

Querschnittprofil für einen Flachschlüssel oder den Schlüsselkanal eines Zylinderschlosses

Die Erfindung betrifft ein Querschnittprofil für einen Flachschlüssel oder den Schlüsselkanal eines Zylinderschlosses, einen Flachschlüssel mit einem derartigen Querschnittprofil, sowie ein Zylinderschloss mit einem Schlüsselkanal zur Aufnahme eines derartigen Flachschlüssels.

Aus dem Stand der Technik sind Flachschlüssel bekannt, welche in Längsrichtung des Schlüsselschafts verlaufende, codierte Seitenflächen mit Längsrippen bzw. Längsnuten aufweisen. Das Querschnittsprofil des Schlüsselschafts definiert dabei ein Schlüsselprofil mit zwei gegenüberliegenden Seitenflächen. Der Schlüsselkanal eines für diesen Flachschlüssel passenden Zylinderschlosses muss folglich ein Schlüsselkanalprofil aufweisen, welches das Einführen des Flachschlüssels in den Schlüsselkanal erlaubt; das Schlüsselkanalprofil muss jedoch nicht zwingend identisch mit dem Schlüsselprofil sein.

Eine zwischen verschiedenen Schlüsselfamilien unterschiedliche Ausbildung des Schlüsselprofils wird als Profilvariation bezeichnet und erlaubt es, Schlüsselhierarchien für hierarchisch schließbare Schließanlagen zu definieren. Beispielsweise können manche Zylinderschlösser ein Schlüsselkanalprofil aufweisen, das die Einführung verschiedener unterschiedlicher Schlüsselprofile erlaubt, während andere Zylinderschlösser nur die Einführung eines bestimmten Schlüsselprofils erlaubt.

Die Profilvariation ist in der Regel unabhängig von der tatsächlichen Codierung des Schlüssels durch die für jeden Schlüssel eindeutigen Schlüsselmerkmale, die beispielsweise durch Schließkerben, Einschnittfräsungen oder magnetische Elemente gebildet werden und im Schloss durch entsprechende Abtastmittel, beispielsweise Gehäuse- und Kernstifte, abgefragt werden.

Ein wesentliches Missbrauchsszenario bei derartigen Zylinderschlössern stellt das sogenannte Elektro-Picking dar. Beim Elektro-Picking wird ein Draht in den Schlüsselkanal eingeführt und durch einen elektrischen Motor nach oben und unten in Bewegung gesetzt. Der Draht trifft dabei auf die Abtastmittel, beispielsweise die Kernstifte, und versetzt diese und in Folge auch die Gehäusestifte in Vibration, sodass die Teilungsebene zwischen Zylinderkern und Gehäuse freigegeben wird. Dadurch können nichtberechtigte Personen das Zylinderschloss öffnen.

Beispielsweise zeigt DE 101 34 894 A1 ein gattungsgemäßes Schlüsselprofil für Flachschlüssel, bei dem die Profilvariationen dadurch gebildet werden, dass im Querschnittsprofil gitterartig angeordnete Flächenabschnitte vorgesehen oder weggelassen werden, die durch sinusförmig verlaufende Profilierungslinien gebildet sind. Um das Elektro-Picking zu behindern, verlaufen die Profilierungslinien über die Mittellinie des Schlüsselkanals, sodass der Draht des Elektro-Picking-Werkzeugs an den verbleibenden Flächenabschnitten hängen bleibt. Ein derartiges Schlüsselprofil wird auch als parazentrisches Schlüsselprofil bezeichnet. Dadurch wird jedoch zwangsläufig viel Material des Schlüssels entfernt und die Stabilität des Schlüssels stark reduziert.

Aufgabe der Erfindung ist es, diese und andere Nachteile des Standes der Technik zu überwinden. Dem Fachmann sollen alternative Ausführungen zur Definition von Profilvariationen bereitgestellt werden. Die Aufgabe der Erfindung ist es unterem anderen auch, ein Schlüsselprofil für Flachschlüssel und passende Zylinderschlösser zu schaffen, welches möglichst einfach aufgebaut und kostengünstig herstellbar ist, robust gegen mechanische Beanspruchungen ist, und auch Schutz gegen Missbrauch, insbesondere das sogenannte Elektro-Picking, bietet.

Diese und andere Aufgaben werden insbesondere durch die Merkmale der unabhängigen Patentansprüche gelöst.

Ein erfindungsgemäßes Querschnittsprofil für einen Flachschlüssel oder den Schlüsselkanal eines Zylinderschlusses umfasst eine Rückenfläche, eine erste Seitenfläche und eine, insbesondere gegenüberliegende, zweite Seitenfläche.

Die Seitenflächen erstrecken sich in vertikaler Ausrichtung zur Rückenfläche und sind zueinander um einen, entlang ihrer Erstreckung gegebenenfalls variierenden, Abstand versetzt angeordnet. Die Umhüllende des Querschnittsprofils bildet ein vorzugsweise im Wesentlichen rechteckförmiges Grundprofil. Dabei sind jedoch abschnittsweise Abweichungen von der Rechteckform erfindungsgemäß vorgesehen, das heißt, das Querschnittsprofil kann das Grundprofil auch abschnittsweise überragen.

Erfindungsgemäß verlaufen die Seitenflächen des Querschnittsprofils jeweils zumindest abschnittsweise entlang sinusförmiger Profilierungslinien, wobei die Mittellinien der Profilierungslinien jeweils innerhalb des Grundprofils liegen. Dies erlaubt bei geeigneter Dimensionierung der Profilierungslinien die Realisierung parazentrischer Profile, bei denen die Seitenflächen die Mittellinie des Grundprofils überragen. Ferner sind sinusförmige Profilierungslinien einfach herstellbar und leicht variierbar, indem beispielsweise die Phasenlage der Sinuskurven zueinander verändert wird.

Erfindungsgemäß kann insbesondere vorgesehen sein, dass die Seitenflächen jeweils zumindest abschnittsweise entlang einer einzigen sinusförmigen Profilierungslinie verlaufen. In diesem Fall wird für jede Seitenfläche eine sinusförmige Profilierungslinie definiert, entlang derer die Seitenflächen zumindest abschnittsweise verlaufen.

Ein derartiges Querschnittsprofil kann einerseits den Querschnitt eines profilierten Flachschlüssels bilden. Andererseits kann es auch den Querschnitt des Schlüsselkanals im drehbaren Kern eines Zylinderschlösses bilden.

Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, dass die Mittellinien der Profilierungslinien beabstandet sind und parallel zueinander verlaufen, sodass ihr Abstand etwa dem Abstand der Seitenflächen entspricht. Die Phasenverschiebung der Profilierungslinien ist in diesem Fall also etwa gleich Null, ihr Abstand entspricht etwa der Dicke des Schlüssels bzw. des Schlüsselkanals.

Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, dass die Mittellinien der Profilierungslinien nicht parallel zueinander verlaufen.

Beispielsweise können die Profilierungslinien in einem Winkel α zur Mittelebene des Grundprofils verlaufen, der vorzugsweise im Bereich von etwa 5° liegt, wobei sich die Profilierungslinien entlang ihrer Erstreckung von der Rückenfläche aus linear einander annähern. In diesem Fall ist der Schlüssel im Bereich seiner Rückenfläche also breiter, als im Bereich seiner Schlüsselbrust bzw. der Schlüsselkanal ist im Bereich der Mitte des Zylinderkerns schmaler als im Bereich des äußeren Umfangs des Zylinderkerns.

Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, dass zusätzlich zu den Profilierungslinien eine beliebige Anzahl N , vorzugsweise zwei, sinusförmige Variationslinien vorgesehen sind, welche die Profilierungslinien durchkreuzen, wobei die Seitenflächen zur Bildung von Variationsrippen zumindest abschnittsweise entlang einer der Variationslinien verlaufen. Das heißt, die Schnittflächen der Variationslinien mit den Profilierungslinien bilden Variationsrippen. Diese können zur Generierung von hierarchischen Schlüssel-Schloss-Familien ausgewählt werden, das heißt, sie können je nach Bedarf bei einer Vielzahl von Schlüsseln vorgesehen sein, oder nicht. Bei den Variationsrippen handelt es sich nicht um schlüsselspezifische Codierungen.

Die Mittellinien der Variationslinien liegen, wie auch die Mittellinien der Profilierungslinien, vorzugsweise innerhalb des Grundprofils. Vorzugsweise sind die Variationslinien nicht phasengleich, sondern um einen Phasenversatz von etwa $360^\circ/N$, besonders bevorzugt bei $N=2$ etwa 180° , verschoben.

Insbesondere kann vorgesehen sein, dass eine Anzahl N_1 , vorzugsweise zwei, sinusförmige erste Variationslinien zur Bildung von ersten Variationsrippen auf der ersten Seitenfläche vorgesehen sind, die um einen Phasenversatz von etwa $360^\circ/N_1$, besonders bevorzugt etwa 180° , verschoben sind, und eine Anzahl N_2 , vorzugsweise zwei, sinusförmige zweite Variationslinien zur Bildung von zweiten Variationsrippen auf der zweiten Seitenfläche vorgesehen sind, die um einen Phasenversatz von etwa $360^\circ/N_2$, besonders bevorzugt etwa 180° , verschoben sind. Beispielsweise können auf jeder der beiden Seiten zwei Variationslinien vorgesehen sein, die jeweils um 180° zueinander verschoben sind.

Die Mittellinien der Variationslinien können zusammenfallen und in der Mittelebene des Grundprofils liegen. Die Mittellinien der Variationslinien können in anderen Ausführungen der Erfindung jedoch auch außerhalb der Mittelebene des Grundprofils liegen. Die Mittellinien der Variationslinien können parallel zur Mittelebene des Grundprofils verlaufen, sie können jedoch auch in einem Winkel β zur Mittelebene des Grundprofils verlaufen, der vorzugsweise im Bereich von etwa 5° liegt, und sich in ihrer Erstreckung von der Rückenfläche linear voneinander entfernen. Die Profilierungslinien und die Variationslinien weisen vorzugsweise im Wesentlichen dieselbe Periodendauer T auf. Eine erste Variationslinie kann bezüglich einer ersten Profilierungslinie eine Phasenverschiebung im Bereich von etwa 75° bis etwa 105° , vorzugsweise etwa 90° aufweisen.

Die Amplitude der Profilierungslinien beträgt vorzugsweise zumindest die Hälfte des Abstands der Seitenflächen. Mit anderen Worten, die Amplitude ist zumindest die Hälfte der Materialstärke des Schlüsselschafts bzw. zumindest die Hälfte der Breite des Schlüsselkanals. Dadurch wird sichergestellt, dass das Querschnittprofil parazentrisch ist, also die Seitenflächen abschnittsweise über die Mittellinie des Grundprofils ragen und somit das Picking des Schlosses erschweren. Die Profilierungslinien und die Variationslinien können im Wesentlichen dieselbe Amplitude aufweisen. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass die Profilierungslinien und die Variationslinien zumindest abschnittsweise eine unterschiedliche Amplitude aufweisen. In diesem Fall kann vorgesehen sein, dass die Profilierungslinien abschnittsweise das Grundprofil, also die Umhüllende des Querschnittprofils, überragt. Auf dem Schlüssel äußert sich diese Ausführung in einer überstehenden Profilrippe, im Schlüsselkanal in einer entsprechend weit ausgebildeten Profilnut.

Die Erfindung betrifft ferner einen Flachschlüssel mit einem erfindungsgemäßen Querschnittprofil. Ein derartiger Flachschlüssel umfasst zwei längsprofilierte, zumindest abschnittsweise entlang der Profilierungslinien und gegebenenfalls der Variationslinien des Querschnittprofils verlaufende Schlüsselseitenflächen, eine Schlüsselrückenfläche und eine gegebenenfalls codierte Schlüsselbrustfläche. Erfindungsgemäß erstrecken sich die Profilrippen und Variationsrippen entlang des gesamten Schaftes auf beiden Seiten des Flachschlüssels.

Der Flachschlüssel kann eine Schlüsselreide und eine Schlüsselspitze aufweisen, wobei in möglichen Ausführungsformen der Erfindung die Amplituden der Profilierungslinien und der Variationslinien im Bereich der Schlüsselspitze kleiner sind als im Bereich der Schlüsselreide. Mit anderen Worten, der Flachschlüssel ist im Bereich seiner Spitze schmaler als im Bereich seiner Reide, wobei jedoch an Positionierung und dem Verlauf seiner Profilrippen und Variationsrippen keine Änderungen vorgesehen sind; lediglich die Amplituden der Profilierungs- und Variationslinien sind reduziert. Beispielsweise kann der Flachschlüssel im Bereich der Schlüsselspitze um etwa 20% bis etwa 80% schmaler ausgebildet sein als im Bereich der Schlüsselreide. Der schmalere Bereich kann sich beispielsweise über eine Distanz von 20% bis 50% der Länge des Flachschlüssels erstrecken, wobei der Übergang zum dickeren Bereich abrupt oder fließend ausgebildet sein kann.

Erfindungsgemäß kann auch vorgesehen sein, dass die Amplituden der Profilierungslinien und der Variationslinien des Querschnittsprofils eines erfindungsgemäßen Flachschlüssels im Bereich zwischen der Schlüsselspitze und der Schlüsselreide nur abschnittsweise um insbesondere etwa 20% bis 80% reduziert sind. Bei jenen Stellen, an denen die Amplituden reduziert sind, kann es sich vorzugsweise um Bereiche von Abtastpositionen handeln, an denen der Flachschlüssel Codierungen zur Abfrage im zugeordneten Zylinderschloss aufweist. Der Flachschlüssel ist in diesen Ausführungen also abschnittsweise schmaler, sodass die Abtastelemente im zugeordneten Zylinderschloss entsprechend ausgebildet sein müssen, um die Codierungen auf dem schmalen Schlüsselschaft abtasten zu können. Dies ist unabhängig von der Ausbildung des Schlüsselkanals, der, um das Einführen des Flachschlüssels zu ermöglichen, mit Amplituden der Profilierungs- und Variationslinien dimensioniert sein muss, die zumindest jenen des Flachschlüssels entsprechen oder übersteigen.

Die Erfindung betrifft ferner ein Zylinderschloss mit einem Schlüsselkanal zur Aufnahme eines Flachschlüssels, wobei der Schlüsselkanal mit einem erfindungsgemäßen Querschnittprofil ausgebildet ist. Der Schlüsselkanal umfasst folglich zwei zumindest abschnittsweise entlang der Profilierungslinien und gegebenenfalls der Variationslinien des Querschnittsprofils verlaufende Seitenflächen.

Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, dass zumindest eine Seitenfläche des Schlüsselkanals eine Fangkalotte aufweist, um das Elektro-Picking zu verhindern oder zu erschweren. Die Fangkalotte kann als sinusförmige Hinterschneidung der Seitenfläche um eine Grundlinie ausgebildet sein. Das heißt, die Seitenfläche des Schlüsselkanals verläuft nicht exakt entlang der vorgegebenen sinusförmigen Profilierungslinie oder Variationslinie, sondern weist eine Hinterschneidung auf. Diese Hinterschneidung kann sich vorzugsweise entlang der gesamten Länge des Schlüsselkanals, also über sämtliche Abtastpositionen im Zylinderkern, erstrecken, um das Elektro-Picking an jeder Abtastposition zu erschweren. In möglichen Ausführungsformen kann die vorgegebene Profilierungslinie oder die Variationslinie einer Seitenfläche als Grundlinie der sinusförmigen Hinterschneidung dienen. Die Ausgestaltung der sinusförmigen Hinterschneidung ist vorzugsweise derart gewählt, dass sie in die vorgegebene Profilierungslinie oder Variationslinie der Seitenfläche gut integriert werden kann. Die Amplitude der sinusförmigen Hinterschneidung kann beispielsweise geringer sein als die Amplitude der Profilierungslinie, beispielsweise etwa 20% bis 50% der Amplitude der Profilierungslinie.

Die Grundlinie kann in einem Winkel von etwa 60° bis etwa 90° zur Mittelebene des Grundprofils des Querschnitts verlaufen. Dieser Winkel hängt in erster Linie von der Positionierung der Fangkalotte entlang der Profilierungslinie ab.

Zur Abfrage von Codierungen auf der Schlüsselbrustfläche eines erfindungsgemäßen Flachschrüssels kann in einem erfindungsgemäßen Zylinderschloss zumindest ein Kernstift vorgesehen sein, der an seinem in den Schlüsselkanal ragenden Ende walmförmig ausgebildet ist und eine Abtastfläche aufweist. Die Abtastfläche kann symmetrisch oder gegebenenfalls auch asymmetrisch zur Längsachse eines im Wesentlichen zylindrischen Grundkörpers des Kernstifts ausgebildet sein. Die Abtastfläche kann linear im Wesentlichen entlang des gesamten Durchmessers des zylindrischen Grundkörpers verlaufen. Die Abtastfläche kann auch linear entlang einem Abschnitt des Durchmessers des zylindrischen Grundkörpers verlaufen. Es können im Zylinderschloss auch verschieden ausgebildete Kernstifte vorgesehen sein, beispielsweise Kernstifte mit symmetrisch ausgebildeter Abtastfläche, und Kernstifte mit asymmetrisch ausgebildeter Abtastfläche.

Die Erfindung betrifft ferner eine Schließanlage, umfassend eine oder mehrere erfindungsgemäße Flachschlüssel und eine oder mehrere erfindungsgemäße Zylinderschlösser.

Insbesondere kann vorgesehen sein, dass durch unterschiedliche, hierarchische Ausbildung der Querschnittsprofile der Flachschlüssel und der der Querschnittsprofile der Schlüsselkanäle eine Schließhierarchie gebildet ist. Beispielsweise können einzelne Zylinderschlösser mit Schlüsselkanälen ausgebildet sein, die nur das Einführen ausgewählten Flachschlüsseln erlauben, und andere Zylinderschlösser Schlüsselkanäle aufweisen, bei denen (beispielsweise indem sämtliche Variationsrippen ausgefräst sind) alle Flachschlüssel eingeführt werden können. Das Design derartiger hierarchischer Schlüsselfamilien ist dem Fachmann grundsätzlich bekannt.

In bevorzugten Ausführungsformen der Schließanlage kann vorgesehen sein, dass der Flachschlüssel ein Querschnittprofil aufweist, bei dem die Mittellinien der Variationslinien außerhalb der Mittelebene des Grundprofils liegen, und das Zylinderschloss zumindest einen Kernstift umfasst, der an seinem in den Schlüsselkanal ragenden Ende walmförmig ausgebildet ist, um die außerhalb der Mittelebene des Grundprofils liegenden Codierungen des Flachschlüssels abzutasten.

Weitere erfindungsgemäße Merkmale ergeben sich gegebenenfalls aus den Ansprüchen, der Beschreibung der Ausführungsbeispiele und den Figuren.

Die Erfindung wird nun am Beispiel exemplarischer, nicht ausschließlicher und/oder nicht einschränkender Ausführungsbeispiele weiter erläutert.

Figs. 1a – 1c zeigen Ansichten einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Querschnittsprofils;

Fig. 2 zeigt eine Ansicht einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Querschnittsprofils;

Figs. 3a – 3b zeigen Ansichten einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Querschnittsprofils;

Figs. 4a – 4b zeigen Ansichten einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schlüssels und eines erfindungsgemäßen Schlüsselkanals;

Fig. 5 zeigt eine Ansicht einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schlüsselkanals;

Figs. 6a – 6c zeigen eine schematische dreidimensionale Ansicht und schematische Seitenansichten einer ersten Ausführungsform eines Kernstifts für ein erfindungsgemäßes Zylinderschloss;

Figs. 6d – 6e zeigen eine schematische Schnittdarstellung durch ein Zylinderschloss und einen Flachschlüssel unter Verwendung eines herkömmlichen Kernstifts und eines erfindungsgemäßen Kernstifts;

Figs. 6f – 6g zeigen eine schematische dreidimensionale Ansicht und eine schematische Seitenansicht einer zweiten Ausführungsform eines Kernstifts für ein erfindungsgemäßes Zylinderschloss.

Figs. 1a – 1c zeigen Ansichten einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Querschnittsprofils 1, wobei in Fig. 1a der Querschnitt eines resultierenden Flachschlüssels gezeigt ist, während Fig. 1b und Fig. 1c die Ausbildungen der Profilierungslinien und der Variationslinien zeigen.

Das Querschnittsprofil 1 umfasst eine Rückenfläche 2, eine obenliegende erste Seitenfläche 4 und eine untenliegende zweite Seitenfläche 4'. Die beiden Seitenflächen 4, 4' erstrecken sich in vertikaler, also normaler bzw. 90°-Ausrichtung zur Rückenfläche 2. Die Seitenflächen 4, 4' sind zueinander um einen, entlang ihrer Erstreckung in diesem Ausführungsbeispiel konstanten Abstand 5 versetzt angeordnet. Bei der Ausführung als Flachschlüssel ist der Abstand 5 die Materialdicke des Flachschlüssels. Die Umhüllende des Querschnittsprofils 1 definiert ein im Wesentlichen rechteckförmiges Grundprofil 6, das rein schematisch in Fig. 1b dargestellt ist.

Die Seitenflächen 4, 4' verlaufen jeweils abschnittsweise entlang sinusförmiger Profilierungslinien 7, 7' bzw. sinusförmiger Variationslinien 9, 9'.

Die Profilierungslinien 7, 7' und die Variationslinien 9, 9' sind schematische Konstruktionslinien, die in der Regel am Flachs Schlüssel oder im Schlüsselkanal nur abschnittsweise realisiert sind, und bei der Definition der Schlüsselprofile herangezogen werden, um Profilrippen 11, 11' und Variationsrippen 10, 10' zu bilden. Die Mittellinien 8, 8' der Profilierungslinien 7, 7' verlaufen beabstandet und parallel zueinander innerhalb des Grundprofils 6. Der Abstand der Profilierungslinien 7, 7' entspricht somit etwa dem Abstand 5 der Seitenflächen 4, 4'. Zusätzlich zu den Profilierungslinien 7, 7' sind zwei sinusförmige Variationslinien 9, 9' vorgesehen, welche die Profilierungslinien 7, 7' durchkreuzen.

Die Schnittflächen bilden die Variationsrippen 10, 10', indem die Seitenflächen in diesen Abschnitten entlang einer der Variationslinien 9, 9' verlaufen, und nicht entlang der Profilierungslinien 7, 7'. Die Mittellinien 12, 12' der Variationslinien 9, 9' liegen in diesem Ausführungsbeispiel innerhalb des Grundprofils 6 liegen, und zwar auf der Mittellinie 22 des Grundprofils 6. Die Variationslinien 9, 9' sind um einen Phasenversatz $\Delta\phi$ von etwa 180° verschoben, wobei die Perioden T der Profilierungslinien und der Variationslinien im Wesentlichen identisch sind.

Fig. 2 zeigt eine Ansicht einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Querschnittsprofils 1. In dieser Ausführungsform weisen die Profilierungslinien 7, 7' und die Variationslinien 9, 9' abschnittsweise eine unterschiedliche Amplitude auf. Im konkreten Beispiel übersteigt eine der Profilierungslinien 7 in einem Abschnitt der Seitenfläche 4 das Grundprofil 6.

Figs. 3a – 3b zeigen Ansichten einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Querschnittsprofils 1. Dieses Querschnittsprofil 1 weist ein Grundprofil 6 auf, welches sich von der Rückenfläche 2 ausgehend leicht konisch verengt, wobei diese Verengung im Bereich von etwa 5° liegt. Fig. 3a zeigt einen entsprechend ausgebildeten Flachs Schlüssel 16, Fig. 3b schematisch die Anordnung der Konstruktionslinien für dieses Querschnittsprofil 1.

In dieser Ausführungsform verlaufen die Mittellinien 8, 8' der sinusförmigen Profilierungslinien 7, 7' in einem Winkel α zur Mittelebene 22 des Grundprofils 6, der im Bereich von etwa 5° liegt, und die Profilierungslinien 7, 7' nähern sich entlang ihrer Erstreckung von der Rückenfläche 2 ausgehend linear einander an. Hingegen verlaufen die Mittellinien 12, 12' der Variationslinien 9, 9' genau entgegengesetzt in einem Winkel β zur Mittelebene 22 des Grundprofils 6, der im Bereich von etwa 5° liegt, wobei sich die Variationslinien 9, 9' in ihrer Erstreckung von der Rückenfläche 2 ausgehend linear voneinander entfernen.

Im Bereich der ersten Seitenfläche 4 sind zwei sinusförmige erste Variationslinien 9 zur Bildung von ersten Variationsrippen 10 vorgesehen, die um einen Phasenversatz von etwa 180° verschoben sind. Analog dazu sind zwei sinusförmige zweite Variationslinien 9' zur Bildung von zweiten Variationsrippen 10' auf der zweiten Seitenfläche 4' vorgesehen, die um einen Phasenversatz von 180° verschoben sind. Diese beiden Gruppen von Variationslinien sind ihrerseits derart zueinander phasenverschoben, dass sowohl auf der ersten Seitenfläche 4 als auch auf der zweiten Seitenfläche 4' Variationsrippen 10, 10' jeweils abwechselnd durch eine der vier Variationslinien 9, 9' definiert werden. Dies erlaubt eine besonders einfache und strukturierte Definition einer Vielzahl von Profilvariationen zur Bildung von Profilhierarchien.

In diesem Ausführungsbeispiel ist auch gezeigt, dass die Variationslinien 9, 9' eine wesentlich größere Amplitude aufweisen als die Profilierungslinien 7, 7'. Dies hat den Vorteil, dass die Steigung der Profilrippen 11, 11' flacher verläuft als die Steigung der Variationsrippen 10, 10'. Dies ist in Fig. 3a besonders deutlich sichtbar. Folglich bildet sich zwischen den Spitzen einer Profilrippe 11, 11' und einer Variationsrippe 10, 10' in dieser Ausführung eine Längsnut L, die besonders vorteilhaft zur sicheren Einführung des Schlüssels in den Schlüsselkanal eingesetzt werden kann.

Figs. 4a – 4b zeigen Ansichten einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schlüssels 16 und eines erfindungsgemäßen Schlüsselkanals 13. Der Flachschlüssel 13 umfasst zwei längsprofilierte, abschnittsweise entlang der Profilierungslinien 7, 7' und der Variationslinien 9, 9' des Querschnittsprofils 1 verlaufende Schlüsselseitenflächen 17, 17', eine Schlüsselrückenfläche 18 und eine gegebenenfalls codierte Schlüsselbrustfläche 19.

Ferner umfasst der Flachschlüssel 16 eine Schlüsselreihe 20 und eine Schlüsselspitze 21, wobei die Amplituden der Profilierungslinien 7, 7' und der Variationslinien 9, 9' im Bereich der Schlüsselspitze 21 kleiner sind als im Bereich der Schlüsselreihe (20), und zwar um etwa 50% kleiner. In diesem Ausführungsbeispiel erstreckt sich der Bereich mit reduzierter Amplitude etwa über 20% der Länge des Schlüsselschaftes. Fig. 4b ist eine Draufsicht auf den Schlüsselkanal 13 mit eingeführtem Schlüssel, wobei die Schlüsselspitze 21 sichtbar ist.

Fig. 5 zeigt eine Ansicht einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schlüsselkanals 13 in einem Zylinderschloss, das zur Aufnahme eines Flachschlüssels 16 ausgebildet ist. Der Schlüsselkanal 13 umfasst zwei abschnittsweise entlang der Profilierungslinien 7, 7' und der Variationslinien 9, 9' des Querschnittsprofils 1 verlaufende Seitenflächen 4, 4' und hat ein rechteckförmiges Grundprofil 6 mit einer Mittellinie 22. Das Querschnittprofil 1 ist parazentrisch, da zumindest eine der Profilrippen 11 über die Grundlinie 22 ragt.

Die beiden Seitenflächen 4, 4' weisen jeweils eine Fangkalotte 14, 14' auf, die als sinusförmige Hinterschneidung um eine Grundlinie 15, 15' ausgebildet ist. Dadurch wird ein Abtasten der Codierungen im Zylinderkern (die sich in der vorliegenden Ausführung auf der rechten Seite befinden) erschwert. Die Nadeln des Elektro-Picking-Werkzeuges würden von links, also dem Bereich der Rückenfläche 2, eingeführt und versuchen, zum Bereich der Brustfläche 3, also nach rechts, vorzudringen. Beim Zurückfahren dieser Abtastnadeln bleiben sie in den Fangkalotten hängen, wodurch der Abtastversuch scheitert.

Da die Fangkalotten 14, 14' als Hinterschneidungen, also Ausnehmungen der Profilrippen 11, 11' gebildet sind, stören sie jedoch das Einführen eines berechtigten Schlüssels in den Schlüsselkanal 13 nicht. In diesem Ausführungsbeispiel verlaufen die Grundlinien 15, 15' entlang der an dieser Stelle vorgesehenen Profilierungslinie 7, 7' der Seitenfläche des Schlüsselkanals 13.

Die Grundlinien 15, 15' der sinusförmigen Hinterschneidungen verlaufen in diesem Ausführungsbeispiel in einem Winkel γ bzw. δ von etwa 60° bis etwa 90° zur Mittelebene 22 des Grundprofils 6 des Querschnittsprofils 1. Die Amplituden der die Fangkalotten 14, 14' bildenden Hinterschneidungen sind wesentlich kleiner als die Amplituden der Profilierungslinien 7, 7' und etwa im Bereich von 10% bis 20% dieser.

Figs. 6a – 6c zeigen eine schematische dreidimensionale Ansicht und eine schematische Seitenansichten einer ersten Ausführungsform eines Kernstifts 23 für ein erfindungsgemäßes Zylinderschloss. In diesem Ausführungsbeispiel ist das Zylinderschloss dazu ausgebildet, Codierungen auf der Schlüsselbrustfläche 19 eines erfindungsgemäßen Flachschrüssels 16 abzufragen. Zu diesem Zweck sind Kernstifte 23 mit spezieller Geometrie vorgesehen, die in den Schlüsselkanal 13 ragen. Zumindest einer der Kernstifte 23 ist an seinem in den Schlüsselkanal 13 ragenden Ende walmförmig ausgebildet und weist eine Abtastfläche 24 auf. Durch den speziell geformten, walmförmigen Endbereich kann die Abtastfläche 24 gezielt Codierungen der Schlüsselbrustfläche 19 abtasten. Herkömmliche Kernstifte mit einem kegelförmigen Spitze und einer im Wesentlichen kreisförmigen Abtastfläche würden hingegen an den sinusförmig profilierten Seitenflächen des Flachschrüssels 16 hängen bleiben oder zumindest ein falsches Abtastergebnis liefern. Insbesondere wenn der Spitzenwinkel, also der Winkel an der Kegelspitze eines herkömmlichen Kernstifts, zu klein ist, würde er an den Seitenflächen möglicherweise hängen bleiben. Ist die Ausdehnung der Abtastfläche des herkömmlichen Kernstifts zu groß, kann er der sinusförmigen Profilierung des Flachschrüssels nicht folgen.

Diese Funktionalität ist zur besseren Verdeutlichung in Fig. 6d und Fig. 6e am Beispiel eines erfindungsgemäßen Flachschlüssels 16 mit einer sinusförmigen Profilierung vereinfacht dargestellt. Die Codierung 26 befindet sich an dieser Abtastposition des Flachschlüssels 16 aufgrund der sinusförmigen Profilierung nicht mittig, sondern exzentrisch zur Mittelebene 22 des Grundprofils des Flachschlüssels 16. Folglich kann der in Fig. 6d dargestellte herkömmliche Kernstift 27 mit seiner kegelförmigen Spitze und seiner zentrierten Abtastfläche 28 nicht die tatsächliche Codierung 26 abfragen, sondern dringt zu weit in das Schlüsselprofil ein. Hingegen ist der gemäß der in Figs. 6a – 6c gezeigten Ausführungsform ausgebildete Kernstift 23 an seinem in den Schlüsselkanal 13 ragenden Ende walmförmig ausgebildet und weist eine Abtastfläche 24 auf, die sich im Wesentlichen linear entlang seines gesamten Durchmessers erstreckt. Durch diesen speziell ausgebildeten walmförmigen Endbereich kann der Kernstift 23 mit seiner Abtastfläche 24 die exzentrische Codierungen 26 korrekt abtasten.

Im Ausführungsbeispiel der Kernstifte gemäß Figs. 6a – 6c ist die Abtastfläche 24 des Kernstifts 23 im Wesentlichen symmetrisch zur Längsachse 25 des Grundkörpers des Kernstifts 23 ausgebildet. Die seitlich angeordnete Führung zählt dabei nicht zum Grundkörper. Die Seitenflächen des walmförmigen Endes schließen mit der Längsachse 25 im Wesentlichen identische Winkel im Bereich von etwa 45° ein.

Figs. 6f – 6g zeigen eine schematische dreidimensionale Ansicht und eine schematische Seitenansicht einer zweiten Ausführungsform eines Kernstifts 23 für ein erfindungsgemäßes Zylinderschloss. In diesem Ausführungsbeispiel weist der Kernstift 23 einen asymmetrisch zur Längsachse 25 des zylindrischen Grundkörpers verlaufenden walmförmigen Endbereich auf.

Die Abtastfläche 24 befindet sich gänzlich auf einer Seite der Längsachse 25 des Grundkörpers des Kernstifts 23, sodass die Seitenflächen des gebildeten Walms mit der Längsachse 25 unterschiedliche Winkel einschließen. Die Abtastfläche 24 ist also asymmetrisch zur Längsachse 25 ausgebildet. Dies erlaubt die besonders gezielte Einführung der Abtastfläche in eine Codierung an der Schlüsselbrustfläche 19 des Flachschlüssels 16.

Es sind auch Ausführungsformen von erfindungsgemäßen Zylinderschlössern vorgesehen, bei denen sowohl Kernstifte mit symmetrisch zur Längsachse 25 angeordneten Abtastflächen 24, als auch Kernstifte mit asymmetrisch zur Längsachse 25 angeordneten Abtastfläche 24 vorgesehen sind.

Die Erfindung beschränkt sich nicht auf die dargestellten Ausführungsformen, sondern umfasst jegliche Flachschlüssel bzw. Zylinderschlösser oder Schließvorrichtung gemäß den nachfolgenden Patentansprüchen. Insbesondere soll der gegebenenfalls verwendete Begriff Einschnittfräsung nicht auf Ausnehmungen beschränkt sein, die durch ein Fräswerkzeug hergestellt wurden, sondern Ausnehmungen umfassen, die auf beliebigem Weg hergestellt wurden.

Bezugszeichenliste

1	Querschnittprofil
2	Rückenfläche
3	Brustfläche
4	Erste Seitenfläche
4'	Zweite Seitenfläche
5	Abstand
6	Grundprofil
7, 7'	Profilierungslinien
8, 8'	Mittellinien der Profilierungslinien
9, 9'	Variationslinien
10, 10'	Variationsrippen
11, 11'	Profilrippen
12, 12'	Mittellinien der Variationslinien
13	Schlüsselkanal
14, 14'	Fangkalotte
15, 15'	Grundlinie der Fangkalotte
16	Flachschlüssel
17, 17'	Schlüsselseitenfläche
18	Schlüsselrückenfläche
19	Schlüsselbrust
20	Schlüsselreide
21	Schlüsselspitze
22	Mittelebene des Grundprofils
23	Kernstift
24	Abtastfläche
25	Längsachse des Kernstifts
26	Codierung
27	Herkömmlicher Kernstift
28	Abtastfläche des herkömmlichen Kernstifts