klemmmaschinen

Pit Schubert, 67, leitete über 32 Jahre den Sicherheitskreis des DAV

normprüfung von klemmgeräten von Pit Schubert

Klemmgeräte sind - noch mehr als Klemmkeile - schon allein aufgrund ihrer unterschiedlichen Größen und Formen nicht allen Sturzbelastungen gewachsen; dies unabhängig von ihrer mehr oder weniger sicheren Platzierung im Fels. Die Hintergründe, die Normanforderungen und die Normprüfung zu kennen, kann vor gefährlichen Situationen und möglicherweise vor schmerzhafter Enttäuschung bewahren.

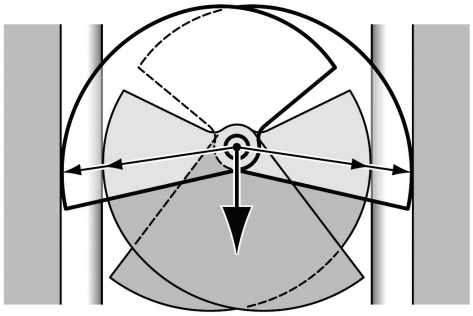
Die ersten Klemmgeräte waren die "Friends". Sie sind eine Erfindung von Gregor und Mike Lowe (USA) zu Beginn der 1970er Jahre. Doch die Gebrüder Lowe sollten nicht in den wirtschaftlichen Genuss ihrer Erfindung kommen. Mike Lowe sprach mit einem befreundeten Kletterer (der Name ist dem Autor bekannt), mit dem er ein Studentenzimmer teilte, über seine Erfindung. Nach plausibler Darstellung von Mike hatte der nichts Eiligeres zu tun, als mit der Idee nach England zu reisen und diese der Firma Wild Country anzubieten. Der britische Bergsportartikelhersteller brachte wenig später die ersten "Friends" auf den Markt, nicht ohne zuvor erfolgter Patentanmeldung. Die Bezeichnung "Friend" stammt von Wild Country, die Gebrüder Lowe nannten ihre Erfindung einfach "Cam", was auch heute noch umgangssprachlich in Gebrauch ist, vor allem im angelsächsischen Bereich.
Unter deutschsprachigen Kletterern tauchten die ersten "Friends" im Sommer 1978 auf. Also vor etwas mehr als 25 Jahren. Der Autor erinnert sich noch sehr genau daran: Vom damaligen Importeur vorgeführt, wollte niemand so recht glauben, dass diese "Klemmmaschinen" auch an parallelen und sogar an sich leicht nach unten öffnenden Rissen klemmen sollten. Doch entsprechende Belastungsversuche während der Vorführung im Fels überzeugten. Trotzdem war man zunächst recht skeptisch, ob sich derlei technische Gerätschaft würde durchsetzen können. Aber die Skepsis war bald verflogen, als man erkannte, welch universelles Sicherungsmittel die "Friends" nun einmal sind, nämlich mit unterschiedlicher, stufenloser Klemmbreite. Wer als Kletterer etwas auf sich hielt, trug am Fels bald wenigsten ein, zwei "Friends" mit sich herum.

Das System "Friend" beruht zum einen auf dem bekannten Kniehebelprinzip, um eine ausreichend hohe Reibwirkung an den Risswänden zu erzeugen, und zum anderen auf dem Prinzip der logarithmischen Spirale. Letztere, verwirklicht in der Bogenform der Segmente, bewirkt, dass der Winkel des Kniehebels (und damit der Berührungswinkel der Segmente an den Risswänden) - bei welcher Rissbreite auch immer - immer der gleiche Winkel ist. Die logarithmische Spirale ist nicht etwa eine Erfindung der Menschheit, die logarithmische Spirale hat die Natur hervorgebracht. Die Schalenform der Ammoniten und die der Schneckengehäuse folgt beispielsweise einer logarithmischen Spirale. Die Menschheit hat diese Form nur mathematisch entschlüsselt.

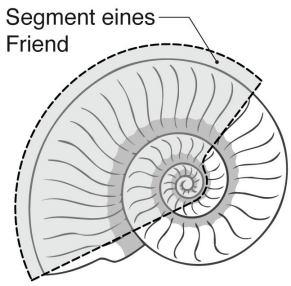
Nach dem Auftauchen der "Friends" kam eine weitere Art von Klemmgeräten auf den Markt, die "Sliders". Zwei miteinander geführte Metallteile lassen sich keilförmig gegeneinander verschieben, wodurch die unterschiedliche Klemmbreite und die

Klemmwirkung erreicht werden. Der Klemmbreitenbereich ist relativ klein. Die "Sliders" haben sich kaum durchsetzen können; derzeit bietet gerade noch ein Hersteller solche Klemmgeräte an, die allerdings hervorragend geeignet sind, das "Friend"-Sortiment für derart schmale Risse abzudecken, in denen sich auch der kleinste "Friend" nicht mehr platzieren lässt, weil zu groß. Es sind die "Ball Nuts" von Camp (näheres hierzu siehe unter "Spezielle Marktangebote" und "Camp").

Alle Klemmgeräte vom System "Friend" werden des leichteren Verständnisses wegen nachfolgend als "Friend" bezeichnet, auch, wenn sich die Hersteller dafür so fantasievolle Bezeichnungen wie "Slit-Fit", "CanCam", Air-Cam" oder "Fat Cam" haben einfallen lassen. Alle "Friends" sind überwiegend aus hochfestem Aluminium gefertigt. Die Achse, die am meisten halten muss, ist aus vergütetem (gehärtetem) Stahl.



Das Prinzip des Systems "Friend":
eine logarithmische Spirale, bei welcher Klemmbreite auch immer, der Winkel des Kniehebels ist immer der gleiche



Von der Natur abgeschaut:
die logarithmische Spiralform der Segmente

Normprüfung

Klemmgeräte sind genormt (EN 12276 und UIAA 125). Die Normprüfung hinsichtlich Festigkeit (einschließlich Schlinge) sieht wie folgt aus:

■ Das Klemmgerät wird zwischen zwei parallele, stark geraute Auflagebacken aus Stahl gemäß Zeichnung platziert und belastet. Dies bedeutet - und das ist wichtig zu wissen -, dass nicht die Reibwirkung an den Auflagebacken geprüft wird, sondern nur die Festigkeit des gesamten Klemmgerätes (richtig: die Bruch- bzw. Ausziehkraft). Der Abstand zwischen den beiden Auflagebacken richtet sich nach den Abmessungen des Klemmgerätes, die gemäß den Angaben in der Zeichnung ermittelt werden. Jedes Klemmgerät wird in zwei unterschiedlich großen Klemmbreiten geprüft. Die Abstände der Auflagebacken für diese beiden Prüfungen werden gemäß folgender Formeln berechnet (womit die Mehrzahl aller üblichen Platzierungsmöglichkeiten abgedeckt sein soll):
großer Abstand=kleinste Breite+75% des Klemmbereichs
kleiner Abstand=kleinste Breite+25% des Klemmbereichs
oder (was auf dasselbe rauskommt, nur etwas schwieriger verständlich scheint)
großer Abstand=kleinste Breite+[(größte Breite-kleinste Breite) 3/4]
kleiner Abstand=kleinste Breite+[(größte Breite-kleinste Breite) 1/4]

■ Die Belastung der Schlinge erfolgt mit einem 10 mm dicken Stahlbolzen, was einem etwas stärkeren Karabinerschenkel entspricht. Die Belastung erfolgt bis zum Bruch bzw. Auszug aus den Auflagebacken.

■ Der ermittelte Wert muss als Festigkeitsangabe auf dem Klemmgerät in der Maßeinheit "kN" angegeben sein (abgerundet auf einen vollen Wert) und zwar auf den Wert, den der Hersteller garantiert, z.B. "10 kN". Die Angabe kann auf dem Klemmgerät erfolgen oder an/auf der Schlinge, u.U. mittels einer Fahne. Aus der Prüfanordnung folgt, dass sich die Festigkeitsangabe immer auf das ganze Sicherungsmittel bezieht, also einschließlich Schlinge.

■ Die Mindestbruch- bzw. -auszugkraft eines Klemmgerätes beträgt unabhängig von Größe, Form und Material 5 kN. Dieser auffallend geringe Wert ist gedacht für die sehr kleinen Klemmgeräte (die inzwischen in der Regel weit mehr halten); hier ist also eine Anpassung der Norm an den Markt notwendig, der jetzt schon mehr bietet als bei Erscheinen der Norm. Für größere Abmessungen gibt es keine gesonderten (höheren) Festigkeits-

anforderungen. Die UIAA arbeitet an solchen größenabhängigen Anforderungen, was aber bis zu einer Festschreibung in der Norm noch etwas dauern wird.

■ Die Schlinge des Klemmgerätes muss ausreichend Platz für das Einhängen eines Karabiners bieten, was mit dem Hindurchführen eines Bolzens von 15 mm Durchmesser geprüft wird.

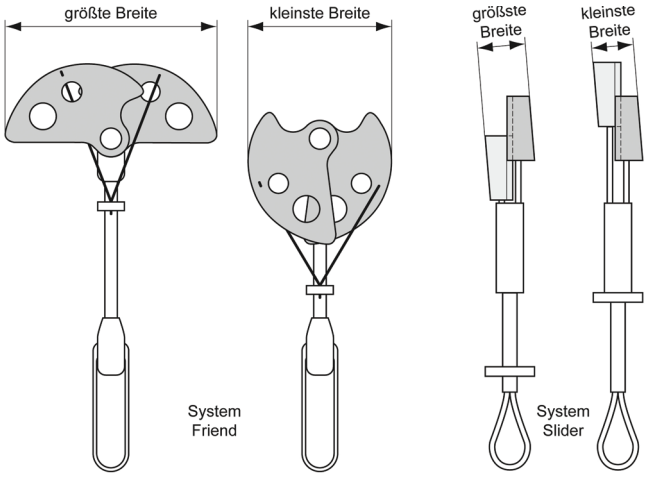
■ Die UIAA-Norm weist eine zusätzliche Anforderung auf: Ist die Schlinge genäht, müssen 50% der Nähte eine Kontrastfarbe zur Bandfarbe aufweisen, um Aufscheuerungen leichter sichtbar zu machen.
Weitere Normanforderungen, insbesondere an die Form, Größe und das Material des Klemmgerätes sowie der Schlinge, gibt es nicht. Den Herstellern soll möglichst viel Freiheit für Innovationen gelassen werden.

Allgemeines zu den Marktangeboten

Der alpintechnische Markt ist reichlich mit Klemmgeräten bestückt, insbesondere mit solchen vom System "Friend".

■ Die meisten Fabrikate besitzen eine Größenkennzeichnung, entweder in Form einer Farbmarkierung oder durch eine Nummerierung (je größer die Zahl, desto größer die Abmessungen), meist auch beides. Eine diesbezügliche Normung gibt es nicht. Jedes Fabrikat besitzt seine eigenen Abmessungen und Kennzeichnungen, so dass unmittelbare Vergleiche nicht möglich sind.

■ Die Größen reichen, fabrikatsabhängig, gewöhnlich von etwa 15 bis 100 mm Klemmbreite, einige von 12 bis 130 mm, andere sogar von 8,5 bis nahezu 180 mm. Die Gewichte nehmen größenabhängig naturgegebener Weise zu und reichen von etwa 50 bis nahezu 550 Gramm pro Stück.

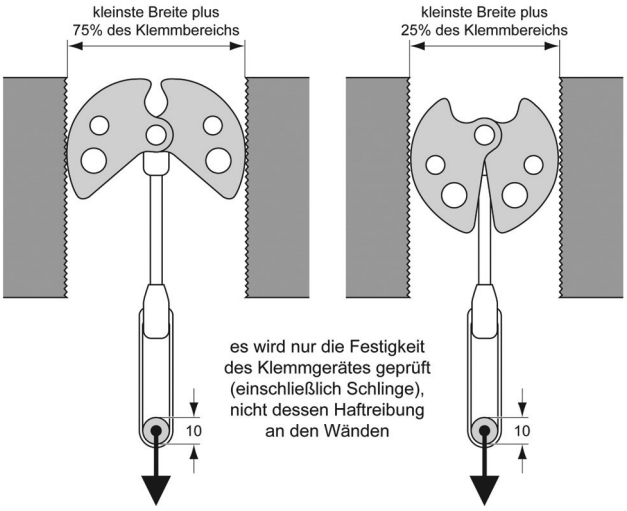


Klemmbereich = größte Breite minus kleinste Breite

■ Nicht die größten Klemmgeräte vom System "Friend" müssen unbedingt auch die höchste Festigkeit aufweisen. Von der Größe der Segmente bzw. von der Klemmbreite kann nicht in jedem Fall auf die Festigkeit des Klemmgerätes geschlossen werden. Die größeren Abmessungen können eine höhere Festigkeit vortäuschen. Deshalb auf die Festigkeitsangabe am Klemmgerät achten. Die mittleren bis etwas größeren Abmessungen weisen in der Regel die höchsten Bruchkräfte auf wie bei folgender Reihe: kleinste = 5 bis 8 kN, etwas größere = 10 bis 12 kN, mittlere bis große = 16 kN und die größten = 12 kN. Es gibt aber auch Fabrikate, die von der kleinsten bis zur größten Abmessung die gleichen Bruchkraftwerte aufweisen. Katalogangaben zu Rate ziehen.

Ein "Friend" in einem typischen Kalkriss, der sich in der Tiefe verengt - die hinteren Segmente sind sicher platziert, die vorderen weniger sicher, was das Problem aller sich in der Tiefe verengenden Risse darstellt und sich nicht lösen lässt. Die Platzierung von "Friends" im Kalk ist meist problematischer als im Granit.

Ein "Slider", Fabrikat Kong, mit der Firmenbezeichnung "Ball Nut" - eine Kalotte (Teil einer Kugel) ist in einem kegelförmigen Kanal geführt und lässt sich verschieben, wodurch die unterschiedliche Klemmbreite und die Klemmwirkung erreicht werden.



Spezielle Marktangebote

Gerade beim System "Friend" hat sich während der letzten Jahre einiges getan. Einige Firmen (nachfolgend in alphabetischer Reihenfolge) haben sich Extras einfallen lassen, die bei der Auswahl entscheidend sein können:

■ Die "Friends" von Alien (USA) weisen die geringste Achsenlänge auf, so dass sie sich auch noch in weniger tiefen Rissen platzieren lassen, in denen die Segmente anderer Fabrikate keinen ausreichenden Platz mehr finden.

■ Black Diamond (USA) kann mit seinen "Camalots" aufgrund des Doppelachsenprinzips den größten Klemmbreitenbereich pro Einzelgerät abdecken und gleichzeitig die größte Klemmbreite überhaupt erreichen und zwar nahezu 180 mm, was schon fast einem Schulterriss entspricht. Allerdings sind diese Größen auch die schwersten ("von nichts kommt nichts"). Mit gerade einmal zwei dieser größten "Camalots" hat man gleich einmal ein ganzes Kilogramm mehr am Hals bzw. Hüftgurt hängen. Ab Sommer 2005 wird eine verbesserte Version auf den Markt kommen, die lt. Hersteller auch eine 20%ige Gewichtsersparnis mit sich bringen soll; bei einem kompletten Satz (13 Stück) sind dies immerhin 650 Gramm weniger Gewicht.

■ Camp (Italien) bringt "Sliders" unter der Bezeichnung "Ball Nut" auf den Markt, das einzige Klemmgerät für schmale Risse bis hinab zu 3 (!) mm Rissbreite, also bis in eine Größenordnung von Hakenrissen. Eine Kalotte (Teil einer Kugel) ist in einem kegelförmigen Kanal geführt und lässt sich verschieben. Fünf Größen werden angeboten, von 3 bis 18 mm Klemmbreite. Für Rissbreiten von 3 bis 8 mm gibt es derzeit keine anderen Klemmgeräte und für wenig tiefe Risse, wie sie im Kalk gang und gäbe sind, auch über 8 mm Rissbreite nicht, weil die Achsen aller "Friend"-Fabrikate viel länger sind und somit die vier Segmente im Riss keinen Platz bzw. keine Anlage finden können. Die "Ball Nuts" sind die ideale Ergänzung zu den "Friends". Auch auf die Bruchkraft sei hier hingewiesen: 8 kN für alle Größen (vom Autor wurden im Rahmen einer Prüfung über 10 kN ermittelt, was zeigt, dass der Hersteller mit seiner Angabe auf der sicheren Seite ist).

■ DMM (England) bietet die "Friends" mit einer Art doppelter Schlinge an, die sich, je nachdem wie man die Express bzw. den Karabiner einhängt, auf die doppelte Größe verlängern lässt.

■ Jedes Gramm zieht beim Klettern bekanntlich nach unten. Kong (Italien) bringt die vergleichsweise leichtesten "Friends" auf den Markt.

■ Metolius (USA) hat sich verschiedene Neuheiten einfallen las-

Ein kompletter Satz "Ball Nuts" - die ideale Ergänzung zu den "Friends", und zwar für schmale Risse bis herab zur Größenordnung von Hakenrissen, wo "Friends" keinen Platz mehr finden.

Ein "Ball Nut" in einem Hakenriss - derzeit gibt es keine anderen Klemmgeräte für diese Rissgrößen.

sen. Erstens: Die Segmente ihrer "Friend"-Systeme sind über deren Bogenlänge farbmarkiert (grün-gelb-rot), womit darauf hingewiesen wird, welche Segmentanlage am Fels die sicherste ist (grün = optimal, gelb = ziemlich gut, rot = schlecht). Zweitens: Eine andere Art "Friend" mit der vielsagenden Bezeichnung "Fat Cam" weist 35 % breitere Segmente auf, die mit ihren breiteren Anlageflächen für die Verwendung in weicheren Gesteinen gedacht sind, wie im Sandstein (nicht Elbsandstein, weil dort nicht erlaubt); ebenso eignen sie sich eher auch für das Mixed-Gelände (vereiste Risse). Drittens: Ein neuartiges "Friend"-System mit auf beiden Seiten unterschiedlich großen Segmenten, womit sich ein größerer Klemmbreitenbereich abdecken lässt. Man braucht auf diese Weise weniger "Friends" mitzuführen; technisch bedingt beginnt die Reihe jedoch erst bei 40 mm Klemmbreite und reicht mit drei Größen bis 118 mm.

■ Weitere Fabrikate sind HB (England) und Cassin (Italien).

Vorsicht – Hände weg

Aus Osteuropa und auch aus Fernost tauchen immer wieder einmal Nachbauten von "Friends" auf. Diese zu einem verführerisch niedrigen Preis. Vorsicht ist geboten in mehrfacher Hinsicht. Ein Beispiel: Mit einem solchen Nachbau kam es zu einem schweren Unfall, weil das Klemmgerät bei weitem nicht die notwendigen Festigkeitsanforderungen erfüllte, mit der Folge, dass der Importeur dem vom Verletzten angestrengten Prozess aus dem Wege ging (weil er ihn mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit verloren hätte) und freiwillig eine fünfstellige Euro-Summe als Schadenersatz zahlte.

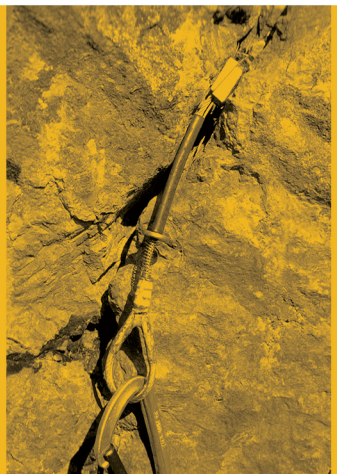
■ Die Segmente können eine falsche Bogenform aufweisen, nämlich aus Kostengründen eine Kreisbogenform (wie vom Autor bei einem Produkt aus Osteuropa festgestellt). Diese Klemmgeräte weisen nur in einer einzigen Klemmbreite den richtigen Kniehebel- bzw. Berührungswinkel der Segmente an den Risswänden auf und klemmen damit nur in dieser einzigen Klemmbreite wirklich richtig, nicht über den ganzen Klemmbereich. Außerdem lässt sich nicht so ohne weiteres feststellen, welche Klemmbreite dies ist.

■ Die Klemmgeräte müssen nicht zwangsläufig das CE-Zeichen tragen und sind folglich von zweifelhafter Herkunft. Ohne CE-Zeichen ist weder eine Qualitätsprüfung, noch eine Qualitätssicherung garantiert. Sollten Festigkeitsangaben überhaupt vorhanden sein, müssen diese nicht unbedingt stimmen. Niemand weiß also, wie viel ein solches Klemmgerät wirklich hält.

■ Es kommt noch hinzu, dass illegal eingeführte Klemmgeräte zwar durchaus das CE-Zeichen tragen können, doch dieses kann illegal angebracht sein. Dieser Umstand ist nicht zu erkennen, da sich das CE-Zeichen mit der dazugehörigen Nummer spielend leicht und täuschend ähnlich nachmachen lässt. Deshalb empfiehlt sich letztlich, nur bekannte Markenware zu erstehen. Auch solche wurde schon täuschendähnlich mit dem Markenzeichen nachgebaut, was dann überhaupt nicht mehr zu erkennen ist. Gegen Markenpiraterie ist noch kein Kraut gewachsen. Zu erkennen sind derartige illegal eingeführte und illegal gekennzeichnete Klemmgeräte nur am verführerisch niedrigen Preis. Werden also irgendwo in einem Klettergebiet, insbesondere von fliegenden Händlern, äußerst billige Klemmgeräte angeboten, ist dies immer ein Zeichen dafür, dass mit den Geräten irgendetwas nicht in Ordnung ist und man besser die Finger davon lässt.

Beurteilung deformierter Klemmgeräte

Wenn ein im Fels belassenes Klemmgerät vorgefunden wird, kann man davon ausgehen, dass es vom ehemaligen Besitzer



Ein typischer "Slider" vergangener Jahre - leider nicht mehr auf dem Markt.

Ein sicher platzierter "Friend" - ein beruhigendes Gefühl für jeden, der an dieser Stelle in der Nähe der Sturzgrenze klettert.

aus Kostengründen nur recht ungern zurückgelassen wurde. Auch ein gewisser Stolz spielt dabei häufig eine Rolle. Solche Klemmgeräte sind - meist auch von weiteren Kletterern, die sich bereichern wollten - in der Regel schon arg malträtiert worden und somit meist schon beachtlich deformiert. Auch Sturzbelastungen können zu Deformationen geführt haben. Fällt ein Klemmgerät hinunter, kann es keine Risse bekommen. Das Gerät kann sich aber beim Aufprall verformt haben, was optisch zu erkennen ist. Deshalb ist in all diesen Fällen Vorsicht geboten. Eine gründliche Überprüfung mittels Augenschein hinsichtlich möglicher Beschädigungen ist ratsam und eine Aussonderung notwendig:

■ wenn sich der Federmechanismus auch nach mehreren Versuchen und unter Zugabe von etwas Öl nicht wieder vollständig in Gang setzen lässt; das Gerät ist dann grundsätzlich zu sehr deformiert.

■ wenn die Achse von "Friends" verbogen ist, auch schon bei geringer Deformation; meist ist dies auch daran zu erkennen, dass sich der Federmechanismus nicht mehr oder nur noch stark eingeschränkt betätigen lässt.

■ wenn die Segmente an ihrer Bogenform großflächige Dellen und Scharten aufweisen; kleinere lassen sich mit einer feinzahnigen Feile bis zu einem gewissen Grad egalisieren, dabei dürfen die Vertiefungen zwischen den Zähnen zwecks ausreichender Haftreibung nicht verschwinden; mit einer Dreikantfeile müssen diese gegebenenfalls wieder geschaffen werden.

■ wenn die Textil- oder die Drahtkabelschlinge beschädigt ist. Vorsicht bei vorgefundenen Klemmgeräten mit kunststoffummantelter Drahtkabelschlinge; wenn die Kunststoffummantelung beschädigt ist, kann sich Feuchtigkeit eingelagert haben, die zur Korrosion des Drahtkabels geführt hat, was nur zu erkennen ist, wenn man die Kunststoffummantelung entfernt. Sollte man nach der Entfernung feststellen, dass das Drahtkabel nicht korrodiert hat, fehlt für die weitere Verwendung die Kunststoffummantelung. Was dann?

So gern man ein vorgefundenes Klemmgerät dem eigenen Sortiment hinzufügen möchte, sollte man doch sehr vorsichtig sein und im Zweifelsfall eher Abstand davon nehmen.
Lässt sich ein vorgefundenes Klemmgerät nicht aus dem Fels entfernen, kann es immer noch als zusätzliche Sicherung an Ort und Stelle verwendet werden, nach dem Motto "besser als gar nichts".

Zeichnungen: Georg Sojer
Fotos: Pit Schubert, Black Diamond ■

← Durch Sturzbelastung stark deformierte Segmente - Nacharbeiten bringt nichts mehr, man sollte sich davon besser trennen.