

Schlüssel für ein Zylinderschloss

Die Erfindung betrifft einen Schlüssel für ein Zylinderschloss mit den Merkmalen des Oberbegriffs des unabhängigen Patentanspruchs.

Ein derartiger Schlüssel umfasst zumindest eine, entlang der Längsrichtung des Schlüssels verlaufende codierte Seitenfläche, auf der zumindest eine Codierung zur Abfrage im Zylinderschloss vorgesehen ist, wobei die Codierung eine erste und eine zweite, in Längsrichtung des Schlüssels verlaufende Abfragefläche umfasst, die in einer Querrichtung des Schlüssels zueinander versetzt angeordnet sind. Bei der Querrichtung handelt es sich um eine normal zur Längsrichtung des Schlüssels verlaufende Richtung, die in der Regel in der Ebene einer Schlüsselfläche liegt.

Derartige Schlüssel mit versetzt angeordneten Abfrageflächen sind aus dem Stand der Technik grundsätzlich bekannt, wobei die Abfrageflächen regelmäßig flächenparallel zu einer Mittellängsebene des Schlüssels verlaufen und mit entsprechenden Abfrageelementen im Schloss abgefragt werden. Der Versatz der Abfrageflächen in Querrichtung dient in der Regel dazu, an einer bestimmten Abtastposition in Längsrichtung des Schlüssels eine Vielzahl an Variationen der Codierung zu ermöglichen. So können sowohl an der breiten Seite, als auch an der schmalen Seite eines typischen Flachschlüssels eine Vielzahl an in Querrichtung des Schlüssels versetzt angeordneten Abfrageflächen in Form von Einschnittfräsungen vorgesehen sein, deren Position in Querrichtung und Tiefe relativ zur Seitenfläche des Schlüssels variierbar ist.

Ein Problem derartiger Schlüssel besteht jedoch darin, dass nur eine beschränkte Anzahl diskreter und robust detektierbarer Positionen und Tiefen der Abfrageflächen bereitgestellt werden kann, sodass die Anzahl der Variationen beschränkt ist.

Eine Aufgabe der Erfindung besteht darin, dieses Problem zu beheben und einen Schlüssel mit Codierungen zu versehen, welche derart ausgebildet sind, dass sie eine Vielzahl zusätzlicher Variationsmöglichkeiten bieten. Darüber hinaus soll die gebildete Codierung möglichst schwierig kopierbar und nachfertigbar sein.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des unabhängigen Patentanspruchs gelöst.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Abfrageflächen in Längsrichtung des Schlüssels zueinander versetzt angeordnet sind, und im Querschnitt jeweils die Form einer stetigen und vorzugsweise periodischen Kurve aufweisen. Die Abfrageflächen sind somit nicht nur in Querrichtung versetzt, sondern auch in Längsrichtung, und verlaufen nicht flächenparallel zur Mittellängsebene des Schlüssels, sondern nehmen einen variablen, stetig verlaufenden Abstand zu dieser ein.

Die Querschnittskurven der Abfrageflächen sind vorzugsweise als Sinuskurven oder Cosinuskurven ausgebildet; es sind jedoch auch andere, vorzugsweise periodisch verlaufende stetige Kurvenformen vorgesehen. Beispielsweise können die Querschnittskurven Trapez- oder Dreieckkurven mit vorzugsweise abgerundeten Ecken sein. Besonders bevorzugt sind die Querschnittskurven über zumindest eine volle Periodenlänge ausgebildet.

Dabei kann die jeweilige Kurve vordefiniert sein. Beispielsweise kann eine periodische Sinuskurve oder Cosinuskurve mit gegebener Wellenlänge und Amplitude über ein Winkelmaß von zumindest 0° bis 360° (zwei Halbwellen), oder 0° bis 540° (drei Halbwellen) vordefiniert sein. Die beiden Abfrageflächen weisen vorzugsweise identische Amplituden und identische Wellenlängen auf. Die Abfrageflächen beginnen vorzugsweise jeweils mit demselben Amplitudenwert, der jedoch aufgrund der Verschiebung in Längsrichtung nicht an derselben Position in Längsrichtung des Schlüssels liegt.

Die Abfrageflächen können in Längsrichtung im Wesentlichen die gleiche Länge aufweisen, sodass die beiden Kurven beispielsweise nach Durchlaufen eines Maximalwerts, eines Nulldurchgangs und eines Minimalwerts wieder beim selben Amplitudenwert enden. Die Erfindung ist nicht auf die Verwendung von Sinuskurven oder Cosinuskurven als Querschnittskurven der Abfrageflächen beschränkt.

Durch die erfindungsgemäßen Merkmale wird erreicht, dass die beiden Abfrageflächen relativ zur Mittellängsebene und in Längsrichtung des Schlüssels eine Tiefe aufweisen, die unterschiedlich variabel und somit für Angreifer schwer abtastbar bzw. kopierbar ist, jedoch in einem eindeutigen Verhältnis zueinander stehen und somit in der Herstellung einfach sind.

Durch einfache Variation des Versatzes der beiden Abfrageflächen können verschiedenste Variationen der Codierung hergestellt werden. Dabei kann der Versatz in Längsrichtung beispielsweise in Vielfachen eines Winkelmaßes der Kurven, beispielsweise 15° oder 30° , variiert werden, um unterschiedliche Codierungen zu erhalten.

Erfindungsgemäß kann ferner vorgesehen sein, dass die Abfrageflächen in Längsrichtung derart zueinander versetzt sind, dass die im Querschnitt gebildeten Kurven in Längsrichtung um ein Winkelmaß von vorzugsweise etwa 45° bis 135° , bevorzugt etwa 90° zueinander versetzt sind, sodass sich die Abfrageflächen entlang der Längsrichtung in mehreren Punkten schneiden, die als Abtastpunkte der Codierung dienen. Dies hat bei der Verwendung von Sinus- oder Cosinuskurven den besonderen technischen Vorteil, dass die Schnittpunkte der beiden Abfrageflächen in jenem Bereich liegen, in denen diese die größte unterschiedliche Steigung aufweisen. Bei einer Ausführung der Sinuskurven über eine Periode (zwei Halbwellen), also 0° bis 360° , ergeben sich zwei Schnittpunkte, bei einer Ausbildung der Sinuskurven über ein Winkelmaß von 0° bis 540° (drei Halbwellen) ergeben sich drei Schnittpunkte, die zur Abtastung verwendet werden können. Eine Abtastung in diesen Schnittpunkten ist besonders robust realisierbar und wenig fehleranfällig.

Die Kurven, also die jeweiligen Querschnitte der Abfrageflächen, können eine Periodenlänge von etwa 4mm bis 25mm, vorzugsweise etwa 7mm bis 15mm, besonders bevorzugt etwa 8mm bis 12mm aufweisen. Diese Periodenlänge entspricht jeweils einem Winkelbereich von 0° bis 360°. Es kann aber auch vorgesehen sein, die Kurven über mehr als eine Periode auszuführen, sodass die gesamte Erstreckung der Abfragefläche deutlich länger ist als die genannte Periodenlänge der Kurve.

Insbesondere kann vorgesehen sein, dass sich die Codierung und somit die Abfragefläche lediglich abschnittsweise über einen Teilbereich der Längserstreckung des Schlüssels erstreckt. Es kann aber auch vorgesehen sein, dass sich die Codierung und somit die Abfragefläche über im Wesentlichen die gesamte Längserstreckung des Schlüssels erstreckt, also von der Schlüsselreide bis zur Schlüsselspitze.

Die Amplitude der Kurven kann etwa 0,1mm bis 1,5mm, vorzugsweise 0,3mm bis 1,0mm, besonders bevorzugt 0,5mm bis 0,8mm betragen. Die gewählte Amplitude hängt jedoch von der verfügbaren Materialstärke des Schlüssels an der Position der Codierung ab und kann auch deutlich größer, beispielsweise bis zu 3mm sein.

Die Abfrageflächen können in Form von Ausnehmungen als Fräsungen oder als Prägungen der Seitenfläche gebildet sein. Am Übergang zur Seitenfläche können gegebenenfalls an beiden Enden der jeweiligen Ausnehmungen Einlaufschrägen gebildet sein, um das Einführen und das Ausführen der Abtastelemente des Schlosses zu erleichtern. Die Einlaufschrägen sind in diesem Fall vorzugsweise nicht Teil der Abfrageflächen. Die Einlaufschrägen können linear oder nichtlinear verlaufen. Beispielsweise kann die Einlaufschräge bei der Verwendung eines Fräswerkzeugs einen kreisabschnittförmigen Verlauf aufweisen. Hingegen kann die Einlaufschräge bei der Verwendung eines Prägestempels einen beliebigen, insbesondere linearen, Verlauf aufweisen.

In der Codierung, vorzugsweise zwischen der ersten Abfragefläche und der zweiten Abfragefläche und vorzugsweise an einem der durch die Schnittpunkte der Abfrageflächen gebildeten Abtastpunkte, kann ein magnetisches Element angeordnet sein. Dies kann dazu dienen, mit einem im Schloss angeordneten Abfrageelement zusammenzuwirken.

Das im Schloss angeordnete Abfrageelement kann durch die Magnetwirkung von einem Sperrzustand in einen Freigabezustand überführbar sein, wobei das Abfrageelement selbst ein magnetisches Element umfassen kann. Dadurch ist es nicht erforderlich, das Abfrageelement im Schloss mit einer Federspannung zu belasten. Außerdem kann ein minimales Spiel in der Lagerung des Abfrageelements durch die Magnetwirkung ausgeglichen werden, indem das magnetische Element das Abfrageelement in die richtige Position zum Eingriff in die Abfrageflächen zieht. Das magnetische Element kann entlang der Abfrageflächen in Längsrichtung mittig angeordnet sein, um ein Verkanten zu vermeiden. Aus dem gleichen Grund können bei der Verwendung mehrerer Abfrageelemente diese in Längsrichtung symmetrisch angeordnet sein.

Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, dass der Schlüssel ein Flachschlüssel ist, wobei die Seitenfläche die Breitseite des Schlüssels ist und sich in einer ersten Querrichtung erstreckt. Es kann jedoch ebenfalls vorgesehen sein, dass der Schlüssel ein Flachschlüssel ist, wobei die Seitenfläche die Schmalseite des Schlüssels ist und sich in einer zweiten Querrichtung erstreckt. Die erste Querrichtung und die zweite Querrichtung sind dabei orthogonal zueinander und stehen jeweils normal auf die Längsrichtung des Schlüssels. Es können auch Kombinationen vorgesehen sein, wobei sich eine erste erfindungsgemäße Codierung auf einer Breitseite des Schlüssels befindet, und eine zweite erfindungsgemäße Codierung auf einer Schmalseite des Schlüssels.

Die Codierungen auf den Seitenflächen können identisch sein, sodass der Schlüssel ein Wendeschlüssel ist, der ein zugeordnetes Schloss in zwei Stellungen sperren kann. Die Codierungen auf den Seitenflächen können auch unterschiedlich sein, sodass der Schlüssel ein Nichtwendeschlüssel ist, der ein zugeordnetes Schloss in lediglich einer Stellung sperren kann.

Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, dass die Abfrageflächen in Längsrichtung eine Erstreckung von 4mm bis 25mm, vorzugsweise etwa 7mm bis 15mm, besonders bevorzugt etwa 8mm bis 12mm aufweisen. Die Erstreckung der Abfrageflächen kann mit der Periodenlänge der Kurve zusammenfallen, es kann aber auch vorgesehen sein, dass sich die Abfragefläche über mehr als eine Periodenlänge erstreckt.

Die Abfrageflächen können in Querrichtung eine Erstreckung von etwa 1mm bis 10mm, vorzugsweise 1,5mm bis 3,5mm, besonders bevorzugt etwa 2,0mm bis 3,0mm aufweisen. Die Erstreckung in Querrichtung ist jedoch in erster Linie durch die Genauigkeit des zur Herstellung verwendeten Werkzeuges und die gesamte Breite des Schlüssels in Querrichtung begrenzt.

Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, dass die Abfrageflächen als Nutengrund einer vorzugsweise konischen oder rechteckigen Einschnittfräsung der Seitenfläche gebildet sind, wobei die Abfrageflächen das äußere Querschnittsprofil des Schlüssels nicht überragen.

Die im Querschnitt der Abfrageflächen gebildete Kurve kann dabei so ausgestaltet sein, dass sie mit ihrer höchsten Amplitude gerade die Seitenfläche erreicht, sodass die Tiefe der Abfragefläche relativ zur Seitenfläche im Wesentlichen dem doppelten Amplitudenwert entspricht.

Erfindungsgemäß kann auch vorgesehen sein, dass die Abfrageflächen als Spitzenfläche oder Kamm eines vorzugsweise konischen oder rechteckigen, von der Seitenfläche vorspringenden Materialstegs gebildet sind, wobei die Abfrageflächen das äußere Querschnittsprofil des Schlüssels überragen. Die im Querschnitt der Abfrageflächen gebildete Kurve ist dabei so ausgestaltet, dass sie mit ihrer niedrigsten Amplitude gerade die Seitenfläche erreicht, sodass die Höhe der Abfragefläche relativ zur Seitenfläche im Wesentlichen dem doppelten Amplitudenwert entspricht.

Erfindungsgemäß sind jedoch auch Kombinationen davon möglich. So kann ein erfindungsgemäßer Schlüssel eine erste Codierung aufweisen, deren Abfrageflächen als Nutengrund einer vorzugsweise konischen oder rechteckigen Einschnittfräsung einer ersten Seitenfläche gebildet sind, wobei die Abfrageflächen das äußere Querschnittsprofil des Schlüssels nicht überragen, und eine zweite Codierung aufweisen, deren Abfrageflächen als Spitzenfläche oder Kamm eines vorzugsweise konischen oder rechteckigen, vorspringenden Materialstegs dieser oder einer anderen Seitenfläche gebildet sind, wobei diese Abfrageflächen das äußere Querschnittsprofil des Schlüssels überragen.

Die Erfindung erstreckt sich ferner auf ein System aus einem erfindungsgemäßen Schlüssel und einem Abtastelement eines Zylinderschlosses, das zum Abfragen der Codierung, insbesondere der Abfrageflächen, ausgeführt ist, um das Zylinderschloss zu sperren.

Das Abtastelement kann einen Stift mit einer Abtastspitze umfassen, wobei die Abtastspitze an die Form der Abfrageflächen an den Abtastpunkten angepasst ist. Die Abtastpunkte können insbesondere an jenen Stellen entlang der Längsrichtung des Schlüssels gebildet sein, an denen sich die Kurven der Abfrageflächen schneiden. Entsprechend können die Abtastelemente an jenen Stellen im Schlüsselkanals des Zylinderschlosses vorgesehen sein, an denen die Schnittpunkte der Kurven eines berechtigten Schlüssels vorgesehen sind.

Das Abtastelement kann auch als Seitenschieber mit einer Stirnfläche ausgebildet sein oder diesen umfassen, wobei die Stirnfläche an die Form der Abfrageflächen angepasst ist. In dieser Ausführung tastet das Abtastelement nicht nur die Schnittpunkte der Kurven ab, sondern die gesamte Form der Abfrageflächen.

Der Seitenschieber kann im Bereich seiner Stirnfläche ein magnetisches Element umfassen, das zum Zusammenwirken mit dem magnetischen Element des Schlüssels ausgeführt ist, um erfindungsgemäß den Seitenschieber relativ zur Abfragefläche korrekt zu positionieren.

Weitere erfindungsgemäße Merkmale ergeben sich aus den Patentansprüchen, den Zeichnungen und der Beschreibung der Ausführungsbeispiele. Die Erfindung wird nachfolgend anhand mehrerer, nicht ausschließlicher Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

Figs. 1a – 1e ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Schlüssels, sowie erfindungsgemäße Abtastelemente in Form von Abtaststiften;

Figs. 2a – 2e ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Schlüssels, sowie erfindungsgemäße Abtastelemente in Form eines Seitenschiebers;

Figs. 3a – 3e ein drittes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Schlüssels sowie erfindungsgemäße Abtastelemente in Form von seitlich verlaufenden Abtaststiften;

Figs. 4a – 4d ein viertes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Schlüssels mit einer Kombination aus zwei Codierungen in Form von Einschnittfräsungen und vorspringenden Materialstegen.

Figs. 1a – 1e zeigen ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Schlüssels 1 für ein nicht dargestelltes Zylinderschloss. Der Schlüssel 1 ist in diesem Ausführungsbeispiel ein Flachs Schlüssel mit zwei gegenüberliegenden Schmalseiten bzw. Stirnseiten und zwei gegenüberliegenden Breitseiten bzw. Flachseiten. Entlang der Längsrichtung 2 des Schlüssels 1 verläuft eine codierte Seitenfläche 3, wobei es sich hier um eine Breitseite handelt, die sich in Querrichtung 6 erstreckt. Die Querrichtung 6 ist im Wesentlichen orthogonal zur Längsrichtung 2.

Die Seitenfläche 3 ist in herkömmlicher Weise profiliert und weist eine Codierung 4 zur Abfrage im Zylinderschloss auf. Die Codierung 4 ist lediglich abschnittsweise entlang eines Teilbereichs der Längserstreckung des Schlüssels 1 ausgebildet. Der Schnitt D-D entlang der Codierung 4 ist in Fig. 1b im Detail dargestellt. Es ist ersichtlich, dass die Codierung 4 eine erste, in Längsrichtung 2 des Schlüssels 1 verlaufende Abfragefläche 5 und eine zweite, ebenfalls in Längsrichtung 2 des Schlüssels 1 verlaufende Abfragefläche 5' umfasst. Die Abfrageflächen 5, 5' sind in diesem Ausführungsbeispiel jeweils als Nutengrund einer konischen Einschnittfräsung 9, 9' der Seitenfläche 3 gebildet und überragen das äußere Querschnittsprofil des Schlüssels 1 nicht, wie auch in Fig. 1e dargestellt ist.

Die Abfrageflächen 5, 5' sind in der Querrichtung 6 des Schlüssels 1 zueinander versetzt angeordnet, wobei eine geringfügige Überlappung im Bereich von unter 10% ihrer Breite vorgesehen ist, wie in Fig. 1c besser sichtbar. Diese Überlappung ist durch die mechanische Herstellung der Einschnittfräsungen, insbesondere durch ihre konische Form, bedingt.

Dadurch ergeben sich zwischen den Abfrageflächen 5, 5' in Längsrichtung 2 verlaufende Überlappungsflächen und in Querrichtung 6 verlaufende Überlappungskanten, welche gegebenenfalls ein Abtasten der Abfrageflächen 5, 5' vereinfachen können.

Die Abfrageflächen 5, 5' sind in Form von Ausnehmungen, nämlich Einschnittfräsungen, der Seitenfläche 3 gebildet und weisen am Übergang zur Seitenfläche 3 beidseitig lineare Einlaufschrägen 7, 7' auf, wie in Fig. 1c besser sichtbar.

Die Abfrageflächen 5, 5' sind in Längsrichtung 2 zueinander versetzt angeordnet. Im Querschnitt weisen die Abfrageflächen 5, 5' jeweils die Form einer Sinuskurve auf, die jedoch um ein Winkelmaß von etwa 90° verschoben sind. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel erstrecken sich die Sinuskurven jeweils über einen Gesamtwinkel von etwa 540° , also drei Halbwellen.

In diesem Zusammenhang beziehen sich die Winkelangaben auf eine Distanz in Längsrichtung 2, wobei beispielsweise ein Winkelmaß von 540° einer Distanz von etwa 19mm, gemessen von den jeweiligen Enden der linearen Einlaufschrägen 7, 7', entsprechen kann. In anderen Ausführungsbeispielen kann die von den Sinuskurven abgedeckte Distanz auch größer oder kleiner sein. Die beiden Sinuskurven weisen jeweils eine im Wesentlichen identische Amplitude und eine im Wesentlichen identische Wellenlänge auf. Die Amplitude der Sinuskurven beträgt im vorliegenden Ausführungsbeispiel etwa 0,5mm.

Durch diese Wahl der Sinuskurven ergeben sich im vorliegenden Ausführungsbeispiel drei Schnittpunkte der Sinuskurven, die in Fig. 1b mit den Buchstaben A, B und C gekennzeichnet sind und als Abtastpunkte 8 dienen können. Erfindungsgemäß werden die Abtastflächen an diesen Abtastpunkten 8 abgetastet, wobei schematisch ein Abtastelement in Form eines Stifts 12 mit einer Abtastspitze 13 dargestellt ist. Bei dem Stift 12 handelt es sich um einen an sich bekannten Kernstift eines Zylinderschlosses, dessen Abtastspitze 13 an die Form der Abfrageflächen 5, 5' im Bereich des Schnittpunkts der beiden Sinuskurven angepasst ist, indem er entsprechend sinusförmig ausgeformte Spitzenflächen aufweist.

Das entsprechende Zylinderschloss ist dazu ausgeführt, zu sperren, wenn der Stift 12 gänzlich an den Abfrageflächen 5, 5' anliegt.

Fig. 1c zeigt eine detaillierte Ansicht der Spitze des Schlüssels 1. Hier ist klar sichtbar, dass die beiden Abfrageflächen 5, 5' der Codierung 4 in Querrichtung 6 versetzt, aber leicht überlappend angeordnet sind. Die Überlappung ergibt sich in diesem Ausführungsbeispiel bei der Herstellung der Einschnittfräsungen durch ein Werkzeug, welches Ausnehmungen mit konischem Querschnitt erzeugt.

Dies ist auch im Schnitt G-G der Fig. 1e dargestellt, in dem gezeigt ist, dass die Abfragefläche 5 als Nutengrund einer konischen Einschnittfräsung 9 ausgebildet ist. Diese konische Querschnittsform ist im Zusammenspiel mit der sinusförmig verlaufenden Tiefe der Einschnittfräsungen 9, 9' der Grund für den in Fig. 1c sichtbaren wellenförmigen Verlauf der Unterkante des Nutengrunds und führt auch dazu, dass die Abfrageflächen 5, 5' je nach ihrer Tiefe unterschiedliche Breite in der Querrichtung 6 aufweisen.

In Fig. 1c sind ferner die Einlaufschrägen 7, 7' der Abfrageflächen 5, 5' dargestellt. Diese Einlaufschrägen 7, 7' sind im Wesentlichen linear und ermöglichen dem Abtaststift 12 ein problemloses Einführen in die Einschnittfräsung. Die Sinuskurven beginnen ab den, mit Querkanten dargestellten Enden der Einlaufschrägen 7, 7' und erstrecken sich jeweils über drei Halbwellen. Die gesamte Länge der Abfrageflächen 5, 5' in Längsrichtung 2 beträgt in diesem Ausführungsbeispiel etwa 19mm, gemessen zwischen den Enden der linearen Einlaufschrägen 7, 7'. Die Breite der Abfrageflächen 5, 5' in Querrichtung 6 beträgt in diesem Ausführungsbeispiel jeweils etwa 1,5mm, wobei dies die Breite an der Oberfläche der Seitenfläche 3 bezeichnet, zumal die Breite der Abfrageflächen 5, 5' am Nutengrund variabel ist.

Fig. 1d zeigt eine Ausführungsform eines Systems umfassen den Schlüssel 1 mit zwei Abtastelementen in Form von Stiften 12, 12', die zur Abtastung der Abfrageflächen 5, 5' an den Abtastpositionen A und C ausgeführt sind. In diesem Ausführungsbeispiel wird die Abtastposition B nicht abgetastet.

Figs. 2a – 2e zeigen ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Schlüssels, sowie ein System aus einem erfindungsgemäßen Schlüssel und Abtastelementen in Form eines Seitenschiebers 14. Die verwendeten Bezugszeichen und die damit bezeichneten Elemente entsprechen bis auf die folgenden Unterschiede jenen, die im Zusammenhang mit dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1a – 1e verwendet wurden.

Im Unterschied zum ersten Ausführungsbeispiel ist in der Codierung 4, nämlich zwischen der ersten Abfragefläche 5 und der zweiten Abfragefläche 5' ein magnetisches Element 10, nämlich ein Permanentmagnet, angeordnet. Das magnetische Element 10 befindet sich in Längsrichtung 2 an einem der Abtastpunkte 8, nämlich am Abtastpunkt A. Dies ist in der Schnittdarstellung E-E gemäß Fig. 2b und in der Ansicht der Schlüsselspitze gemäß Fig. 2c in höherem Detailgrad dargestellt. In nicht gezeigten Ausführungsbeispielen kann ein zweites magnetisches Element 10 am Abtastpunkt B vorgesehen sein, um ein symmetrisches Einführen des Seitenschiebers 14 zu erleichtern.

Fig. 2b zeigt ferner eine detaillierte Ansicht des Seitenschiebers 14, der im Gegensatz zu den Stiften 12, 12' aus dem ersten Ausführungsbeispiel nicht nur einzelne Abtastpunkte abtastet, sondern über seine entsprechend ausgeformte Stirnfläche 15 dazu ausgebildet ist, die beiden Abfrageflächen 5, 5' im Bereich der Sinuskurven, also zwischen den Einlaufschrägen 7, 7' zur Gänze abzutasten. Somit führen Fehler in den Sinuskurven auch dann zu einem Blockieren des Schlosses, wenn diese Fehler außerhalb der Abtastpunkte 8 vorkommen.

Der Seitenschieber 14 ist länglich ausgeformt, um die Sinuskurven in ihrer gesamten Länge abzutasten, und verfügt über ein magnetisches Element 16, das dazu ausgeführt ist, mit dem Permanentmagneten in der Codierung 4 zusammenzuwirken. Dadurch wird erreicht, dass der Seitenschieber 14 bei Annäherung an die Codierung 4 angezogen wird und somit minimales Spiel nicht zum Blockieren des Schlosses führt. Der Seitenschieber 14 ist jedoch kürzer, als die gesamte Einschnittfräsung der Abfrageflächen 5, 5', da er lediglich den Bereich der Sinuskurven abdeckt, und nicht den Bereich der beidseitig vorgesehenen Einlaufschrägen 7, 7'.

Die Länge der Sinuskurven in diesem Ausführungsbeispiel beträgt, im Unterschied zum ersten Ausführungsbeispiel, lediglich etwa 360°, also zwei Halbwellen, sodass sich nur zwei Abtastpunkte 8 ergeben, die in Fig. 2b mit A und B bezeichnet sind.

Fig. 2c zeigt ferner, dass in diesem Ausführungsbeispiel die Abfrageflächen 5, 5' entlang der Quererstreckung 6 des Schlüssels 1 nicht überlappen, sondern unmittelbar aneinander angrenzen. Dies wird durch Verwendung entsprechender Werkzeuge, beispielsweise Prägestempel, erreicht.

Das magnetische Element 10 ist in Querrichtung 6 mittig zwischen den beiden Abfrageflächen 5, 5' angeordnet. Fig. 2e, in der ein Schnitt H-H dargestellt ist, zeigt ebenfalls, dass die Einschnittfräsung 9, welche die Abfragefläche 5 bildet, in diesem Ausführungsbeispiel nicht konisch, sondern rechteckig ist. Somit ergeben sich, im Gegensatz zum ersten Ausführungsbeispiel, keine Überlappungsflächen.

Fig. 2d zeigt ein System aus dem Schlüssel 1 mit einem Seitenschieber 14, der eine Stirnfläche 15 umfasst, wobei die Stirnfläche 15 an die Form der Abfrageflächen 5, 5' angepasst ist.

Figs. 3a – 3e zeigen ein drittes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Schlüssels, sowie ein System aus einem erfindungsgemäßen Schlüssel und Abtastelementen in Form von seitlich angeordneten Abtaststiften. Die verwendeten Bezugszeichen entsprechen bis auf die folgenden Unterschiede jenen, die im Zusammenhang mit dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1a – 1e verwendet wurden.

Im Unterschied zum ersten Ausführungsbeispiel ist in diesem Ausführungsbeispiel die Codierung 4 nicht auf der Breitseite des Schlüssels 1 angeordnet, sondern auf der Schmalseite des Schlüssels 1, also der Stirnseite des dargestellten Flachschlüssels.

Entsprechend handelt es sich bei der Querrichtung 6' um eine Richtung, die zur Querrichtung 6 im ersten und zweiten Ausführungsbeispiel orthogonal ist.

Es sind wiederum zwei Abfrageflächen 5, 5' in Längsrichtung 2 zueinander versetzt angeordnet, die im Querschnitt jeweils die Form einer über einen Winkelbereich von etwa 540° ausgebildeten Sinuskurve aufweisen. Die Sinuskurven sind um ein Winkelmaß von etwa 90° zueinander in Längsrichtung 2 verschoben, sodass sich drei Abtastpunkte 8 als Schnittpunkte der Sinuskurven ergeben, die in Fig. 3b als A, B und C bezeichnet sind.

Wiederum überlappen die beiden Abfrageflächen 5, 5', wie in Fig. 3c ersichtlich ist, sodass sich Überlappungsflächen bilden. Ferner sind die Abfrageflächen 5, 5' wiederum als Nutengrund einer konischen Einschnittfräsung 9 der Seitenfläche 3 gebildet, wobei die Abfrageflächen 5, 5' das äußere Querschnittsprofil des Schlüssels 1 nicht überragen, wie in Fig. 3e gezeigt ist. Im Unterschied zum Ausführungsbeispiel der Figs. 1a – 1e erfolgt in diesem Ausführungsbeispiel die Abfrage der Codierung 4 nicht durch herkömmliche Kernstifte, sondern durch seitlich entlang der Breitseite des Schlüssels 1 bzw. des Schlüsselkanals im Schloss winkelig angeordnete Stifte 12, 12', die jedoch ebenfalls nur die Abtastpositionen A und C abtasten, wie in Fig. 3d schematisch dargestellt. Derartige seitlich und winkelig angeordnete Stifte zur Abtastung stirnseitiger Codierungen von Flachschlüsseln sind an sich bekannt und ermöglichen es, sowohl das Vorhandensein (Positivprüfung), als auch das Fehlen (Negativprüfung) entsprechender Codierungen zu detektieren.

Die Amplitude der Sinuskurven kann in diesem Ausführungsbeispiel deutlich höher sein, beispielsweise 3mm oder 4mm, als in den ersten beiden Ausführungsbeispielen, da Einschnittfräsungen an der Stirnseite eines Flachschlüssels üblicherweise tiefer sein können, als an der Breitseite des Flachschlüssels.

Figs. 4a – 4d ein viertes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Schlüssels 1 mit einer Kombination aus zwei Codierungen 4 in Form von Einschnittfräsungen und vorspringenden Materialstegen. Die verwendeten Bezugszeichen entsprechen bis auf die folgenden Unterschiede jenen, die im Zusammenhang mit dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1a – 1e verwendet wurden.

Fig. 4a zeigt den Schlüssel 1 mit seiner Seitenfläche 3, auf der eine Codierung 4 in Form zweier vorspringender Materialstege angeordnet ist. Die Materialstege bilden wiederum Abfrageflächen 5a, 5a', die in Längsrichtung 2 und in Querrichtung 6 zueinander versetzt sind. Fig. 4b zeigt eine Ansicht des Schlüssels von oben, und es ist ersichtlich, dass die Materialstege über den Querschnitt des Schlüssels hinausragen. Die Abfrageflächen 5a, 5a' sind in Form der Spitzenfläche oder des Kamms eines konischen, vorspringenden Materialstegs 11, 11' der Seitenfläche 3 gebildet, wobei die Abfrageflächen 5a, 5a' das äußere Querschnittsprofil des Schlüssels 1 überragen. Der Überlapp in Querrichtung und der konische Querschnitt ist deutlich in den Figuren 4c und 4d dargestellt, welche eine Schnittdarstellung entlang der Linie J-J in Fig. 4c zeigt.

Zusätzlich zu der Codierung 4, bei der die Abfrageflächen als Materialsteg 11, 11' ausgeführt sind, weist der Schlüssel 1 gemäß dieses Ausführungsbeispiels eine weitere (in Fig. 4a und Fig. 4c nicht sichtbare) Codierung 4 auf, deren Abfrageflächen 5, 5' als Nutengrund einer konischen Einschnittfräsung 9, 9' auf der gegenüberliegenden Seitenfläche 3' gebildet sind, wobei die Abfrageflächen 5, 5' das äußere Querschnittsprofil des Schlüssels 1 nicht überragen.

In diesem Ausführungsbeispiel ist also die Ausführung der Abfrageflächen 5, 5' in Form des Nutengrunds einer Einschnittfräsung, mit der Ausführung in Form der Spitzenfläche oder des Kamms eines vorspringenden Materialstegs 11, 11' kombiniert.

Der Schutzbereich beschränkt sich nicht auf die dargestellten Ausführungsformen, sondern umfasst auch Kombinationen verschiedener Ausführungsformen. So können erfindungsgemäße Schlüssel mehrere Codierungen aufweisen, die in unterschiedlicher Ausführung auf der Schmalseite und/oder der Breitseite ausgeführt sind. Sowohl die Wahl der Abtastpunkte, als auch die Ausführung der Kurven ist nicht auf die dargestellten Ausführungen beschränkt. Insbesondere können unterschiedliche Formen, Amplituden und Periodenlängen der Kurven vorgesehen sein, sowohl für unterschiedliche Codierungen, als auch innerhalb einer Codierung für unterschiedliche Abfrageflächen. Ferner können auch mehr als zwei Abfrageflächen in einer Codierung vorgesehen sein, die dann sowohl in Querrichtung, als auch in Längsrichtung versetzt angeordnet sind.

Bezugszeichenliste

1	Schlüssel
2	Längsrichtung
3, 3'	Seitenfläche
4	Codierung
5, 5'	Abfragefläche
5a, 5a'	Spitzenfläche
6, 6'	Querrichtung
7, 7'	Einlaufschräge
8	Abtastpunkte A, B, C
9	Einschnittfräsung
10	Magnetisches Element des Schlüssels
11, 11'	Materialsteg
12, 12'	Stift
13	Abtastspitze
14	Seitenschieber
15	Stirnfläche
16	Magnetisches Element des Seitenschiebers

Patentansprüche

1. Schlüssel (1) für ein Zylinderschloss, umfassend zumindest eine, entlang der Längsrichtung (2) des Schlüssels (1) verlaufende codierte Seitenfläche (3, 3'),
 - a. wobei auf der Seitenfläche (3, 3') zumindest eine Codierung (4) zur Abfrage im Zylinderschloss vorgesehen ist,
 - b. wobei die Codierung (4) eine erste, in Längsrichtung (2) des Schlüssels (1) verlaufende Abfragefläche (5) und eine zweite, in Längsrichtung (2) des Schlüssels (1) verlaufende Abfragefläche (5') umfasst,
 - c. wobei die Abfrageflächen (5, 5') in einer Querrichtung (6, 6') des Schlüssels (1) zueinander versetzt angeordnet sind,dadurch gekennzeichnet, dass
 - d. die Abfrageflächen (5, 5') in Längsrichtung (2) zueinander versetzt angeordnet sind, und
 - e. in ihrem Querschnitt jeweils die Form einer stetigen und vorzugsweise periodischen Kurve aufweisen.
2. Schlüssel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kurven als vorzugsweise über zumindest eine volle Periodenlänge ausgebildete Sinuskurven oder Cosinuskurven ausgebildet sind.
3. Schlüssel (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Abfrageflächen (5, 5') in Längsrichtung (2) derart zueinander versetzt sind, dass die im Querschnitt gebildeten Kurven in Längsrichtung (2) um ein Winkelmaß von vorzugsweise 45° bis 135°, bevorzugt etwa 90° zueinander versetzt sind, sodass sich die Abfrageflächen (5, 5') entlang der Längsrichtung (2) in zwei oder mehr Abtastpunkten (8) schneiden.
4. Schlüssel (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Kurven eine Periodenlänge von etwa 4mm bis 25mm, vorzugsweise etwa 7mm bis 15mm, besonders bevorzugt etwa 8mm bis 12mm aufweisen.
5. Schlüssel (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Kurven eine Amplitude von 0,1mm bis 1,5mm, vorzugsweise 0,3mm bis 1,0mm, besonders bevorzugt 0,5mm bis 0,8mm aufweisen.

6. Schlüssel (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Abfrageflächen (5, 5') in Form von Ausnehmungen durch Fräsungen oder Prägungen der Seitenfläche (3, 3') gebildet sind, wobei gegebenenfalls am Übergang zur Seitenfläche (3, 3') beidseitig linear oder nichtlinear verlaufende Einlaufschrägen (7, 7') gebildet sind.
7. Schlüssel (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Codierung (4) lediglich abschnittsweise entlang eines Teilbereichs der Längserstreckung des Schlüssels (1) ausgebildet ist.
8. Schlüssel (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass in der Codierung (4), vorzugsweise entlang der Querrichtung (6, 6') zwischen der ersten Abfragefläche (5) und der zweiten Abfragefläche (5') und vorzugsweise an einem der Abtastpunkte (8) ein magnetisches Element (10) angeordnet ist.
9. Schlüssel (1) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das magnetische Element (10) entlang der Abfrageflächen (5, 5') in Längsrichtung (2) mittig angeordnet ist.
10. Schlüssel (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Schlüssel (1) ein Flachschlüssel ist, wobei die Seitenfläche (3, 3') die Breitseite des Schlüssels ist und sich in einer ersten Querrichtung (6) erstreckt.
11. Schlüssel (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Schlüssel (1) ein Flachschlüssel ist, wobei die Seitenfläche (3, 3') die Schmalseite des Schlüssels ist und sich in einer zweiten Querrichtung (6') erstreckt.
12. Schlüssel (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Codierungen auf den Seitenflächen (3, 3') identisch sind, sodass der Schlüssel (1) ein Wendeschlüssel ist.

13. Schlüssel (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Codierungen auf den Seitenflächen (3, 3') unterschiedlich sind, sodass der Schlüssel (1) ein Nichtwendeschlüssel ist.
14. Schlüssel (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Abfrageflächen (5, 5') in Querrichtung (6, 6') eine Erstreckung von etwa 1mm bis 10mm, vorzugsweise 1,5mm bis 3,5mm, besonders bevorzugt etwa 2,0mm bis 3,0mm aufweisen.
15. Schlüssel (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Abfrageflächen (5, 5') als Nutengrund einer vorzugsweise konischen oder rechteckigen Einschnittfräsung (9, 9') der Seitenfläche (3) gebildet sind, wobei die Abfrageflächen (5, 5') das äußere Querschnittsprofil des Schlüssels (1) nicht überragen.
16. Schlüssel (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Abfrageflächen (5a, 5a') als Spitzenfläche oder Kamm eines vorzugsweise konischen oder rechteckigen, vorspringenden Materialstegs (11, 11') der Seitenfläche (3) gebildet sind, wobei die Abfrageflächen (5a, 5a') das äußere Querschnittsprofil des Schlüssels (1) überragen.
17. Schlüssel (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass
 - a. eine erste Codierung (4) vorgesehen ist, deren Abfrageflächen (5, 5') als Nutengrund einer vorzugsweise konischen oder rechteckigen Einschnittfräsung (9, 9') einer ersten Seitenfläche (3, 3') gebildet sind, wobei die Abfrageflächen (5, 5') das äußere Querschnittsprofil des Schlüssels (1) nicht überragen, und
 - b. eine zweite Codierung (4) vorgesehen ist, deren Abfrageflächen (5a, 5a') als Spitzenfläche oder Kamm eines vorzugsweise konischen oder rechteckigen, vorspringenden Materialstegs (11, 11') dieser oder einer anderen Seitenfläche (3, 3') gebildet sind, wobei die Abfrageflächen (5a, 5a') das äußere Querschnittsprofil des Schlüssels (1) überragen.

18. System aus einem Schlüssel (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche und einem Abtastelement eines Zylinderschlosses, dadurch gekennzeichnet, dass das Abtastelement zum Abfragen der Codierung (4) ausgeführt ist, um das Zylinderschloss zu sperren.
19. System nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass das Abtastelement einen Stift (12, 12') mit einer Abtastspitze (13) umfasst, wobei die Abtastspitze (13) an die Form der Abfrageflächen (5, 5', 5a, 5a') an den Abtastpunkten (8) angepasst ist.
20. System nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass das Abtastelement einen Seitenschieber (14) mit einer Stirnfläche (15) umfasst, wobei die Stirnfläche (15) an die Form der Abfrageflächen (5, 5', 5a, 5a') angepasst ist.
21. System nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass der Seitenschieber (14) im Bereich seiner Stirnfläche (15) ein magnetisches Element (16) umfasst, das zum Zusammenwirken mit dem magnetischen Element (10) des Schlüssels (1) ausgeführt ist.