

# Wie funktioniert das Universum? - Die Stringtheorie erklärt

Was ist das **wahre** Wesen des Universums? Um das zu beantworten, denken wir Menschen uns alle möglichen Geschichten aus. **Die** überprüfen wir dann, um festzustellen, welche stimmen könnten und welche wir verwerfen müssen. Aber je mehr wir herausfinden, **umso** komplizierter und seltsamer **werden die** Geschichten. Manchmal so sehr, dass wir kaum mehr **wissen**, worum es eigentlich geht.

Universums的真正本质是什么？为了回答这个问题，我们人类编造了各种各样的故事。然后，我们对它们进行检验，看看哪些可能是真的，哪些我们必须抛弃。但是，我们发现的越多，故事就变得越复杂、越奇怪。以至于有时我们甚至忘了它原本是关于什么的。

**Die** Stringtheorie zum Beispiel. Eine berühmte, aber sehr kontroverse und oft missverstandene Theorie über **die** Natur aller Dinge. Warum haben wir sie uns ausgedacht? Und stimmt sie? Oder ist das nur so eine Idee, von der wir uns wieder verabschieden sollten?

比如弦理论。这是一个关于万物本质的著名理论，但极具争议，而且经常被误解。我们为什么会提出这个理论？它是真的吗？或者它只是一个我们应该抛弃的想法？

(Fröhliche Musik) Um **die wahre** Natur der Realität zu begreifen, haben wir **die** Welt von Nahem **betrachtet** - und **Erstaunliches** entdeckt: **wunderbare** Landschaften im Staub, ganze Zoos voller skurriler Kreaturen, komplexe Proteinroboter. Sie alle **sind** Molekülstrukturen, **die** aus zahllosen noch kleineren **Teilen bestehen**: Atomen. Wir dachten, sie **seien** der Grundstein der Realität. Bis wir etwas wirklich Unteilbares fanden: Elementarteilchen.

（愉快的音乐）为了了解现实的真正本质，我们近距离观察了这个世界，并发现了令人惊叹的事物：尘埃中奇妙的风景、充满奇异生物是整个动物界、复杂的蛋白质机器人。它们都是由无数更小的部分——原子——组成的分子结构。我们以为它们是现实世界的基石。直到我们发现了真正不可分割的东西：基本粒子。

Jetzt hatten wir ein Problem. Elementarteilchen **sind** so klein, dass wir sie gar nicht mehr **sehen** können. Überleg mal, was bedeutet es, zu **sehen**? Dazu braucht es Licht, eine elektromagnetische Welle. Diese Welle trifft auf **die** Oberfläche eines Dings und **wird** zu unserem Auge reflektiert.

现在我们遇到了一个问题。基本粒子是如此之小，以至于我们无法看见它们。想想看，看见意味着什么？看见它需要光，一种电磁波。这种波射到物体表面，反射回我们的眼睛。

**Die** Welle transportiert also Informationen von dem Objekt. Und unsre Augen und unser Gehirn machen daraus ein Bild. Du **siehst** Dinge also nur, **indem** du mit ihnen interagierst. Etwas zu **sehen** bedeutet, es zu **berühren**. Es ist ein aktiver Prozess, kein passiver.

也就是说，光波传递着物体的信息。我们的眼睛和大脑将其转化为图像。也就是说，你只有通过与人体的互动才能看到物体。看到东西意味着“触摸”它。这是一个主动的过程，而不是被动的。

## 添加的笔记

还没有添加笔记哦

## 收藏的例句

还没有收藏例句哦

## 添加的词汇

### wahre

wahr [va:ɐ]

adj. 真的，真实的，确实的

### die

die [di:]

pron. art. 定冠词 用于阴性名词  
sg; (指示代词) 这，这个；那，那个  
sg. ~ (N); (人称代词) (变化同 II) 他；(关系代词) (变化同

### umso

`um·so [ˈumzo:]

Konj. 更多

### werden

wer·den [ˈve:dn]

vi. 成为，变为，变成为

### wissen

w`is·sen [ˈvisn]

vi. vt. 知道，了解，知晓；懂得，明白，善于；记得

### betrachtet

be·tr`ach·ten

vt. 看，观看，注视；观赏；观察，考察，研究；认为，看待，看作 (变位：直陈式 现在时 betrachtet)

### Erstaunliches

er·staun·lich [ɛɐˈʃtaunliç]

adj. 使人惊奇的，令人惊异的，使人惊讶的

### wunderbare

w`un·der·bar

adv. adj. 神奇的，奇异的；美妙的，极好的，美好的；非常，十分

### sind

s`ind [zint]

有

### Teilen

tei·len [ˈtailən]

vt. refl. 分开，分割，分成；共享，分担，分享；等分，平分；除，除尽；(道路) 分岔

### bestehen

be·ste·hen [bəˈʃte:ən]

vt. vi. 坚持，通过，经受得住；存在；由……组成；坚持；在于，以……为内容

Und mit den ***meisten*** Dingen ist das kein Problem. Aber Teilchen ***sind*** sehr, sehr, sehr klein. So klein, dass ***die*** elektromagnetischen Wellen, mit denen wir ***sehen***, zu groß ***sind***, um sie zu ***berühren***. Sichtbares Licht gleitet einfach über sie hinweg.

Für die meisten Objekte ist das kein Problem. Aber Teilchen sind sehr, sehr, sehr klein. So klein, dass die elektromagnetischen Wellen, mit denen wir sehen, zu groß sind, um sie zu berühren. Sichtbares Licht gleitet einfach über sie hinweg.

Wir können es mit elektromagnetischen Wellen ***versuchen***, ***die*** viel kürzere Wellenlängen haben. In der Quantenphysik bedeutet eine kurze Wellenlänge aber mehr Energie. Wenn also eine Welle mit jeder Menge Energie ein Teilchen ***berührt***, versetzt sie dem Teilchen einen Stoß. ***Indem*** wir es uns anschauen, verändern wir es.

Wir können es mit elektromagnetischen Wellen versuchen, die viel kürzere Wellenlängen haben. In der Quantenphysik bedeutet eine kurze Wellenlänge aber mehr Energie. Wenn also eine Welle mit jeder Menge Energie ein Teilchen berührt, versetzt sie dem Teilchen einen Stoß. Indem wir es uns anschauen, verändern wir es.

In der Quantenphysik können wir niemals ***gleichzeitig wissen***, wo ein Teilchen ist und wohin es ***sich*** bewegt. Das ist so wichtig, dass es einen Namen dafür gibt: ***die*** Heisenbergsche Unschärferelation. Sie ist ***die*** Basis der Quantenphysik. Aber wie ***sieht*** ein Teilchen ***denn*** nun aus? Was ist ***seine wahre*** Natur? Wir ***wissen*** es nicht.

In der Quantenphysik können wir niemals gleichzeitig wissen, wo ein Teilchen ist und wohin es sich bewegt. Das ist so wichtig, dass es einen Namen dafür gibt: die Heisenbergsche Unschärferelation. Sie ist die Basis der Quantenphysik. Aber wie sieht ein Teilchen denn nun aus? Was ist seine wahre Natur? Wir wissen es nicht.

Wenn wir ganz ***genau*** hinsehen, ***sehen*** wir nur einen unscharfen Einflussbereich, aber nicht ***die*** Teilchen selbst. Wir ***wissen*** nur, dass es sie gibt. Aber wie können wir dann Forschung über sie betreiben? ***Indem*** wir eine Geschichte erfunden haben. Eine mathematische Fiktion, ***die*** Geschichte des Punktteilchens.

Wenn wir ganz genau hinsehen, sehen wir nur einen unscharfen Einflussbereich, aber nicht die Teilchen selbst. Wir wissen nur, dass es sie gibt. Aber wie können wir dann Forschung über sie betreiben? Indem wir eine Geschichte erfunden haben. Eine mathematische Fiktion, die Geschichte des Punktteilchens.

Wir haben abgemacht, dass wir so tun, als ob ein Teilchen ein Punkt im Raum ist. Jedes Elektron ist ein Punkt mit einer ***bestimmten*** elektrischen Ladung und einer ***bestimmten*** Masse – ununterscheidbar voneinander. So konnten wir sie definieren und alle ihre Interaktionen berechnen. In der Quantenfeldtheorie geht das sehr präzise, was eine ganze Menge Probleme ***löst***. Das ganze Standardmodell der Teilchenphysik ***baut*** darauf auf.

Wir haben abgemacht, dass wir so tun, als ob ein Teilchen ein Punkt im Raum ist. Jedes Elektron ist ein Punkt mit einer bestimmten elektrischen Ladung und einer bestimmten Masse – ununterscheidbar voneinander. So konnten wir sie definieren und alle ihre Interaktionen berechnen. In der Quantenfeldtheorie geht das sehr präzise, was eine ganze Menge Probleme löst. Das ganze Standardmodell der Teilchenphysik baut darauf auf.

Und es kann vieles ziemlich gut vorhersagen. Zum Beispiel konnten gewisse Quanteneigenschaften von Elektronen mit einer Genauigkeit von 0,00000000000002 Prozent geprüft ***werden***. Obwohl Elementarteilchen also nicht wirklich Punkte ***sind***, ***erhalten*** wir ein ziemlich ***genaues*** Bild des Universums, ***indem*** wir so tun, also ob. Das hat nicht nur ***die*** Wissenschaft weitergebracht, sondern ziemlich viel in der Technologie ***erst ermöglicht***, ***die*** wir heute tagtäglich benutzen.

## seien

Sein [zain]

pron. vi. 他的，它的；是 (变位：第一虚拟式 第一将来时 seien)

## sehen

Se·hen [ˈzeːən]

vi. refl. vt. 看，看见，看到，观看；看出；会面，见到；理解，领会；看清，认清；看，看见；照看，注意；看起来像

## wird

w'ird [vɪrt]

将

## siehst

Se·hen [ˈzeːən]

vi. refl. vt. 看，看见，看到，观看；看出；会面，见到；理解，领会；看清，认清；看，看见；照看，注意；看起来像 (变位：直陈式 现在时 siehst)

## indem

in·dem [inˈdeːm]

adv. conj. 通过，用……方式，由于……；当……时候，一面……一面……；当时，那时；同时

## berühren

be·rüh·ren

vt. 触动，触摸，碰到，接触；提及，涉及，论及；感动；有关联

## meisten

meist [maɪst]

adv. adj. 最多的，大多数的，大部分的

## versuchen

ver·su·chen

vt. 努力，试图，尝试

## berührt

be·rüh·ren

vt. 触动，触摸，碰到，接触；提及，涉及，论及；感动；有关联 (变位：直陈式 现在时 berührt)

## gleichzeitig

gleich·zei·tig [ˈɡlaɪçˌtsaɪtɪç]

adj. 同时的

## sich

s'ich [zɪç]

pron. 自己，本身；相互，互相

## sieht

Se·hen [ˈzeːən]

vi. refl. vt. 看，看见，看到，观看；看出；会面，见到；理解，领会；看清，认清；看，看见；照看，注意；看起来像 (变位：直陈式 现在时 sieht)

## denn

d'enn [den]

adv. conj. 到底，究竟；除非；（表示程度更大）较之，比先前更；因为

## seine

Sein [zain]

pron. vi. 他的，它的；是

它可以很好地预测许多事情。例如，电子的某些量子特性可以精确到 0.000000000000 2%。因此，尽管基本粒子并不是真正的点，但我们可以通过假装它们是点，从而得到一幅相当精确的宇宙图景。这不仅推动了科学的发展，而且使我们日常使用的许多技术成为可能。

Ein großes Problem gibt es aber: **die** Schwerkraft. **Die** Quantenmechanik besagt, dass alle physikalischen Kräfte von Teilchen ausgehen. Aber **laute** Einsteins **allgemeiner** Relativitätstheorie ist **die** Schwerkraft keine Kraft wie alle anderen im Universum. Wenn das Universum ein Theater **wäre, wären** Teilchen **die** Schauspieler und **die** Schwerkraft **die** Bühne. Kurz gesagt: **Die** Schwerkraft ist eine Theorie der Geometrie der Raumzeit selbst.

但有一个大问题：引力。量子力学指出，所有的物理力都源自粒子。但根据爱因斯坦的广义相对论，万有引力与宇宙中的其他力不同。如果宇宙是一个剧场，粒子就是演员，引力就是舞台。简而言之：引力是关于时空几何本身的理论。

Also der Distanzen, **die** wir absolut präzise festmachen können müssen. Weil es in der Quantenwelt aber unmöglich ist, Dinge **genau zu messen**, ist unsere Geschichte der Schwerkraft nicht mit der Geschichte der Quantenphysik vereinbar. Als wir **versuchten**, der Geschichte **die** Schwerkraft einfach als neues Teilchen hinzuzufügen, **ging die** Matte nicht mehr auf. Das ist ein großes Problem. Wenn wir Schwerkraft, Quantenphysik und das Standardmodell zusammenbringen könnten, hätten wir eine allumfassende Weltformel.

换句话说，它有关于距离，而我们必须能够绝对精确地确定这些距离。但是，由于在量子世界中不可能精确测量事物，我们的引力史与量子物理学史并不兼容。当我们尝试简单地将重力作为一个新粒子添加到故事中时，就行不通了。这是一个大问题。如果我们能把引力、量子物理学和标准模型结合在一起，我们就能得到一个一统万象的世界公式。

Also haben wir uns eine **kluge** neue Geschichte ausgedacht. Was ist komplexer als ein Punkt? Eine **Linie** oder ein **Band**, auf Englisch "String". So kam es zur Stringtheorie. **Die** Stringtheorie ist so elegant, weil sie verschiedene Elementarteilchen als verschiedene Schwingungsformen eines Strings beschreibt.

于是，我们想出了一个巧妙的新故事。有什么比一个点更复杂呢？一条线或一条带，或者英语中的“string”。这就是弦理论的由来。弦理论之所以如此优雅，是因为它将不同的基本粒子描述为弦的不同振动形式。

Wie eine Geigensaite, **die** je nach Schwingung verschiedene Töne **erzeugt**, kann ein String verschiedene Teilchen **ergeben**. Und am allerwichtigsten: auch Schwerkraft. **Die** Stringtheorie schien **damit** sämtliche grundlegende Kräfte im Universum zu vereinen. Das hat natürlich eine riesige Begeisterung und einen ziemlichen Hype ausgelöst. **Die** Stringtheorie **wurde** schnell als mögliche Weltformel angesehen.

就像小提琴的琴弦会根据振动方式产生不同的音调一样，弦也能产生不同的粒子。最重要的是：引力也是如此。因此，弦理论似乎将宇宙中所有的基本力都结合在了一起。这自然引发了巨大的热忱和炒作。弦理论很快被视为一种可能的世界公式。

**genau**  
ge·nau [gəˈnau]  
adv. adj. 精确的，严格的，准确的；详细的，详尽的；恰好，正好，刚好；准确地，完全正确

**bestimmten**  
be·st`immt [bəˈʃtɪmt]  
adv. adj. 确定的，一定的，肯定的；坚决的，果断的；确切的，清楚的；某一，某个，若干，某种；限定的；一定，肯定，确切地，确实地

**löst**  
lö·sen [ˈlø:zn]  
refl. vt. 解决，解答；消除，清洗；购买（票、卷等）；溶解，溶化；摆脱，脱离；脱落，掉落；解开，分开，松开，使松弛；溶解，溶化 (变位：直陈式 现在时 löst)

**baut**  
bau·en [ˈbauən]  
vi. vt. 建造；制造，制作；造成（错误）；导致……发生；造房子；信赖，信任 (变位：直陈式 现在时 baut)

**erhalten**  
er·h`al·ten [ɛəˈhaltŋ]  
adj. 获得的，得到的，保存的

**genaues**  
ge·nau [gəˈnau]  
adv. adj. 精确的，严格的，准确的；详细的，详尽的；恰好，正好，刚好；准确地，完全正确

**erst**  
[ɛ:ɐst]  
num. adv. 第一的，首先的，开头的，最初的；首先；刚刚，才；正是，更加

**ermöglicht**  
adj. 激活的。

**laute**  
Lau·te [ˈlaute]  
六弦或十一弦古琴

**allgemeiner**  
ˈall·ge·mein [ˈalgeˈmain]  
adv. adj. 一般的，普遍的，共同的

**wäre**  
Sein [zain]  
pron. vi. 他的，它的；是 (变位：第一虚拟式 第二将来时 wäre)

**wären**  
war  
为

**messen**  
m`es·sen [ˈmɛsn]  
refl. vt. 测量，度量；衡量，打量；较量，比较

**versuchten**  
ver·su·chen  
vt. 努力，试图，尝试 (变位：直陈式 过去时 versuchten)

**ging**  
g`ing  
去

Viel von der Mathematik für eine konsistente Stringtheorie funktioniert nicht in unseren Universen, in drei räumliche und einer zeitlichen Dimension. **Damit die** Stringtheorie aufgeht, **benötigt** sie zehn Dimensionen. Also **führten die** String-Theoretiker ihre Berechnungen für Modelluniversen durch. Und **versuchten** dann für unser eigenes Universum **die** sechs Extradimensionen wieder loszuwerden. Bis jetzt ist das aber niemandem gelungen.

在我们的宇宙中，即在三个空间维度和一个时间维度中，许多在数学上自洽的弦理论并不可行。要让弦理论发挥作用，它需要十个维度。弦理论家们对模型宇宙进行了计算。然后试图为我们自己的宇宙剔除六个额外维度。然而到目前为止，还没有人成功。

Und keine der Voraussagen der Stringtheorie konnte je in einem Experiment nachgewiesen **werden**. **Die** Stringtheorie hat also auch nicht **die wahre** Natur unseres Universums offengelegt. Man könnte also behaupten, dass **die** Stringtheorie ziemlich unnütz ist. In der Wissenschaft geht's **schließlich** um Experimente und Vorhersagen.

弦理论的所有预言都没有在实验中得到证实。可以说，弦理论也没有揭示我们宇宙的真正本质。可以说弦理论毫无用处。毕竟，科学是关于实验和预测的。

Wenn Strings dafür nicht taugen, was sollen wir dann mit ihnen? Letztendlich kommt es darauf an, wie wir sie **nutzen**. Physik lässt **sich** mit Mathe beschreiben. Zwei plus zwei ist vier. Das ist einfach so, ganz egal, wie du das findest.

如果弦理论没有用，那我们还能用它做什么呢？归根结底，这取决于我们如何使用它们。物理学可以用数学来描述。二加二等于四。不管你怎么想，事实就是如此。

Und **die** Mathe hinter der Stringtheorie geht eindeutig auf. Und deshalb ist **die** Stringtheorie **trotzdem** nützlich. Stell dir vor, du willst eine Yacht **bauen**, hast aber nur Pläne für ein kleines Ruderboot. Da gibt es viele Unterschiede: der Motor, das Material, **die** Größe. Aber im Grunde **sind die** beiden **trotzdem** gleich. Dinge, **die** schwimmen.

弦理论背后的数学显然行之有效。这就是弦理论仍然有用的原因。想象一下，你想造一艘游艇，但你只有一艘小划艇的图纸。两者有很多不同之处：发动机、材料、大小。但基本上，两者还是一样的：会游动的东西。

Wenn du **die** Pläne für ein Ruderboot studierst, lernst du vielleicht auch etwas Nützliches für den Bau einer Yacht. Mit der Stringtheorie können wir also wenigstens **versuchen, einige** der Fragen der Quantenphysik zu beantworten, **die** uns schon seit Jahrzehnten vor ein Rätsel **stellen**. Etwa, wie schwarze Löcher funktionieren oder das Informationsparadoxon **Die** Stringtheorie könnte uns dort einen **Schritt weiterbringen**. So **wird** sie zu einem **wertvollen** Werkzeug der theoretischen Physik, das zur Entdeckung vieler neuer Aspekte der Quantenwelt und zu wunderschöner Mathematik **geführt** hat.

如果你研究了划艇的图纸，你可能也会学到一些对建造游艇有用的东西。因此，有了弦理论，我们至少可以试着回答量子物理学中一些困惑了我们几十年的问题。例如，黑洞运作的原理或信息悖论。弦理论可以让我们更进一步。弦理论是理论物理学中的一个重要工具，它让我们发现了量子世界的许多新方面和美妙的数学。

## kluge

克卢格

## Linie

Li·nie [ˈliːniə]

f. 交通线，线路，航线；行，排

## Band

b`and

m. f. n. 卷，本，册

## erzeugt

产生

## ergeben

er·ge·ben [ɛɐ`geːbn]

adj. refl. vt. 产生，得出，引出；投降，认输；沉迷于，醉心于；产生，提供，带来；忠诚的，顺从的

## damit

da·m`it [da`mit, (emph) `daːmit]

konj. adv. 对此，如此；以此，借此；因而，因此；以便，为了

## wurde

wer·den [ˈveːɐdn]

vi. 成为，变为，变成 (变位：直陈式 过去时 wurde)

## benötigt

需要

## führten

füh·ren [ˈfyːrən]

vi. refl. vt. 率领，领导；经营，掌管；带领，引导；操纵，驾驶；持有，携带；进行；领先；通向；导致；表现，举止 (变位：直陈式 过去时 führten)

## schließlich

schließ·lich [ˈʃliːsliç]

adv. 最后，终于；终究

## nutzen

n`ut·zen [ˈnʊtsn]

vi. vt. 利用，使用；有利于，有益于

## trotzdem

tr`otz·dem [ˈtrotsdeːm, `trotsˈdeːm]

konj. adv. 尽管如此，虽然……仍；虽然，尽管

## bauen

bau·en [ˈbauən]

vi. vt. 建造；制造，制作；造成（错误）；导致……发生；造房子；信赖，信任

## einige

ei·ni·ge [ˈainige]

pron. 若干，几个；一些，少许

## stellen

st`el·len [ˈʃtɛlən]

refl. vt. 放，放置，摆；提出，提供；校正，调准；拦截，截住

## Schritt

schr`itt

m. 步，步伐，步骤

## weiterbringen

**Die** Geschichte der Stringtheorie endet vielleicht nicht in der Weltformel. Aber **genau** wie **die** Geschichte des Punktteilchens könnte sie **trotzdem** sehr nützlich **sein**. **Die wahre** Natur der Realität haben wir noch nicht entdeckt. Aber wir **werden** uns **weiter** Geschichten ausdenken, und **versuchen**, **die** Wahrheit zu finden, bis wir sie eines Tages hoffentlich herauskriegen. (Vogelgezwitscher, sanfte Musik)

弦理论的故事作为一种世界公式也许还不会结束。正像点粒子的故事一样，它仍然可能非常有用。我们尚未发现现实的真正本质。但我们会继续编故事，试图找到真相，直到某一天，我们希望弄明白它（鸟鸣，轻柔的音乐）

## wertvollen

wert · voll

adj. 有价值的，宝贵的；珍贵的，贵重的

## geführt

出

## sein

Sein [zain]

pron. vi. 他的，它的；是

## weiter

wei · ter [ˈvaɪtə]

adv. adj. 进一步的，继续的，接着的；添加的，增补的；其它的



扫码APP内查看  
每日德语听力

der Wesen: 事物  
fest/stellen: 确立  
verwerfen: 否决  
seltsam: 奇怪  
berühmt: 著名的  
kontrovers: 有争议的  
sich unterscheiden: 区分  
von Nahem betrachten: 近距离观察  
der Stuhl: 凳子  
skurril: 怪诞的  
Molekülstrukturen: 分子结构  
der Grundstein: 基石  
elektromagnetische Welle: 电磁波  
die Oberfläche: 表面  
interagieren: 互动  
hinweggleiten über: 从...上滑过  
sichtbare Licht: 可见光  
Quantenphysik: 量子力学  
der Satz: 提出  
versetzen: 转移  
die Basis: 基础  
unscharf: 模糊的  
die Forschung über... beenden: 对...进行研究  
elektronische Ladung: 电荷  
Namen: 标签  
unterscheidbar: 可区分  
die Quantenfeldtheorie: 量子场论  
präzise: 精确的  
verheerend: 毁灭性的  
genau: 精确  
mit einer Genauigkeit von... geprüft werden: 以...精度进行测试  
weiterbauen: 扩展  
die Schwerkraft: 重力  
von... ausgehen: 来源于  
Einsteins allgemeine Relativitätstheorie: 爱因斯坦广义相对论  
Schauspieler: 演员  
die Bühne: 舞台  
die Geometrie der Raumzeit: 时空几何  
festmachen: 固定  
mit... vereinbar sein: 与...兼容  
hineinfliegen: 飞入  
gehen... nicht auf...: 与...不匹配  
allumfassend: 全方位的  
zusammenhängen: 连接  
klar: 清晰的  
Linie: 线  
Band: 带  
Schwingungsformen: 波动形式  
Geigenstimme: 小提琴声  
der Ton: 音调  
erzeugen: 产生  
schien: 似乎  
die Begeisterung: 热情  
Hype: 炒作  
auslösen: 引发  
auf/gehen: 生长  
durch/führen: 进行  
beenden: 结束  
gelingen: 成功  
nachweisen: 证实  
offenlegen: 揭露  
behaupten: 断言  
unnutz: 无用  
taugen: 对...有用