



**TQU VERLAG**

**Kostenoptimiert**

**Prüfen**

**Prüfen - nicht Prüfen?**

# Kostenoptimiert Prüfen

## Prüfen oder Nicht-Prüfen?

[Autor: Dr. Konrad Reuter](#)

Lohnt sich der interne Aufwand für Prüfen, Sortieren und Nacharbeiten gegenüber eventuellen Reklamationskosten?  
Darüber könnte man ja mal nachdenken, Voraussetzung der Markt und die Kunden lassen solche Gedanken überhaupt zu.

Unternehmen prüfen Ihre Produkte vor der Auslieferung. Sie wollen so sicherstellen, dass keine Fehler (Mängel) beim Kunden ankommen. Handelt es sich um große Mengen (Losse), wird die Prüfung in der Regel als Stichprobe vorgenommen, die Abfertigung in 20 bis 50 Lose hinreichend sein. Jedes Erzeugnis einer Stichprobe enthält eine Restunsicherheit, einen "Schlupf" für fehlerhafte Produktion, der in ungenügendem Fall zum Kunden kommt. Diesen "Schlupf" kann man mit der Binomialverteilung abschätzen. Allgemein gilt, je größer die Stichprobe, desto geringer der "Schlupf".

Aber es gilt auch, je höher der Fehleranteil in der Grundgesamtheit, im Los, desto größer ist der zu erwartende Schlupf.

Jedes "durchgeschlüpfte" fehlerhafte Produkt führt beim Kunden zu Reklamationen. Auf der anderen Seite stehen die Kosten der Prüfung und der Fehlerbehandlung.

Wo ist der "Break Even", der Punkt, an dem sich der Aufwand für die Prüfung und der Aufwand für die Reklamationen gleichziehen?

Wann ist es, bezieht man sich auf die Kosten der Prüfung und der Fehlerbehandlung, wann lohnt es sich, den Reklamationsaufwand in Kauf zu nehmen.

Mit diesem QUALITY APP können Sie interaktiv den betriebswirtschaftlichen "Break Even" zwischen Prüfen und Nicht-Prüfen finden.

Dieses QUALITY APP unterstützt die Fachleute der Qualitätssicherung, die Prüfplaner, die Produktionsexperten in der Praxis oder im Studium.

Das APP unterstützt die Kette "Probieren - Studieren - Kopieren - Weiterkommen".

Mit zahlreichen Schieberegler können die Parameter kontinuierlich verändert und deren Wirkung interaktiv beobachtet und beurteilt werden.

Diese Applikation ist im Excel-Format und kann sofort eingesetzt werden.

TQU Verlag, Magirus-Deutz-Straße 18, 89077 Ulm Deutschland, Telefon 0731/14660200, [verlag@tqu-group.com](mailto:verlag@tqu-group.com), [www.tqu-verlag.com](http://www.tqu-verlag.com)

### Lizenzvereinbarung

Dieses Produkt "Kostenoptimiert Prüfen?" wurde von uns mit großem Aufwand und großer Sorgfalt hergestellt.

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt (©). Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Weitergabe, der Übersetzung, des Kopierens, der Entnahme von Teilen oder der Speicherung bleiben vorbehalten.

Bei Fehlern, die zu einer wesentlichen Beeinträchtigung der Nutzung dieses Softwareproduktes führen, leisten wir kostenlos Ersatz. Beschreibungen und Funktionen verstehen sich als Beschreibung von Nutzungsmöglichkeiten und nicht als rechtsverbindliche Zusicherung, insbesondere Eigenschaften. Wir übernehmen keine Gewähr dafür, dass die angebotenen Lösungen für bestimmte Versionen bestimmter Betriebssysteme geeignet sind.

Sie erklären sich damit einverstanden, dieses Produkt nur für Ihre eigene Arbeit und für die Information innerhalb Ihres Unternehmens zu verwenden. Sollten Sie es in anderer Form, insbesondere in Schulung, in Informatikmaßnahmen, in anderen Unternehmen (z.B. Verkauf, Schulung, etc.) verwenden wollen, setzen Sie sich unbedingt vorher mit uns wegen eventueller rechtlicher Einwirkungen in Verbindung. Unsere Produkte werden kontinuierlich weiterentwickelt. Bitte melden Sie sich, wenn Sie ein Update wünschen.

Wir wünschen viel Spaß und Erfolg mit dieser Applikation

TQU Verlag, Magirus-Deutz-Straße 18, 89077 Ulm Deutschland, Telefon 0731/14660200, verlag@tqu-group.com, www.tqu-verlag.com

# QUALITY APPs      Applikationen für das Qualitätsmanagement

## Hinweise:

Dieses QUALITY APP "Kostenoptimiert Prüfen" ist für das Selbststudium entwickelt worden.

Die Anwendung erfordert tiefer gehende theoretische Kenntnisse des Anwenders.

Die Vorgehensweise entspricht internationalen Anwendungen. Weitergehende Anforderungen müssen durch den Anwender ergänzt werden.

## Anwendungen:

Das APP unterstützt Interessierte und Betroffene im Studium und in der Praxis im Verständnis mit der behandelten Aufgabenstellung.

## Hinwe

Diese APP ist im Excel Format und kann sofort eingesetzt werden.

## Schutz:

Die Mappe ist insgesamt geschützt. Für Satzzeichen nicht aufgeben.

Die einzelnen Blätter der Mappe sind durch einfachen Excel-Schutz geschützt.

Werden vom Anwender die eingerichteten Schutzmaßnahmen aufgehoben, lehnen der Autor und der Verlag alle weiteren Verpflichtungen ab.

Einzelne Blätter oder Zeilen wie Spalten können ausgeblendet sein.

## Ergebnisse:

Alle Ergebnisse beruhen auf den vom Autor eingesetzten Regeln und Berechnungen, sie müssen vom Anwender sorgfältig auf ihre Eignung geprüft werden.

Die berechneten Ergebnisse sind als Vorschläge, Hinweise oder Anregungen zu verstehen.

TQU Verlag, Magirus-Deutz-Straße 18, 89077 Ulm Deutschland, Telefon 0731/14660200, verlag@tqu-group.com, www.tqu-verlag.com

# QUALITY APPS Applikationen für das Qualitätsmanagement

## Grundlage der Anwendung

Die nachfolgenden Darstellungen und Berechnungen zur Stichprobenprüfung beruhen auf der Binomialverteilung.

Stichprobenprüfungen erfolgen zweckmäßigerweise nach der ISO 2859-1.

Maßgebend für die Auswahl eines Stichprobenplanes sind der Losumfang  $N$  und der AQL Wert.

Je nach gewünschter Prüfschärfe wird eine Kombination aus Stichprobenumfang  $n$  und Annahmezahl  $Ac$  ermittelt.

Der AQL Wert (acceptable quality level, Annehmbare Qualitätsgrenzlage in %) stellt denjenigen Fehleranteil dar, der noch mit hoher Wahrscheinlichkeit angenommen wird.

Insofern ist dieser Wert immer merkmaltypisch festzulegen, in der Regel zwischen Abnehmer und Lieferant.

Der vom Lieferanten anzustrebende AQL Wert sollte etwa  $p_{AQL}/2$  betragen, um eine hohe Annahmewahrscheinlichkeit zu erreichen.

AQL ist die Abkürzung für acceptable quality limit / t. annehmbare Qualitätsgrenzlage), ein Zahlenwert, der – sofern zwischen Kunden und Lieferanten vereinbart – an gibt, wie hoch der Ausschussanteil ist, auf dem ja Kunden oder Wünsche hinsichtlich Fehleranteil (Alpha Fehler) im Übrigen abgelehnt wird (Produktentw.).

Die Prüfung verursacht die Prüfkosten/Teil.

Bei Rückweisung des Loses ist es üblich, dieses Los komplett zu prüfen (100%). Dies geht ebenfalls in die Prüfkosten ein.

Als fehlerhaft gefundene Teile für die Prüfung gezahlt werden mit der entsprechenden Kosten.

Bei einfachem Ersatz fehlerhafter Teile entstehen ebenfalls Kosten (z. B. Logistik).

Teile, die als fehlerhaft durch die Stichprobenprüfung nicht entdeckt werden, verursachen beim Lieferanten höhere Kosten (Reklamationen).

Die Berechnungen verwenden die Annahmewahrscheinlichkeit und den Durchschlupf als Funktion der Fehlerlage.

Ein Dynamisierung ist in die Berechnungen nicht eingearbeitet.

Die Ergebnisse einer vorgegebenen Fehlerlage sind in Blatt Arbeitsblatt ersichtlich.

Die Diagramme sind bis zu einer Fehlerlage von  $p=10\%$  vorbereitet. Die Skalierung der Achsen kann manuell angepasst werden.

TQU Verlag, Magirus-Deutz-Straße 18, 89077 Ulm Deutschland, Telefon 0731/14660200, verlag@tqu-group.com, www.tqu-verlag.com

[Blatt Eingabe](#)

[Arbeitsblatt](#)

## QUALITY APP Kostenoptimiert Prüfen

Eingaben

Prüfdaten		
Losumfang	N	4.880
Stichprobenumfang	n	492
Annahmezahl	Ac	7

Kosten pro Teil		
Prüfkosten	€	2,50
Nacharbeitskosten	€	15,30
Reklamationskosten	€	141,00

Der Stichprobenumfang  $n$  darf höchstens 10% des Losumfangs betragen.  
Bevorzugte Stichprobenumfänge nach ISO 2859-1 (AC1):  
2, 3, 5, 8, 13, 20, 32, 50, 80, 125, 200, 315, 500, 800, 1250, 2000

Bevorzugte Annahmezahlen  $Ac$  nach ISO 2859-1 (QL1):  
0, 1, 2, 3, 5, 7, 10, 14, 21

[www.tqu-verlag.de](http://www.tqu-verlag.de)

TQU Verlag, Magirus-Deutz-Straße 18, 89077 Ulm Deutschland, Telefon 0731/14660200, [verlag@tqu-group.com](mailto:verlag@tqu-group.com), [www.tqu-verlag.com](http://www.tqu-verlag.com)

## QUALITY APP Kostenoptimiert Prüfen

Prüfdaten		
Losumfang	N	4880
Stichprobenumfang	n	497
Annahmewahrscheinlichkeit	Pa	0,3%

Kosten pro Teil		
Prüfkosten	€	2,50
Nacharbeitskosten	€	12,50
Reklamationskosten	€	11,50

Fehleranteil im Los	p	3,65%
Fehleranteil in ppm	ppm	36.500

Annahmewahrscheinlichkeit	Pa	0,3%
mittlere Anzahl	n quer	4869
Prüfkosten		12.171,41
Nacharbeitskosten		2.718,85
Reklamationskosten mit Prüfen		58,85
Gesamtkosten beim Prüfen		14.949,11
Reklamationskosten ohne Prüfen		25.114,92

Differenz -10.165,81  
0,0365 25.114,92

Prüfen ist billiger		ja
Nicht-Prüfen ist billiger		nein

QUALITY APPs im TQU VERLAG  
[www.tqu-verlag.de](http://www.tqu-verlag.de)

◀  ▶ bekannt oder angenommen

nach Binomialverteilung

die Zahl der zu prüfenden Einheiten aus der Stichprobe und den zurückgewiesenen Losen

Prüfkosten für Stichprobe und das Sortieren bei Rückweisung der Lose

Reparaturkosten für fehlerhaften Teile aus der Stichprobe und dem notwendigen Sortieren

Reklamationskosten für den Durchschlupf

ohne Prüfung: nur Fehleranteil im Los mal Reklamationskosten

30.000,00

25.000,00

20.000,00

15.000,00

10.000,00

5.000,00

0,00

# QUALITY APPs im TQU VERLAG

[www.tqu-verlag.de](http://www.tqu-verlag.de)

Prüfkosten

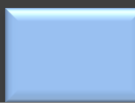
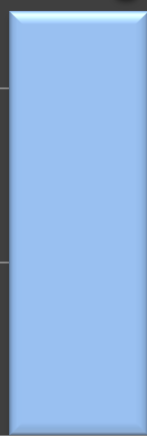
Nacharbeitskosten

Reklamationskosten mit Prüfen

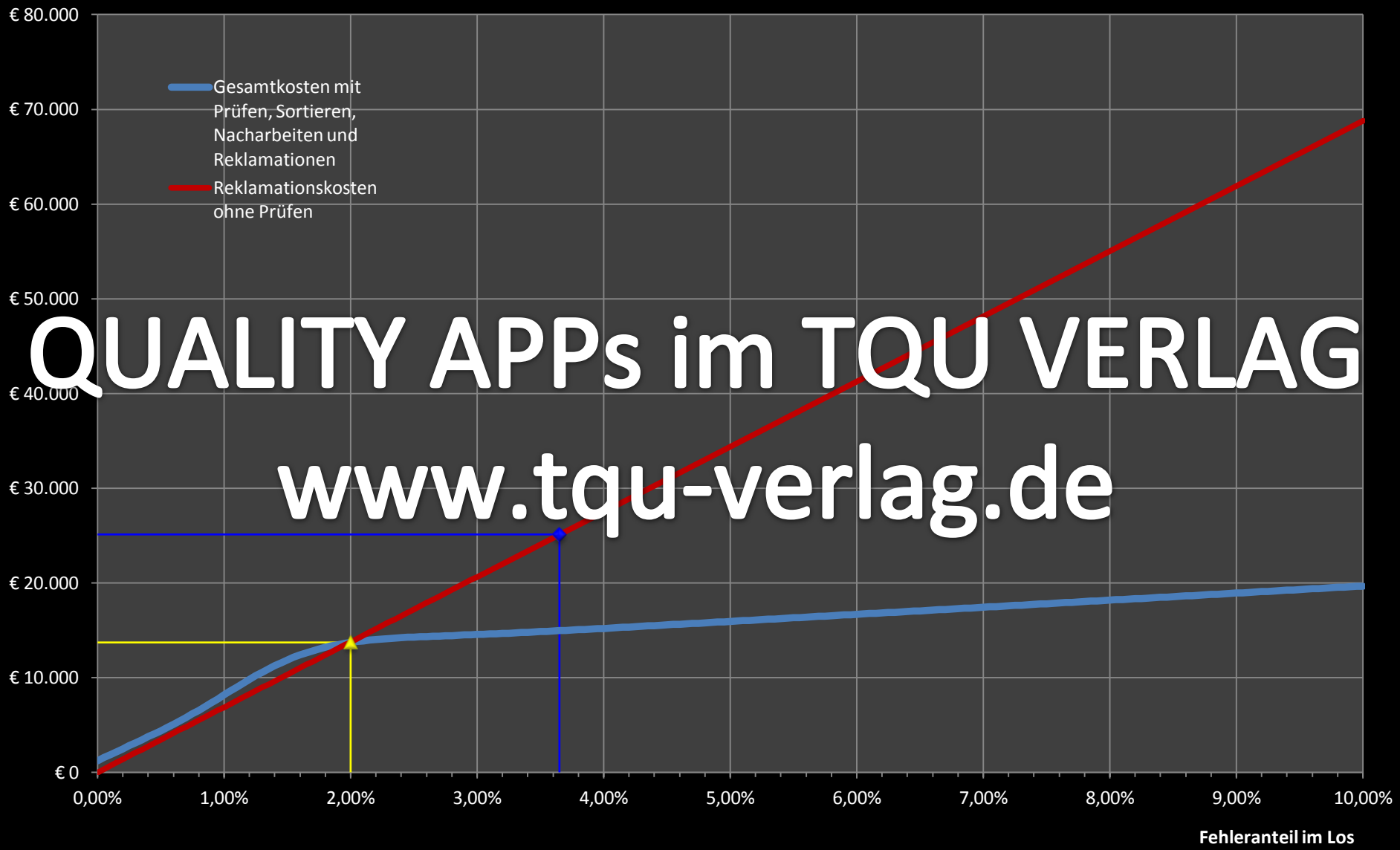
Gesamtkosten beim Prüfen

Reklamationskosten ohne  
Prüfen

TQU Verlag



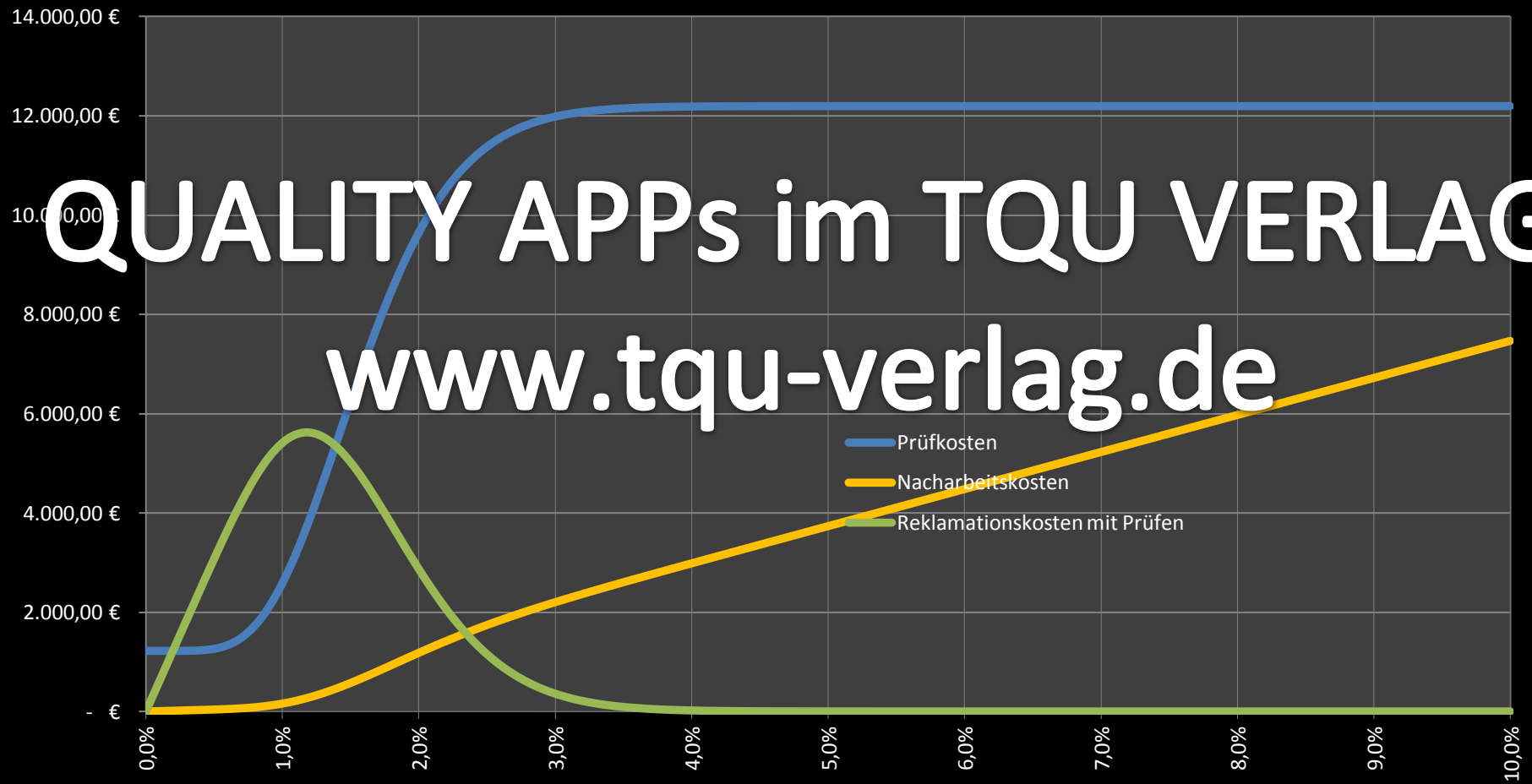




# QUALITY APPs im TQU VERLAG

[www.tqu-verlag.de](http://www.tqu-verlag.de)

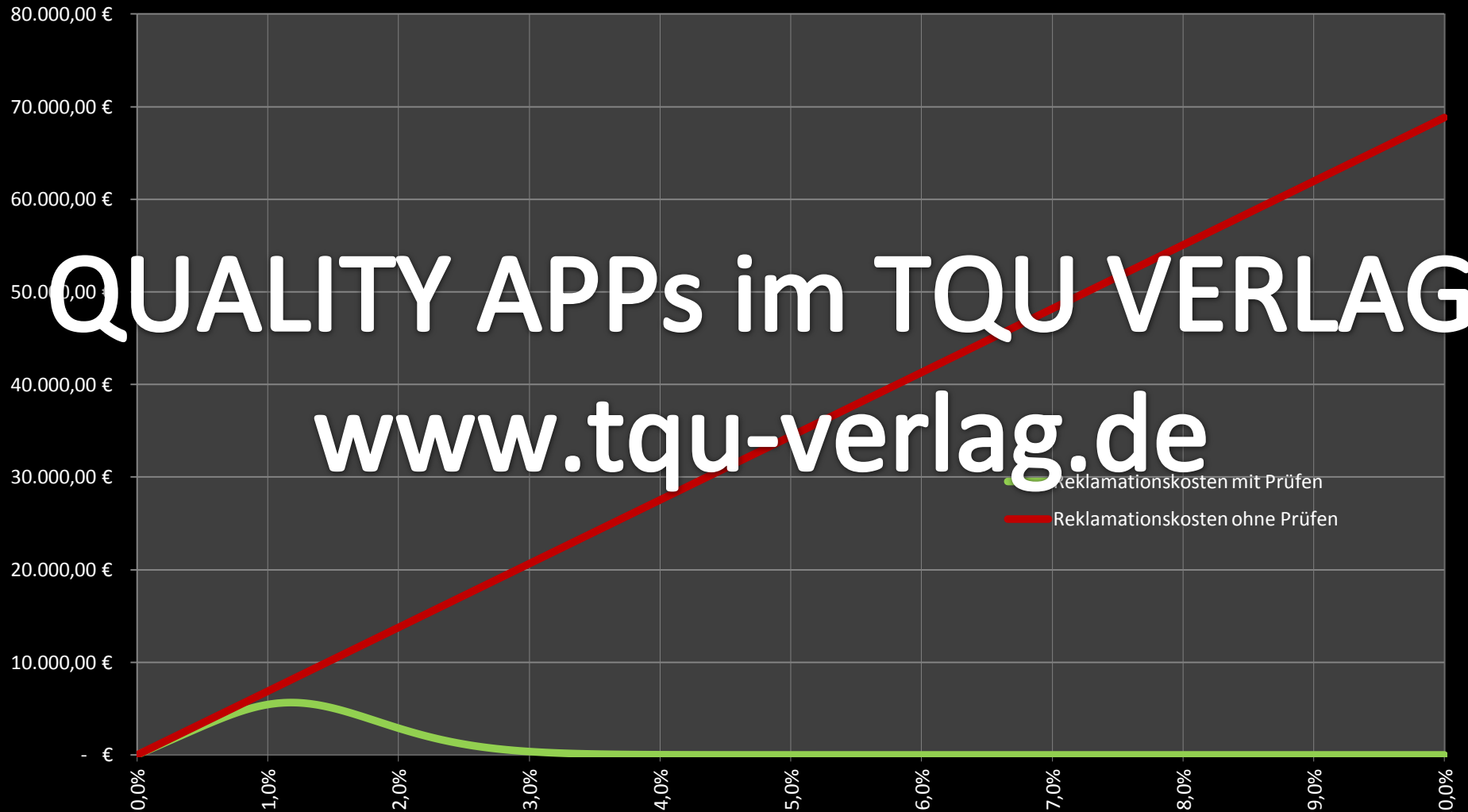
## Kosten mit Prüfung



QUALITY APPs im TQU VERLAG

[www.tqu-verlag.de](http://www.tqu-verlag.de)

## Reklamationskosten



QUALITY APPs im TQU VERLAG

[www.tqu-verlag.de](http://www.tqu-verlag.de)