermittelt. Strukturierungen, die z.B. durch die unterschiedlichen Finanzierungsformen entstehen können, werden somit aufgelöst und bleiben unberücksichtigt. Damit erfolgt die Risikomessung immer adäquat zum aktuellen Portfolio mit den zugehörigen Marktbeobachtungen.



Für die Darstellung des Modells werden historische Rendite-Zeitreihen der Wertänderung und Total-Return-Renditen der jeweiligen Investitionsmärkte des Fonds herangezogen, die nach Land und Branche unterteilt sind. Die Zeitreihen werden dabei in Landeswährung ermittelt, so dass Fremdwährungsrisiken nicht berücksichtigt werden (diese sind ggf. getrennt zu ermitteln).

Das IRM liefert eine nachvollziehbare Beschreibung einer historischen \emptyset -Rendite-Zeitreihe des betrachteten Infrastrukturfonds. Dabei dienen die historischen Zeitreihen u.a. der Erkennung von systematischen und unsystematischen Veränderungen von Renditewerten. Die möglichen Ausreißer innerhalb der Grundgesamtheit werden als gegeben angenommen. Dadurch werden bereits Extrementwicklungen in die Berechnung integriert, wodurch Risikokennzahlen überzeichnend sein können, aber als konservativer Ansatz anwendbar sind.

Auf Basis der so ermittelten historischen Zeitreihen einzelner Märkte und in Kombination der aktuellen Infrastrukturportfoliozusammensetzung, wird das zukünftige Risiko eines Infrastrukturanteils eines Fonds geschätzt, damit eine belastbare Prognose von künftigen Renditewerten erfolgen kann.

Die Vorteile des IRM bestehen insbesondere in folgenden Punkten:

- Risikokennzahlen können eigenständig ermittelt und überprüft werden, sind transparent und nachvollziehbar.
- Es können darauf aufbauend zusätzlich Szenario-Analysen durchgeführt werden.
- Es sind Chancen-Risiko-Analysen möglich (z.B. RORAC³).
- Es handelt sich um Risikokennzahlen für den reinen Infrastrukturbestandteil eines Fonds, die damit das Infrastrukturrisiko abbilden.
- Die Risikokennzahl wird für die Zukunft anhand der Ist-Bestände und Marktbeobachtungen der Renditen abgeleitet.
- Das Infrastrukturportfolio wird auf einer Durchschaubasis nach Ländern und Branchen zerlegt und erlaubt das Monitoring von Konzentrationsrisiken.
- Bei Fonds werden die möglichen Risiken anhand der Allokationen in verschiedenen Märkten aus Marktbeobachtungen für diese Märkte abgeleitet. Vergangene Verkäufe haben keinen Einfluss, sondern nur die jeweils aktuelle Struktur ist maßgeblich für ein potenzielles Risiko des Fonds in der Zukunft.
- Die Kennzahlen lassen sich mit bestehenden Risikomessungsmethoden in Banken für weitere Assettypen in Fonds kombinieren.

³ Return on Risk-adjusted Capital (RORAC). Der RORAC ist eine Performancekennzahl, bei der Ertrag (Return) ins Verhältnis zum Risiko (VaR) gesetzt wird (vgl. Seite 12 der Anlage).

Das Infrastructure-Return-Modell (IRM)

1. Abkürzungen und Definitionen

Nachfolgend wird eine Übersicht von Abkürzungen und Begriffsklärungen vorgestellt. Konventionelle statistische Kennzahlen werden vorab erläutert.

a. Abkürzungen:

\emptyset -Rendite: durchschnittliche Rendite (hier ist Wertänderungsrendite und/oder Total Return gemeint)

Q: Quartal

L: Land

BR: Infrastrukturbranche

$\in \mathbb{Z}$: gehört zu der Menge ganzer Zahlen

$\notin \mathbb{Z}$: gehört nicht zu der Menge ganzer Zahlen (Kommazahl)

Σ : Summe

EW: Erwartungswert

Var: Varianz

σ : Standardabweichung

emp.: empirisch

NV: Normalverteilung

NV-Annahme: Annahme einer Normalverteilungseigenschaft

b. Begriffsklärungen:

Benchmarkportfolio: Ein Portfolio von Infrastrukturanlagen, die nach bestimmten Kriterien zusammengestellt wurden und die in ihrer Klassifizierung den Ausprägungen Land/Infrastrukturbranche folgen.

Wertänderung: Beschreibt die Wertänderungsrendite der Infrastrukturanlage.

Total Return: Beinhaltet die Wertänderungsrendite und zusätzlich die Cash-Flow-Rendite aus den laufenden Erträgen der Projekte.

Rendite-Zeitreihen: Zeitabhängige Folge von Rendite-Punkten (Wertänderung und Total Return). Die Datenbasis für die Rendite-Zeitreihen bilden die Infrastrukturanlagen, die am Markt beobachtet werden.

Benchmarkportfolio-Zeitreihe: Zeitabhängige Folge von durchschnittlichen Renditen (Wertänderung oder Total Return) des Gesamtfonds. Sie entsteht aus einer Aggregation von Rendite-Zeitreihen mit Hilfe von Gewichten.

c. Definition von statistischen Kennzahlen:

Erwartungswert: beschreibt den durchschnittlichen Wert der jeweiligen Benchmarkportfolio-Zeitreihe. Häufig wird für den Erwartungswert das Synonym „Mittelwert“ verwendet.

Standardabweichung: ausgehend vom Erwartungswert beschreibt die resultierende Standardabweichung den beobachteten durchschnittlichen Abstand der Benchmarkportfolio-Zeitreihe zum zuvor ermittelten Erwartungswert.

Quantil x%: beschreibt, dass x% der Werte aus der Benchmarkportfolio-Zeitreihe den Wert der durchschnittlichen Rendite unterschreiten. Anders ausgedrückt: Der angegebene durchschnittliche Renditewert wird in einem Jahr nur mit einer Wahrscheinlichkeit von x% unterschritten;

VaR x%: Wert des (Performance-)Verlustes der mit einer Wahrscheinlichkeit von x% innerhalb eines Jahres nicht überschritten wird.

Es gilt die Beziehung:

$$VaR(x\%, 1 \text{ Jahr}) = \text{Erwartungswert} - \text{Quantil}(100\% - x\%)$$

100% schlechteste Beobachtung: Ist der kleinste Wert der Benchmarkportfolio-Zeitreihe.

2. Abstrakte Beschreibung des Infrastructure-Return-Modells

Das IRM berechnet verschiedene statistische Marktrisiko-Kennzahlen auf Basis von Rendite-Zeitreihen (zeitabhängige Folge von Renditepunkten) für das jeweilige Benchmarkportfolio. Es werden zwei verschiedene Renditen – Wertänderung und Total Return – in der Berechnung berücksichtigt.

Die Wertänderungsrendite der Infrastrukturanlagen bezieht sich immer auf die Änderung des Marktwertes innerhalb eines Quartals. Der Total Return beinhaltet die Wertänderungsrendite und zusätzlich die Cash-Flow-Rendite aus den ausgeschütteten Erträgen des Projekts, die in einem Jahr erzielt wurden. Die Zeitreihen der Rendite sind jeweils pro Land-Branche-Kombination dargestellt.

Das Benchmarkportfolio ist analog zum abzubildenden Fonds nach Land und Branche unterteilt. Pro Land-Branche-Kombination gibt es jeweils eine historische Rendite-Zeitreihe für einen festgelegten Zeitraum. Auf Basis von Rendite-Zeitreihen werden die bestandsgewichteten Zeitreihen der Renditen pro Land/Branche gebildet.

Daraus lässt sich eine Benchmarkportfolio-Zeitreihe aggregieren. Sie ist die zeitabhängige Folge der durchschnittlichen Renditen für einen bestimmten Zeitraum von Quartalen. Aus der Benchmarkportfolio-Zeitreihe lassen sich statistische Kennzahlen – Erwartungswert, Standardabweichung, verschiedene Quantile und die schlechteste Beobachtung – berechnen. Dabei werden die statistischen Kennzahlen auf Basis der empirischen Beobachtungen (emp.) und unter der Annahme einer Normalverteilungseigenschaft (NV-Annahme) ermittelt.

3. Vorbereitende Erläuterungen zum besseren Modellverständnis

In den nachfolgenden Unterkapiteln werden komplexe mathematische und statistische Konstrukte erläutert, die den Einstieg ins IRM erleichtern sollen. Bei Kenntnis dieser Konstrukte kann das gesamte Kapitel 3 übersprungen werden.

a. Auszug Rendite-Zeitreihen

Rendite-Zeitreihen bilden die durchschnittliche Wertänderung der Infrastrukturanlagen bzw. den Total Return (Wertänderung + Cash-Flow-Rendite aus den laufenden ausgeschütteten Erträgen) ab. Es handelt sich dabei um eine zeitabhängige Folge von Rendite-Punkten.

Die Basis der Rendite-Zeitreihen muss eine hinreichend große Anzahl von vergleichbaren Infrastruktur-Assets bilden, die jeweils nach Land und Branche kategorisierbar sind.

Die Grundgesamtheit der jeweiligen Datenerhebung sollte sich durch eine repräsentative Bandbreite an Standorten und Investorentypen (von risikofreudigen Projektentwicklern bis hin zu risikoaversen Fonds) auszeichnen. Typischerweise in Fonds gehaltene Infrastrukturanlagen sind tendenziell weniger risikoreich als die durchschnittlichen Infrastrukturanlagen in der Grundgesamtheit, da diese auch Infrastrukturprojekte risikofreudiger Investoren (z.B. Projektentwickler) enthält. Das Aufsetzen auf dieser Grundgesamtheit entspricht daher aus Sicht des Fondsinvestors einer konservativen Risikosicht.

Einzelnen Rendite-Zeitreihen mit Ausprägung Land/Branche lassen sich mit Hilfe von Gewichten zu einer Benchmarkportfolio-Zeitreihe des Marktwerts der Infrastrukturanlagen eines Fonds aggregieren. Dabei stellen die Gewichte das Verhältnis des Marktwerts der Infrastrukturanlagen mit Ausprägung Land/Branche zum Gesamtimmobilienvermögen des Fonds dar. Die Gewichtung der Kombination Land/Branche ist für alle Quartale der Zeitreihe identisch mit der aktuellen Marktwertaufteilung.

Das Ergebnis der Benchmarkportfolio-Zeitreihe sind die durchschnittlichen Renditen (Wertänderung oder Total Return) des Gesamtfonds, dargestellt als zeitliche Folge der Werte.

b. Mathematische Darstellung von Funktionen und Formeln

Eine **Funktion** ist eine Beziehung zwischen zwei Mengen, die jedem Element der einen Menge (Funktionsargument, unabhängige Variable, x-Wert) genau ein Element der anderen Menge (Funktionswert, abhängige Variable, y-Wert) zuordnet.

Letztendlich geht es um die Darstellung $y(x)$, die besagt, dass y von x in einer bestimmten Weise abhängt. Es gibt Funktionen, die von mehreren unabhängigen Variablen abhängen können. Die Darstellung dafür ist $y(p,q,x)$. Dabei sind p , q und x die unabhängigen Variablen von denen der Funktionswert y abhängt.

Am Beispiel der Formel (1) aus dem Kapitel 4.b. soll weiterhin gezeigt werden, welche Aussagen in der präzisen mathematischen Schreibweise stecken, die hier nachfolgend verwendet wird. Die Formel:

$$\text{Gewichtung}(Q, L, BR) = \frac{\text{Bestandswert}(Q, L, BR)}{\text{Gesamtbestand}(Q)}$$

beinhaltet folgende Aussagen mit Q =Quartal, L =Land und BR =Branche:

- Es gibt drei abhängige Variablen – Gewichtung, Bestandswert und Gesamtbestand.
- Gewichtung, Bestandswert und Gesamtbestand hängen jeweils von drei unabhängigen Variablen ab – Quartal, Land und Branche.
- Die Beziehung, in der die abhängigen Variablen Gewichtung, Bestandswert und Gesamtbestand zueinanderstehen, ist in der obigen Formel dargestellt.
- In Worten bedeutet diese Variablen-Beziehung, dass die Gewichtung im aktuellen Quartal sich daraus ergibt, dass der aktuelle Bestandswert mit dem aktuellen Gesamtbestand dividiert wird.

4. Mathematische Beschreibung des Infrastructure-Return-Modells

a. Inputparameter

Folgende Inputparameter sind für die Anwendung des IRM erforderlich:

Wertänderung (pro Quartal): historische Zeitreihen, die eine Wertänderungsrendite der Infrastrukturanlage für einen festgelegten Zeitraum in Abhängigkeit von Land und Branche darstellen.

Total Return (pro Quartal): historische Zeitreihen, die eine Total-Return-Rendite für einen festgelegten Zeitraum in Abhängigkeit von Land und Branche darstellen. Der Total Return beinhaltet die Wertänderungsrendite der Infrastrukturanlage und zusätzlich die Cash-Flow-Rendite aus den laufenden ausgeschütteten Erträgen.

Das zu untersuchende **Benchmarkportfolio** unterteilt sich nach Land/Branche und enthält die Angaben der aktuellen **Bestandswerte** pro Land/Branche **zum Stichtag der Berechnung**.

Die Darstellung der obigen Renditen und des Benchmarkportfolios erfolgt in Matrixform, wobei die einzelnen Quartale des festgelegten Zeitraums auf der x-Achse und die Merkmale des Portfolios (hier: Land und Branche) auf der y-Achse abgebildet werden.

b. Vorbereitung auf die Berechnung von relevanten Marktrisiko-Kennzahlen

In diesem Kapitel wird in Einzelschritten die Berechnung einer beliebigen Benchmarkportfolio-Zeitreihe beschrieben. **Als Konvention wird vereinbart, dass, wenn von Renditen gesprochen wird, immer die Wertänderung und die Total-Return-Renditen gemeint sind.**

Umgang mit Lücken in den Benchmark-Zeitreihen

Weisen die Benchmark-Zeitreihen Lücken auf oder stehen diese komplett nicht zur Verfügung, wird eine hierarchische Vorgehensweise zum Auffüllen der Lücken verwendet. Steht für eine Land-Branchen-Kombination ein Datenpunkt oder die gesamte Zeitreihe nicht zur Verfügung, wird zuerst versucht, die Zeitreihe mit Werten aus der „Alles“-Zeitreihe für das Land zu ergänzen. Wenn in der „Alles“-Zeitreihe kein Datenpunkt zur Verfügung steht, wird als nächstes in der Zeitreihe der nächstgrößeren Region (z.B. für Spanien in der Zeitreihe für Europa) gesucht. Innerhalb einer Region wird zuerst versucht, eine passende Zeitreihe zur entsprechenden Branche zuzuordnen. Wenn diese nicht zur Verfügung steht, wird die allgemeine Zeitreihe („Alles“-Zeitreihe), die alle Branchen enthält, genutzt (einen Überblick über die zum Start des Modells vorhandenen Zeitreihen können dem Anhang entnommen werden).

Beispiele: Mit den folgenden drei Beispielen soll diese Zuordnungslogik anhand eines Projektes, dass der Branche „Transport“ zuzuordnen ist, verdeutlicht werden.

Fall 1: Land vorhanden: ja
Land-Branche „Transport“ vorhanden: nein
Land-Branche „Alles“ vorhanden: ja → Land-Branche „Alles“ verwenden

Fall 2: Land vorhanden: nein
Region vorhanden: ja
Region-Branche „Transport“ vorhanden: ja → Region-Branche „Transport“ verwenden

Definition von Variablen

Für die nachfolgenden Berechnungen seien die folgenden unabhängigen Variablen definiert:

Q => Quartal

L => Land

BR => Branche

Dann lässt sich die Benchmarkportfolio-Zeitreihe in Einzelschritten wie folgt ableiten:

Schritt 1: Bestandswerte ableiten

Basis für die Ableitung der Bestandswerte ist der Marktwert der Infrastrukturanlage (Equity-Anteil). Bei der Bestimmung der Marktwerte sind indirekt über Projektgesellschaften gehaltenen Infrastrukturanlagen genauso zu berücksichtigen wie vom Fonds direkt gehaltene Infrastrukturanlagen (Durchschauprinzip). Wurde die Infrastrukturanlage zusammen mit Dritten getätigt (Joint Venture), so ist nur der auf den Fonds entfallende Anteil am Marktwert zu berücksichtigen.

Ausgehend vom Bestandswert des Portfolios zum Berechnungstichtag kann der Bestandswert für den vorgegebenen Zeitraum abgeleitet werden. Der Bestand des Vorquartals ist identisch mit dem aktuellen Bestandswert, wobei die Betrachtung der Bestandswerte pro Land/Branche erfolgt.

$$(1) \quad \text{Bestandswert}(Q - 1, L, BR) = \text{Bestandswert}(Q, L, BR)$$

Schritt 2: Gewichtung des Bestandswerts berechnen

Aus der Matrix mit den Bestandswerten lassen sich die Gewichte pro Land/Branche eines bestimmten Quartals berechnen. Aus der Gleichheit der Bestandswerte von Quartal zu Quartal sind auch die Gewichte je Land und Branche jedes Quartal identisch.

$$(2) \quad \text{Gewichtung}(Q, L, BR) = \frac{\text{Bestandswert}(Q, L, BR)}{\sum_{L,NA} \text{Bestandswert}(Q, L, BR)}$$

wobei der Gesamtbestand in einem bestimmten Quartal aus der Summe der Bestandswerte pro Land/Branche in diesem Quartal zusammengesetzt ist. Sollte es zu kleinteiligen Land/Branchen-Anteilen kommen, ist es aus wirtschaftlichen Gründen (Kosten der Zeitreihenbeschaffung und -bearbeitung, Prozesseffizienz) und der nicht bestehenden Wesentlichkeit auf die Ergebnisgrößen möglich, diese Allokationen nicht über Einzelzeitreihen abzudecken, sondern diese der im Bestand befindlichen größten Allokation zuzuordnen. Sollte die Anzahl der Land/Branchen-Kombinationen größer 50 sein, so wird der

geringste Allokationswert der größten Allokation im gleichen Land zugeordnet, was so lange wiederholt wird, bis die maximale Allokationsanzahl von 50 erreicht ist.

Schritt 3: Bestandsgewichtete Rendite berechnen

Bei der Rendite handelt es sich um eine quartalsweise gleitende annualisierte Rendite. Die Annualisierung wird bereits seitens des Datenanbieters vorgenommen, um die durch die jährliche Ausschüttung bedingte Schwankung der quartalsweisen Total Returns zu glätten. Die bestandsgewichtete Rendite (Rendite_BG) zeigt, wieviel ein Teilportfolio in Abhängigkeit von Land und Branche zur durchschnittlichen Gesamtrendite des Portfolios in einem bestimmten Quartal beiträgt.

$$(3) \quad Rendite_BG(Q, L, BR) = Rendite(Q, L, BR) * Gewichtung(Q, L, BR)$$

Schritt 4: Durchschnittliche Rendite berechnen

Die durchschnittliche Rendite für ein bestimmtes Quartal beschreibt den Wert, welcher über alle Länder und Branchen verteilt im Durchschnitt angenommen wird. Die \emptyset Rendite eines Quartals lässt sich als Summe bestandsgewichteter Renditen dieses Quartals über alle Länder/Branchen-Kombinationen berechnen.

$$(4) \quad \emptyset Rendite(Q) = \sum_{L,NA} Rendite_BG(Q, L, BR)$$

Schritt 5: Benchmarkportfolio-Reihe

Eine Benchmarkportfolio-Reihe ist ein Vektor, bestehend aus den durchschnittlichen Renditen (Wertänderung oder Total Return) im zeitlichen Ablauf. Die Zeitreihe beginnt ab dem Jahr 2008 und wird quartalsweise um einen weiteren Datenpunkt ergänzt.

c. Berechnung von Marktrisiko-Kennzahlen

Das IRM enthält folgende Kennzahlen:

Durchschnittliche Rendite

Die durchschnittliche Rendite eines bestimmten Quartals lässt sich als Gesamtformel darstellen. Sie entsteht, wenn die Formel (4), (3) und (2) ineinander eingesetzt werden.

$$(5) \quad \emptyset Rendite(Q) = \sum_{L,BR} Rendite(Q, L, BR) \cdot Gewichtung(Q, L, BR)$$

Benchmarkportfolio-Reihe

Die Benchmarkportfolio-Reihe ist ein Vektor der durchschnittlichen quartalsweise gleitenden annualisierten Renditen:

$$\emptyset Rendite = (\emptyset Rendite(Q_1), \emptyset Rendite(Q_2), \dots, \emptyset Rendite(Q_n))$$

wobei die Variablen Q_1, Q_2, \dots, Q_n die Quartale darstellen, über welche die Zeitreihe definiert ist.

Erwartungswert der Benchmarkportfolio-Reihe

Der Erwartungswert der Benchmarkportfolio-Reihe beschreibt den Wert, welchen die \emptyset -Rendite über einen Zeitraum verteilt im Mittel annimmt.

$$(6) \quad EW(\emptyset Rendite) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \emptyset Rendite(Q_i)$$

wobei die Variable n die Anzahl der Quartale ist, die betrachtet werden.

Standardabweichung der Benchmarkportfolio-Reihe

Die Standardabweichung der Benchmarkportfolio-Reihe ist ein Maß für die Streuung von \emptyset Rendite-Werten um ihren Erwartungswert

$$(7) \quad \sigma(\emptyset Rendite) = \sqrt{\text{Var}(\emptyset Rendite)}$$

wobei $\text{Var}(\emptyset Rendite)$ als die Varianz der Benchmarkportfolio-Reihe über die betrachteten Quartale definiert ist. Die Varianz beschreibt die erwartete quadratische Abweichung der \emptyset Rendite von ihrem Erwartungswert.

$$\text{Var}(\emptyset Rendite) = \frac{1}{n-1} \sum_i^n (\emptyset Rendite(Q) - EW(\emptyset Rendite))^2$$

Bei der Formel zur Berechnung der Varianz wird auf die $n-1$ -Variante zurückgegriffen, weil es sich bei dem in diesem Model gewählten, ab 2008 beginnenden Beobachtungszeitraum um eine Stichprobe aus allen möglichen quartalsweise gleitenden annualisierten Renditen handelt. Dadurch ist der in der Varianzformel enthaltene Erwartungswert der Renditen ebenfalls eine aus der Stichprobe geschätzte Größe, so dass bei der Varianzberechnung ein Freiheitsgrad von der Stichprobengröße abzuziehen ist.

Darüber hinaus können verschiedene Quantile und VaR's berechnet werden. Nachfolgend werden zwei Arten von Messungen vorgestellt – die empirische Messung und die Messung auf Basis von Annahme der Normalverteilung.

aa. Empirische Messung: Quantil und VaR

Die empirische Messung zeigt, wie sich die \emptyset Rendite-Punkte der Benchmarkportfolio-Reihe tatsächlich verteilen. Daraus leiten sich die Quantile und der VaR ab. Eine ausreichende Anzahl von Punkten wird dabei unterstellt.

Empirische Quantile teilen die Daten einer Messreihe prozentual in zwei Teile auf. Dabei sind mindestens $p \cdot 100\%$ der Daten kleiner oder gleich dem Quantil und mindestens $(1-p) \cdot 100\%$ größer gleich. Angenommen die Messdaten sind geordnet in Form einer Rangliste gegeben: x_1, x_2, \dots, x_n . Weiterhin sei $0 < p < 1$, dann wird das p -Quantil beschrieben durch:

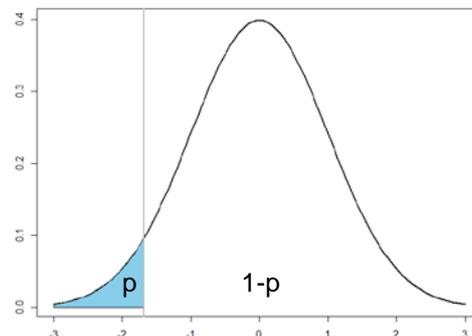
$$(8) \quad p - \text{Quantil}(\emptyset\text{Rendite})_{emp} = \begin{cases} \frac{1}{2}(x_{n \cdot p} + x_{n \cdot p + 1}), & \text{wenn } n \cdot p \in \mathbb{Z} \\ x_{[n \cdot p]}, & \text{wenn } n \cdot p \notin \mathbb{Z} \end{cases}$$

5%-Quantil(\emptyset Rendite) (emp.)

Ein 5%-Quantil gibt einen Schwellenwert an, für den 5% aller Werte der \emptyset Rendite aus der Benchmark-Reihe kleiner als dieser Schwellenwert sind.

1%-Quantil(\emptyset Rendite) (emp.)

Ein 1%-Quantil gibt einen Schwellenwert an, für den 1% aller Werte der \emptyset Rendite aus der Benchmark-Reihe kleiner als dieser Schwellenwert sind.



0,1%-Quantil(\emptyset Rendite) (emp.)

Ein 0,1%-Quantil gibt einen Schwellenwert an, für den 0,1% aller Werte der \emptyset Rendite aus der Benchmark-Reihe kleiner als dieser Schwellenwert sind.

VaR-95%(\emptyset Rendite) (emp.)

Der Value at Risk (empirisch) zu einem Konfidenzniveau von 95% gibt an, welche negative Renditeabweichung vom erwarteten Wert (Planwert) innerhalb des betrachteten Zeitraums mit einer Wahrscheinlichkeit von 95% nicht überschritten wird.

$$(9) \quad 95\%VaR_{emp} = EW - 5\%Quantil_{emp}$$

VaR-99%(\emptyset Rendite) (emp.)

Der Value at Risk (empirisch) zu einem Konfidenzniveau von 99% gibt an, welche negative Renditeabweichung vom erwarteten Wert (Planwert) innerhalb des betrachteten Zeitraums mit einer Wahrscheinlichkeit von 99% nicht überschritten wird.

$$(10) \quad 99\%VaR_{emp} = EW - 1\%Quantil_{emp}$$

Der Value at Risk (empirisch) zu einem Konfidenzniveau von 99,9% gibt an, welche negative Renditeabweichung vom erwarteten Wert (Planwert) innerhalb des betrachteten Zeitraums mit einer Wahrscheinlichkeit von 99,9% nicht überschritten wird.

$$(11) \quad 99,9\%VaR_{emp} = EW - 0,1\%Quantil_{emp}$$

Für andere Konfidenzniveaus kann der VaR analog zu den aufgeführten Konfidenzniveaus unter Verwendung des entsprechenden Quantils (100% minus Konfidenzniveau) berechnet werden.

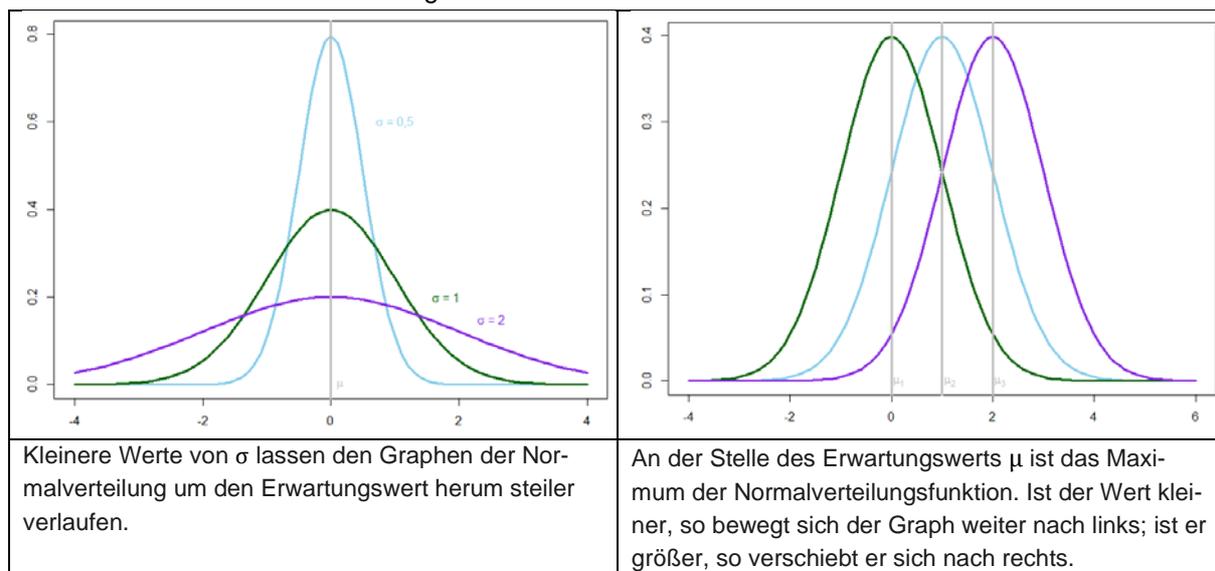
bb. Messung auf Basis von Annahme der Normalverteilung: Quantil und VaR

Die nachfolgenden Messwerte basieren auf der Annahme der Normalverteilung. Eine vollständige Abbildung der Normalverteilung durch die tatsächlich gemessenen Rendite-Punkte der Benchmarkportfolio-Zeitreihe wird hierbei nicht erwartet, da in der Regel nicht genügend Punkte vorhanden sind. Es wird jedoch davon ausgegangen, dass bei genügend vorliegenden Punkten diese sich als Normalverteilung formieren.

Erläuterungen zur Normalverteilung

Die Normalverteilung $N(\mu, \sigma^2)$ ist eine stetige Wahrscheinlichkeitsverteilung einer Zufallsvariable. Das Aussehen und die Eigenschaften der Normalverteilungskurve werden durch zwei Parameter bestimmt:

- Erwartungswert μ . Er legt fest, an welcher Stelle die Normalverteilung ihr Maximum hat.
- Streuung/Varianz σ^2 , wobei σ die Standardabweichung ist. Die Standardabweichung bestimmt, wie steil die Normalverteilung sein wird.



Die besondere Bedeutung der Normalverteilung beruht unter anderem auf dem zentralen Grenzwertsatz, der besagt, dass sich die Verteilung der Stichprobenmittelwerte mehrerer Stichproben mit wachsendem Stichprobenumfang einer Normalverteilung annähert. Dabei spielt es keine Rolle, welche Verteilung die Messwerte in der Grundgesamtheit haben. Nimmt man eine ausreichend große Stichprobe aus einer Grundgesamtheit, so wird der Mittelwert der Stichprobe näherungsweise dem Mittelwert der Grundgesamtheit entsprechen.

Für die Werte $\mu = 0$ und $\sigma = 1$ erhält man als Spezialfall die **Standardnormalverteilung**. Jede beliebige Normalverteilung lässt sich auf die Standardnormalverteilung zurückführen.

Ist X eine normalverteilte Zufallsgröße mit den Parametern μ und σ^2 , dann ist die standardisierte Zufallsgröße

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma}$$

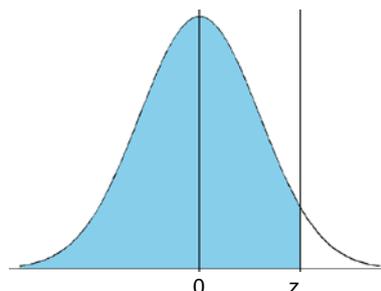
standardnormalverteilt.

Die Dichtefunktion der Standardnormalverteilung bezeichnet man mit ϕ .

$$\varphi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}x^2}$$

Der Graph dieser Dichtefunktion ist die Gaußsche Glockenkurve. Sie ist symmetrisch zur y-Achse, d.h. $\varphi(x) = \varphi(-x)$.

Die Funktion der Wahrscheinlichkeitsverteilung $\Phi(z) = \int_{-\infty}^z \varphi(x) dx = p$ gibt an, wie wahrscheinlich die Zufallsvariable Z einen Wert kleiner oder gleich z annimmt. Geometrisch gesehen, ist diese Wahrscheinlichkeit durch die graue Fläche unter der Gaußschen Glockenkurve von $-\infty$ bis z definiert.

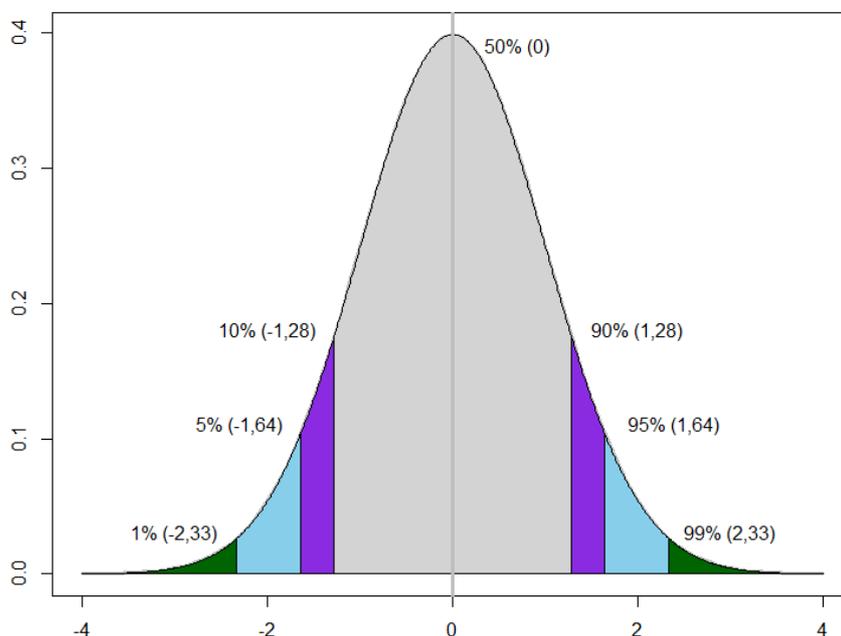


Für die Funktion der Wahrscheinlichkeitsverteilung gilt:

$$\Phi(-z) = 1 - \Phi(z)$$

Die Umkehrfunktion $\Phi^{-1}(p) = z$ gibt den Wert an, für den die Zufallsvariable Z kleiner gleich z mit einer Wahrscheinlichkeit p ist.

Standardnormalverteilung – wichtige Punkte $\Phi^{-1}(p) = z$



VaR-95%(ØRendite) (NV-Annahme)

Der VaR zum Konfidenzniveau von 95% wird unter der Annahme der Normalverteilung beschrieben als

$$(12) \quad 95\%VaR_{NV} = \sigma(\text{ØRendite}) * 95\%Quantil(SNV)$$

wobei 95%Quantil(SNV) das Quantil von 95% der Standardnormalverteilung definiert.

VaR-99%(\emptyset Rendite) (NV-Annahme)

Der VaR zum Konfidenzniveau von 99% wird unter der Annahme der Normalverteilung beschrieben als

$$(13) \quad 99\%VaR_{NV} = \sigma(\emptyset Rendite) * 99\%Quantil(SNV)$$

wobei 99%Quantil(SNV) das Quantil von 99% der Standardnormalverteilung definiert.

VaR-99,9%(\emptyset Rendite) (NV-Annahme)

Der VaR zum Konfidenzniveau von 99,9% wird unter der Annahme der Normalverteilung beschrieben als

$$(14) \quad 99,9\%VaR_{NV} = \sigma(\emptyset Rendite) * 99,9\%Quantil(SNV)$$

wobei 99,9%Quantil(SNV) das Quantil von 99,9% der Standardnormalverteilung definiert.

5%-Quantil(\emptyset Rendite) (NV-Annahme)

Unter der Annahme der Normalverteilung ist der Schwellenwert des 5%-Quantils definiert als

$$(15) \quad 5\%Quantil_{NV} = EW - 95\%VaR_{NV}$$

1%-Quantil(\emptyset Rendite) (NV-Annahme)

Unter der Annahme der Normalverteilung ist der Schwellenwert des 1%-Quantils definiert als

$$(16) \quad 1\%Quantil_{NV} = EW - 99\%VaR_{NV}$$

0,1%-Quantil(\emptyset Rendite) (NV-Annahme)

Unter der Annahme der Normalverteilung ist der Schwellenwert des 0,1%-Quantils definiert als

$$(17) \quad 0,1\%Quantil_{NV} = EW - 99,9\%VaR_{NV}$$

Für andere Konfidenzniveaus können die Werte analog zu den aufgeführten berechnet werden.

100% schlechteste Beobachtung

Die 100% schlechteste Beobachtung wird durch den minimalen \emptyset Rendite -Wert der gesamten Benchmarkportfolio-Zeitreihe für den festgelegten Zeitraum beschrieben.

Dichteschätzung (mit Gauskern)

Die Dichteschätzung ist eine Häufigkeitsdarstellung der jeweils dargestellten Benchmark-Zeitreihenwerte (nach Wertänderung und Total Return getrennt). Je höher der Graph an einer Stelle, desto mehr Werte befinden sich in seiner Nähe.

Anpassungsfaktor Marktwert Infrastrukturanlagen / Fondsvermögen

Mit dem Anpassungsfaktor (Marktwert Infrastrukturanlagen zu Fondsvolumen) können die Risikowerte auf die Erfordernisse der Zielsysteme abgestimmt werden.

$$\text{Anpassungsfaktor} = \frac{\text{Marktwert Infrastrukturanlagen}}{\text{Fondsvermögen}}$$

Je nach genutztem Risikoermittlungsverfahren erhält man in beiden Fällen den gleich absoluten Risikowert.

Beispiel (VaR 99% emp.; Fondsvermögen 1 Mio.€, Marktwert Infrastrukturanlagen 0,9 Mio. €, d.h. 0,1 Mio. € im Fonds sind Cash und sonstige Vermögensgegenstände):

VaR 10% * Marktwert Infrastrukturanlagen 0,9 Mio. € = 90 T€

VaR 10% * Anpassungsfaktor 0,9 * Fondsvermögen 1 Mio. € = 90 T€

d. Berechnung von weiteren Analyse-Kennzahlen und Szenarien

Return on Risk-adjusted Capital (RORAC)

Der RORAC ist eine Performancekennzahl, bei der Ertrag (Return) ins Verhältnis zum Risiko (VaR) gesetzt wird.

$$\begin{aligned} \text{RORAC (in Prozent)} &= \frac{\text{Return}}{\text{Risiko}} \times 100 \\ &= \frac{E(B)}{\text{VaR}(B)} \times 100 \end{aligned}$$

Parameter:

E(B) = Erwartungswert des Vektors B = Mittelwert der Zeitreihe

VaR = Value at Risk

Spiegelung der Benchmarkzeitreihe

Bei der Spiegelung der Benchmarkzeitreihe ist die Grundannahme, dass das, was man an Wertzuwachs gewinnen, auch wieder verlieren kann. Damit lassen sich z.B. Wertzuwächse aus einem „Up-Market“ auch als negative Werte berücksichtigen. Ein weiterer Effekt der Spiegelung ist, dass sich damit die Anzahl der Datenpunkte weiter erhöhen lässt.

Jahr	Wertänderung	Total Return	Szenario: Zeitreihenwerte gespiegelt um die 0 Szenario: Zeitreihenwerte gespiegelt um den Mittelwert Welche Quantile anzeigen? Welche Verteilung anzeigen? Anpassungsfaktor MI/FV anwenden? Nein		Nein Nein Alle Beide Faktor: 0,90 0%	
2002						
2003						
2004						
2005						
2006						
2007						
2008	-9,20%	-3,40%	Risikokennzahlen auf Basis der Benchmarkzeitreihe			
2009	-6,00%	5,80%	Werte auf Jahresbasis	Wertänderung	Total Return	
2010	5,60%	17,00%	Mittelwert	4,49%	13,72%	
2011	11,60%	20,00%	Standardabweichung	10,86%	11,77%	
2012	17,20%	28,00%	Quantil 5% (NV-Annahme) (emp.)	-13,38%	-13,45%	-5,63%
2013	13,60%	26,00%	Quantil 1% (NV-Annahme) (emp.)	-20,78%	-16,85%	-13,65%
2014	23,20%	32,00%	Quantil 0,1% (NV-Annahme) (emp.)	-29,08%	-19,33%	-22,64%
2015	-4,20%	5,60%	Value at Risk 95% (NV-Annahme) (emp.)	17,87%	17,94%	19,35%
2016	5,20%	10,00%	Value at Risk 99% (NV-Annahme) (emp.)	25,27%	21,34%	27,37%
2017	4,40%	16,80%	Value at Risk 99,9% (NV-Annahme) (emp.)	33,57%	23,81%	36,36%
2018	-1,20%	3,60%	RORAC 95% (NV-Annahme) (emp.)	25,13%	25,02%	70,90%
2019	4,40%	14,00%	RORAC 99% (NV-Annahme) (emp.)	17,77%	21,04%	50,13%
2020	-7,20%	3,60%	RORAC 99,9% (NV-Annahme) (emp.)	13,37%	18,85%	37,74%
2021	3,60%	2,00%	100% schlechteste Beobachtung	-19,60%	-13,00%	

Abbildung 1: Benchmarkportfoliozeitreihe und Risikokennzahlen



Abbildung 2: Entwicklung Total Return und Wertänderung im Zeitablauf

Beispielhaft lassen sich für den Total Return mit dem EW und der Standardabweichung aus der rechten Tabelle die Werte 95%-VaR und 5%-Quantil unter Annahme der Normalverteilung wie folgt ermitteln:

$$95\%VaR_{NV} = \sigma(\emptyset Rendite) * 95\%Quantil(SNV) = \sigma(\emptyset Rendite) * \Phi^{-1}(95\%) = 2,49\% * 1,64 = 4,09\%$$

$$5\%Quantil_{NV} = EW - 95\%VaR_{NV} = 6,62\% - 4,09\% = 2,53\%$$

wobei $\Phi^{-1}(95\%)$ sich an der Graphik „Standardnormalverteilung – wichtige Punkte $\Phi^{-1}(p) = z$ “ abgelesen werden kann (oder aus der Tabelle der Standardnormalverteilung im Anhang).

Anhang zur Anlage: Tabelle Standardnormalverteilung

Die folgende Tabelle zeigt die Verteilungsfunktion der Standardnormalverteilung. Für ausgewählte z-Werte ist die Wahrscheinlichkeit p angegeben, dass dieser oder ein kleinerer z-Wert auftritt:

$$P(Z \leq z) = \Phi_{0,1}(z) = p$$

Tabelle der Standardnormalverteilung $\Phi_{0,1}(z) = p$

z	0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	0,50000	0,50399	0,50798	0,51197	0,51595	0,51994	0,52392	0,52790	0,53188	0,53586
0,1	0,53983	0,54380	0,54776	0,55172	0,55567	0,55962	0,56356	0,56749	0,57142	0,57535
0,2	0,57926	0,58317	0,58706	0,59095	0,59483	0,59871	0,60257	0,60642	0,61026	0,61409
0,3	0,61791	0,62172	0,62552	0,62930	0,63307	0,63683	0,64058	0,64431	0,64803	0,65173
0,4	0,65542	0,65910	0,66276	0,66640	0,67003	0,67364	0,67724	0,68082	0,68439	0,68793
0,5	0,69146	0,69497	0,69847	0,70194	0,70540	0,70884	0,71226	0,71566	0,71904	0,72240
0,6	0,72575	0,72907	0,73237	0,73565	0,73891	0,74215	0,74537	0,74857	0,75175	0,75490
0,7	0,75804	0,76115	0,76424	0,76730	0,77035	0,77337	0,77637	0,77935	0,78230	0,78524
0,8	0,78814	0,79103	0,79389	0,79673	0,79955	0,80234	0,80511	0,80785	0,81057	0,81327
0,9	0,81594	0,81859	0,82121	0,82381	0,82639	0,82894	0,83147	0,83398	0,83646	0,83891
1,0	0,84134	0,84375	0,84614	0,84849	0,85083	0,85314	0,85543	0,85769	0,85993	0,86214
1,1	0,86433	0,86650	0,86864	0,87076	0,87286	0,87493	0,87698	0,87900	0,88100	0,88298
1,2	0,88493	0,88686	0,88877	0,89065	0,89251	0,89435	0,89617	0,89796	0,89973	0,90147
1,3	0,90320	0,90490	0,90658	0,90824	0,90988	0,91149	0,91309	0,91466	0,91621	0,91774
1,4	0,91924	0,92073	0,92220	0,92364	0,92507	0,92647	0,92785	0,92922	0,93056	0,93189
1,5	0,93319	0,93448	0,93574	0,93699	0,93822	0,93943	0,94062	0,94179	0,94295	0,94408
1,6	0,94520	0,94630	0,94738	0,94845	0,94950	0,95053	0,95154	0,95254	0,95352	0,95449
1,7	0,95543	0,95637	0,95728	0,95818	0,95907	0,95994	0,96080	0,96164	0,96246	0,96327
1,8	0,96407	0,96485	0,96562	0,96638	0,96712	0,96784	0,96856	0,96926	0,96995	0,97062
1,9	0,97128	0,97193	0,97257	0,97320	0,97381	0,97441	0,97500	0,97558	0,97615	0,97670
2,0	0,97725	0,97778	0,97831	0,97882	0,97932	0,97982	0,98030	0,98077	0,98124	0,98169
2,1	0,98214	0,98257	0,98300	0,98341	0,98382	0,98422	0,98461	0,98500	0,98537	0,98574
2,2	0,98610	0,98645	0,98679	0,98713	0,98745	0,98778	0,98809	0,98840	0,98870	0,98899
2,3	0,98928	0,98956	0,98983	0,99010	0,99036	0,99061	0,99086	0,99111	0,99134	0,99158
2,4	0,99180	0,99202	0,99224	0,99245	0,99266	0,99286	0,99305	0,99324	0,99343	0,99361

2,5	0,99379	0,99396	0,99413	0,99430	0,99446	0,99461	0,99477	0,99492	0,99506	0,99520
2,6	0,99534	0,99547	0,99560	0,99573	0,99585	0,99598	0,99609	0,99621	0,99632	0,99643
2,7	0,99653	0,99664	0,99674	0,99683	0,99693	0,99702	0,99711	0,99720	0,99728	0,99736
2,8	0,99744	0,99752	0,99760	0,99767	0,99774	0,99781	0,99788	0,99795	0,99801	0,99807
2,9	0,99813	0,99819	0,99825	0,99831	0,99836	0,99841	0,99846	0,99851	0,99856	0,99861
3,0	0,99865	0,99869	0,99874	0,99878	0,99882	0,99886	0,99889	0,99893	0,99896	0,99900
3,1	0,99903	0,99906	0,99910	0,99913	0,99916	0,99918	0,99921	0,99924	0,99926	0,99929
3,2	0,99931	0,99934	0,99936	0,99938	0,99940	0,99942	0,99944	0,99946	0,99948	0,99950
3,3	0,99952	0,99953	0,99955	0,99957	0,99958	0,99960	0,99961	0,99962	0,99964	0,99965
3,4	0,99966	0,99968	0,99969	0,99970	0,99971	0,99972	0,99973	0,99974	0,99975	0,99976
3,5	0,99977	0,99978	0,99978	0,99979	0,99980	0,99981	0,99981	0,99982	0,99983	0,99983
3,6	0,99984	0,99985	0,99985	0,99986	0,99986	0,99987	0,99987	0,99988	0,99988	0,99989
3,7	0,99989	0,99990	0,99990	0,99990	0,99991	0,99991	0,99992	0,99992	0,99992	0,99992
3,8	0,99993	0,99993	0,99993	0,99994	0,99994	0,99994	0,99994	0,99995	0,99995	0,99995
3,9	0,99995	0,99995	0,99996	0,99996	0,99996	0,99996	0,99996	0,99996	0,99997	0,99997
4,0	0,99997	0,99997	0,99997	0,99997	0,99997	0,99997	0,99998	0,99998	0,99998	0,99998

Anhang zu Anlage: Aktuell verfügbare Zeitreihen je Land- bzw. Region-Branche

<u>Min 20 constituents since 2017 June (5 years)</u>		
Geography		Geography + sector
Australia		Australia Transport
France		Spain Transport
Italy		UK Social
Portugal		UK Transport
Spain		UK Renewable Power
UK		UK Utilities
<u>Min 15 constituents in last 5 years since 2017 June (5 years)</u>		
Geography		Geography + sector
Australia		Australia Transport
France		Spain Transport
Italy		UK Social
Portugal		UK Transport
Spain		UK Renewable Power
UK		UK Utilities
Germany		France Transport
Chile		Portugal Transport
Brazil		
Philippines		
Ireland		

Regionen ab 2008: Europa (Alles, Transport ...), Global ex-Europa (Alles, Transport...)