

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Zugangs- und Startsystems eines Kraftfahrzeugs sowie ein Zugangs- und Startsystem für ein Kraftfahrzeug.

[0002] Sogenannte schlüssellose Zugangs- und Startsysteme für Kraftfahrzeuge sind an sich bekannt. Bei derartigen Systemen muss ein Benutzer einen Schlüssel, welcher eine Sende- und Empfangseinheit umfasst, lediglich mitführen, um sich Zugang zu seinem Fahrzeug zu verschaffen und kann dann meist durch Betätigung eines Start-Stopp-Knopfs den Motor des Fahrzeugs starten. Das Kraftfahrzeug muss also in derartigen Fällen weder aktiv aufgesperrt werden, noch muss ein Schlüssel in ein Zündschloss des Kraftfahrzeugs gesteckt und umgedreht werden. Ferner sind auch Zugangs- und Startsysteme für Kraftfahrzeuge bekannt, bei welchen man mittels eines Smartphones ein Kraftfahrzeug, entriegeln, verriegeln und starten kann, insbesondere über eine Nahfeldkommunikation zwischen Smartphone und Kraftfahrzeug.

[0003] Die DE 10 2014 107 186 A1 zeigt eine Moduleinheit mit einer Schnittstelle für ein Kommunikationsgerät, bei dem es sich beispielsweise um ein Smartphone handeln kann. Die Moduleinheit ist geeignet, Signale eines fahrzeugseitigen Kommunikationsmoduls über eine Funkverbindung zu empfangen und die Signale dem Kommunikationsendgerät zur Verfügung zu stellen.

[0004] Die DE 10 2014 112 849 A1 zeigt ein Verfahren zur Fernsteuerung wenigstens einer ersten Funktion einer Sicherheitsvorrichtung eines Fahrzeugs. Zum Fernsteuern dieser wenigstens einen Funktion wird eine Fernsteuervorrichtung, beispielsweise in Form eines Smartphones, vorgeschlagen. Ohne aktive Bedienung der Fernsteuervorrichtung ist es möglich, beispielsweise lediglich durch Berührung eines Türaußengriffs, das Fahrzeug zu entriegeln.

[0005] Darüber hinaus ist es auch möglich, solange sich die Fernsteuervorrichtung im Fahrzeuginnenraum befindet, das Fahrzeug über einen Start-Stopp-Taster im Fahrzeuginnenraum zu starten, ohne einen Fahrzeugschlüssel in ein Zündschloss einstecken zu müssen.

[0006] Zudem zeigt die DE 10 2014 101 086 A1 ein mobiles Kommunikationsgerät in Form eines Smartphones, mittels welchem über eine Nahfeldkommunikation ein Kraftfahrzeug entriegelt, verriegelt und schlüssellos gestartet werden kann.

[0007] Die US 2014/0277837 A1 beschreibt ein Zugangs- und Startsystem für ein Kraftfahrzeug, bei welchem das Kraftfahrzeug sowohl mit einem her-

kömmlichen Funkschlüssel als auch mit einem Handy entriegelt und gestartet werden kann. Dem Handy kann dabei eine Rolle als eine Art Zweitnutzer zugewiesen werden, infolgedessen ein Fahrer, der das Handy für den Fahrzeugzugang und -start nutzt, gewissen Einschränkungen bei der Nutzung des Kraftfahrzeugs unterliegt. So kann beispielsweise ein den Funkschlüssel nutzender Erstnutzer festlegen, dass bei einer Verwendung des Handys zum Entsperren und Starten des Kraftfahrzeugs die Höchstgeschwindigkeit auf einen vorgegebenen Wert limitiert wird oder Radiosendereinstellungen nicht verändert werden können.

[0008] Insbesondere wenn ein Kraftfahrzeug sowohl über eine NFC-fähige, also nahfeldkommunikationsfähige, Kommunikationsvorrichtung, beispielsweise in Form eines Smartphones, als auch mittels einer Sende- und Empfangseinheit aufweisenden Fahrzeugschlüssels entriegelt, verriegelt und gestartet werden kann, kann es zu teilweise zu unerwünschten Nebeneffekten kommen. Beispielsweise könnte es zu Funktionseinschränkungen oder unberechtigten Anzeigen in einer Anzeigeeinrichtung des Kraftfahrzeugs, wie beispielsweise einem Kombiinstrument, kommen. Zudem können sich auch Nachteile im Hinblick auf den Energieverbrauch ergeben, wenn fortlaufend beide Systeme, also die für die Nahfeldkommunikation und für die Kommunikation mit der Sende- und Empfangseinheit des Fahrzeugschlüssels, aktiv sind.

[0009] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zum Betreiben eines Zugangs- und Startsystems eines Kraftfahrzeugs sowie ein Zugangs- und Startsystem für ein Kraftfahrzeug bereitzustellen, mittels welchen eine problemlose Betriebsweise des Zugangs- und Startsystems bei einer gleichzeitigen Verwendbarkeit einer Nahfeldkommunikationseinrichtung und eines Sende- und Empfangseinheit aufweisenden Fahrzeugschlüssels ermöglicht wird.

[0010] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren zum Betreiben eines Zugangs- und Startsystems eines Kraftfahrzeugs sowie durch ein Zugangs- und Startsystem für ein Kraftfahrzeug mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen mit zweckmäßigen und nicht trivialen Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0011] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Betreiben eines Zugangs- und Startsystems eines Kraftfahrzeugs wird erfasst, ob eine Autorisierung eines Fahrzeugstarts des Kraftfahrzeugs aufgrund eines fahrzeugseitig empfangenen Schlüsselsignals erfolgt ist, welches von einer Sende- und Empfangseinheit eines Fahrzeugschlüssels ausgesendet worden ist, oder ob die Autorisierung des Fahrzeug-

starts aufgrund eines fahrzeugseitig empfangenen Nahfeldsignals erfolgt ist, welches von einer Nahfeldkommunikationseinrichtung einer mobilen Kommunikationsvorrichtung ausgesendet worden ist. Mit anderen Worten wird also ermittelt, ob, insbesondere nach Betätigung eines Start-Stopp-Tasters des Kraftfahrzeugs, eine Zündung des Kraftwagens aktiviert bzw. ein Motor des Kraftfahrzeugs gestartet worden ist, weil entweder die Autorisierung mittels einer NFC-fähigen Kommunikationsvorrichtung, beispielsweise in Form eines Smartphones, oder mittels einer Sende- und Empfangseinheit aufweisenden Fahrzeugschlüssels bewirkt worden ist. Bei einem Fahrzeugstart werden also zwei Systeme des Kraftfahrzeugs, nämlich einerseits das NFC-System zur Kommunikation mit der Nahfeldkommunikationseinrichtung und andererseits ein Schlüssellesegerät zur Kommunikation mit der Sende- und Empfangseinheit des Schlüssels, abgefragt. Dadurch ist klar, ob der Fahrzeugstart durch eine NFC-Kommunikation oder durch eine Kommunikation mit der Sende- und Empfangseinheit des Fahrzeugschlüssels erfolgt ist.

[0012] Falls die Autorisierung des Fahrzeugstarts aufgrund des fahrzeugseitig empfangenen Schlüsselsignals erfolgt ist, wird das Zugangs- und Startsystem in einem Schlüsselbetriebsmodus betrieben, bei welchem nach dem Fahrzeugstart nur das Vorhandensein des Fahrzeugschlüssels in einem Fahrzeuginnenraum des Kraftfahrzeugs überwacht wird. Falls die Autorisierung des Fahrzeugstarts hingegen aufgrund des fahrzeugseitig empfangenen Nahfeldsignals erfolgt ist, wird das Zugangs- und Startsystem in einem Nahfeldbetriebsmodus betrieben, bei welchem nach dem Fahrzeugstart nur das Vorhandensein der die Nahfeldkommunikationseinrichtung aufweisenden mobilen Kommunikationsvorrichtung im Fahrzeuginnenraum überwacht wird.

[0013] Dabei kann es vorgesehen sein, dass sowohl im Schlüsselbetriebsmodus als auch im Nahfeldbetriebsmodus die jeweiligen Suchen nach dem Fahrzeugschlüssel bzw. nach der mobilen Kommunikationsvorrichtung im Fahrzeuginnenraum erst begonnen werden, sobald eine vorgegebene Bedingung erfüllt ist, zum Beispiel nachdem eine Tür des Kraftfahrzeugs geöffnet worden ist. Dadurch kann Energie eingespart werden.

[0014] Die Betätigung eines Zündanlasstasters, beispielsweise eines Start-Stopp-Knopfes, signalisiert den Startwunsch eines Fahrers und startet gleichzeitig eine Suche nach dem die Sende- und Empfangseinheit aufweisenden Fahrzeugschlüssel, auch als sogenannter Keyless-Schlüssel bezeichnet, oder der die Nahfeldkommunikationseinrichtung aufweisenden mobilen Kommunikationsvorrichtung, beispielsweise in Form eines NFC-fähigen Smartphones. Dasjenige Gerät, also entweder der Schlüs-

sel oder die Kommunikationsvorrichtung, welches zuerst autorisiert wird, definiert den folgenden Betriebsmodus, also ob das Zugangs- und Startsystem im besagten Schlüsselbetriebsmodus oder im Nahfeldbetriebsmodus betrieben wird. Melden sich beide Systeme gleichzeitig, also sowohl die Sende- und Empfangseinheit des Fahrzeugschlüssels als auch die Nahfeldkommunikationseinrichtung der mobilen Kommunikationsvorrichtung, kann optional eine Priorisierung vorgenommen werden, zum Beispiel derart, dass der Fahrzeugschlüssel priorisiert wird, in Folge dessen das Zugangs- und Startsystem im besagten Schlüsselbetriebsmodus betrieben wird.

[0015] Dadurch, dass erfindungsgemäß zwischen dem Schlüsselbetriebsmodus und dem Nahfeldbetriebsmodus unterschieden wird, kann entsprechend Energie eingespart werden, da lediglich die Suche entweder nach dem die Sende- und Empfangseinheit aufweisenden Fahrzeugschlüssel oder nach der die Nahfeldkommunikationseinrichtung aufweisenden mobilen Kommunikationsvorrichtung erforderlich ist. Denn sollte nach dem Fahrzeugstart der Fahrzeugschlüssel oder die Kommunikationsvorrichtung aus dem Fahrzeuginnenraum entfernt werden, nachdem der Fahrzeugstart mittels des Fahrzeugschlüssels oder mittels der Kommunikationsvorrichtung bewirkt worden ist, sollte der Fahrer auf diese Umstände hingewiesen werden, da er üblicherweise das Kraftfahrzeug bei Fehlen des Fahrzeugschlüssels bzw. der Kommunikationsvorrichtung nach Abstellen des Motors sonst nicht mehr starten könnte. Mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens wird bei einem reduzierten Energieaufwand dennoch sichergestellt, dass der Fahrer rechtzeitig über den Umstand in Kenntnis gesetzt wird, wenn aufgrund einer Entfernung des Fahrzeugschlüssels bzw. der Kommunikationsvorrichtung aus dem Fahrzeuginnenraum ein erneutes Starten des Motors des Kraftfahrzeugs problematisch sein könnte.

[0016] Eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass das Zugangs- und Startsystem in einem kombinierten Betriebsmodus betrieben wird, bei welchem fortlaufend nach dem Fahrzeugschlüssel und der mobilen Kommunikationsvorrichtung im Fahrzeuginnenraum gesucht wird, sobald während des Schlüsselbetriebsmodus der Fahrzeugschlüssel oder während des Nahfeldbetriebsmodus die mobile Kommunikationsvorrichtung nicht mehr im Fahrzeuginnenraum detektiert wird. Dieser kombinierte Betriebsmodus wird also dann aktiv bzw. aktiviert, sobald das Gerät, welches zuvor den Schlüsselbetriebsmodus oder den Nahfeldbetriebsmodus bestimmt hat, also entweder der Fahrzeugschlüssel oder die Kommunikationsvorrichtung, nicht mehr im Fahrzeuginnenraum erkannt wird. Während des kombinierten Betriebsmodus wird fortlaufend sowohl eine Suche nach dem Fahrzeugschlüssel als auch nach der Kommunikationsvorrichtung, also zyklisch,

durchgeführt. Der Erfindung liegt dabei die Erkenntnis zugrunde, dass während der Fahrt mit einem Kraftfahrzeug es durchaus zu Situationen kommen kann, in denen der Fahrzeugschlüssel oder auch die Kommunikationsvorrichtung aus dem Kraftfahrzeuginnenraum entfernt wird.

[0017] Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass falls nach einer vorgegebenen Suchdauer im kombinierten Betriebsmodus weder der Fahrzeugschlüssel noch die mobile Kommunikationsvorrichtung im Fahrzeuginnenraum detektiert werden, die Suche nach dem Fahrzeugschlüssel und nach der mobilen Kommunikationsvorrichtung bis zum Eintreten einer vorgegebenen Suchbedingung, wie zum Beispiel das Öffnen einer oder mehrerer Fahrzeugtüren, unterbrochen wird. Alternativ ist es auch möglich, dass die Suche nach dem Fahrzeugschlüssel und nach der mobilen Kommunikationsvorrichtung nach einer vorgegebenen Anzahl an Suchen bis zum Erfüllen der vorgegebenen Suchbedingung ausgesetzt bzw. unterbrochen wird. Dadurch kann nach erfolgloser Suche nach dem Fahrzeugschlüssel und der mobilen Kommunikationsvorrichtung solange Energie eingespart werden, bis es wieder wahrscheinlicher ist, dass bei der Suche der Fahrzeugschlüssel und/oder die mobile Kommunikationsvorrichtung im Fahrzeuginnenraum detektiert werden.

[0018] In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass der kombinierte Betriebsmodus beendet wird und das Zugangs- und Startsystem im Schlüsselbetriebsmodus betrieben wird, sobald während des kombinierten Betriebsmodus der Fahrzeugschlüssel im Fahrzeuginnenraum detektiert worden ist. Denn sobald der Fahrzeugschlüssel im Fahrzeuginnenraum detektiert worden ist, kann problemlos der Schlüsselbetriebsmodus erfolgen, da es in diesem Fall ausreichend ist, zu überwachen, dass der Fahrzeugschlüssel den Fahrzeuginnenraum nicht verlässt.

[0019] In diesem Zusammenhang ist es vorzugsweise vorgesehen, dass falls vor dem Wechsel in den kombinierten Betriebsmodus das Zugangs- und Startsystem im Nahfeldbetriebsmodus betrieben worden ist, mittels einer Anzeigeeinrichtung im Kraftfahrzeug der Wechsel des Betriebsmodus in den Schlüsselbetriebsmodus angezeigt wird. Dadurch erkennt insbesondere der Fahrer des Kraftfahrzeugs, dass, obwohl er aufgrund einer Nahfeldkommunikation sein Kraftfahrzeug gestartet hatte, nunmehr nur noch der Schlüssel im Kraftfahrzeuginnenraum detektiert worden ist und er diesen immer mit sich führen sollte, wenn er nach dem Abstellen des Motors des Kraftfahrzeugs den Motor nochmal starten können möchte.

[0020] Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass der kombinierte Betriebsmodus beendet und das Zugangs- und Startsystem im Nahfeldbetriebsmodus betrieben wird, sobald während des kombinierten Betriebsmodus die mobile Kommunikationsvorrichtung im Fahrzeuginnenraum detektiert worden ist. In diesem Fall ist es ausreichend, zu überwachen, ob während der Fahrt mit dem Kraftfahrzeug die mobile Kommunikationsvorrichtung den Fahrzeuginnenraum nicht verlässt, da ansonsten nach Abstellen des Motors ein erneutes Anlassen des Motors nicht möglich wäre, zumindest solange der Fahrer den Fahrzeugschlüssel nicht auch noch mit sich führt.

[0021] In diesem Zusammenhang ist es vorzugsweise vorgesehen, dass falls vor dem Wechsel in den kombinierten Betriebsmodus das Zugangs- und Startsystem im Schlüsselbetriebsmodus betrieben worden ist, mittels der Anzeigeeinrichtung im Kraftfahrzeug der Wechsel des Betriebsmodus in den Nahfeldbetriebsmodus angezeigt wird. Dadurch wird der Fahrer des Kraftfahrzeugs darüber in Kenntnis gesetzt, dass er zumindest die mobile Kommunikationsvorrichtung nicht verlieren und immer mit sich führen sollte, da er ansonsten, zumindest wenn er den Fahrzeugschlüssel nicht mehr finden sollte, den Motor des Kraftfahrzeugs nicht mehr anlassen kann.

[0022] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist es vorgesehen, dass solange während des kombinierten Betriebsmodus weder der Fahrzeugschlüssel noch die mobile Kommunikationsvorrichtung im Fahrzeuginnenraum detektiert werden, mittels der Anzeigeeinrichtung im Kraftfahrzeug angezeigt wird, dass sich weder der Fahrzeugschlüssel noch die mobile Kommunikationsvorrichtung im Fahrzeuginnenraum befinden, und der kombinierte Betriebsmodus aufrechterhalten wird. Alternativ ist es auch möglich, dass das Anzeigen der Meldung, dass sich weder der Fahrzeugschlüssel noch die mobile Kommunikationsvorrichtung im Kraftfahrzeuginnenraum befinden, erst nach Überschreiten einer vorgegebenen Suchdauer im kombinierten Betriebsmodus oder nach Überschreiten einer vorgegebenen Anzahl an Suchversuchen im kombinierten Betriebsmodus erfolgt. Der Fahrer wird also auf den Umstand hingewiesen, dass sich im Fahrzeuginnenraum weder der Fahrzeugschlüssel noch die mobile Kommunikationsvorrichtung befinden, sodass er nach einem Ausschalten des Motors des Kraftfahrzeugs diesen nicht mehr starten können wird, sofern er sich nicht wieder Zugang zum Fahrzeugschlüssel oder zur mobilen Kommunikationsvorrichtung verschaffen sollte.

[0023] Das erfindungsgemäße Zugangs- und Startsystem für ein Kraftfahrzeug umfasst eine Erfassungseinrichtung, welche dazu ausgelegt ist, zu erfassen, ob eine Autorisierung eines Fahrzeugstarts

des Kraftfahrzeugs aufgrund eines fahrzeugseitig empfangenen Schlüsselsignals erfolgt ist, welches von einer Sende- und Empfangseinheit eines Fahrzeugschlüssels ausgesendet worden ist, oder ob die Autorisierung des Fahrzeugstarts aufgrund eines fahrzeugseitig empfangenen Nahfeldsignals erfolgt ist, welches von einer Nahfeldkommunikationseinrichtung einer mobilen Kommunikationsvorrichtung ausgesendet worden ist. Des Weiteren umfasst das erfindungsgemäße Zugangs- und Startsystem eine Steuereinrichtung, welche dazu ausgelegt ist, das Zugangs- und Startsystem in einem Schlüsselbetriebsmodus, bei welchem nach dem Fahrzeugstart nur das Vorhandensein des Fahrzeugschlüssels in einem Fahrzeuginnenraum des Kraftfahrzeugs überwacht wird, zu betreiben, falls die Autorisierung des Fahrzeugstarts aufgrund des fahrzeugseitig empfangenen Schlüsselsignals erfolgt ist. Zudem ist die Steuereinrichtung dazu ausgelegt, das Zugangs- und Startsystem in einem Nahfeldbetriebsmodus zu betreiben, bei welchem nach dem Fahrzeugstart nur das Vorhandensein der mobilen Kommunikationsvorrichtung im Fahrzeuginnenraum überwacht wird, falls die Autorisierung des Fahrzeugstarts aufgrund des fahrzeugseitig empfangenen Nahfeldsignals erfolgt ist. Vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind als vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Zugangs- und Startsystems anzusehen, wobei das Zugangs- und Startsystem insbesondere Mittel zur Durchführung der Verfahrensschritte aufweist.

[0024] Das erfindungsgemäße Kraftfahrzeug umfasst das erfindungsgemäße Zugangs- und Startsystem oder eine vorteilhafte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Start- und Startsystems.

[0025] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung. Die vorstehend in der Beschreibung genannten Merkmale und Merkmalskombinationen sowie die nachfolgend in der Figurenbeschreibung genannten und/oder in den Figuren alleine gezeigten Merkmale und Merkmalskombinationen sind nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

[0026] Die Zeichnung zeigt in:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Kraftfahrzeugs, mit einem Zugangs- und Startsystem, welches sowohl mittels einer Sende- und Empfangseinheit aufweisenden Fahrzeugschlüssels als auch mittels eines nahfeldkommunikationsfähigen Smartphones gesteuert werden kann, um sich Zugang zum Kraftfahr-

zeug zu verschaffen und dieses auch zu starten; und in

Fig. 2 ein Ablaufdiagramm, welches eine Such- und Anzeigestrategie des Zugangs- und Startsystems des Kraftfahrzeugs beschreibt.

[0027] Ein Kraftfahrzeug **10** mit einem Zugangs- und Startsystem **12** ist in einer schematischen Darstellung in **Fig. 1** gezeigt. Das Zugangs- und Startsystem **12** umfasst eine Steuereinrichtung **14**, eine Erfassungseinrichtung **16** mit einem NFC-Lesegerät **18** sowie mit einem Schlüssellesegerät **20**, ein Smartphone **22** mit einer Nahfeldkommunikationseinrichtung **24** und eine Sende- und Empfangseinheit **26** aufweisenden Fahrzeugschlüssel **28**. Bei dem Zugangs- und Startsystem **12** handelt es sich um ein sogenanntes schlüsselloses Zugangs- und Startsystem. Es ist deswegen schlüssellos, weil ein Benutzer zum Entriegeln, Verriegeln und Starten des Motors des Kraftfahrzeugs **10** nicht aktiv einen Schlüssel verwenden muss.

[0028] Möchte er das Kraftfahrzeug **10** aufsperrern, so muss er lediglich entweder den Fahrzeugschlüssel **28** nur mit sich führen und beispielsweise einen Türgriff des Kraftfahrzeugs **10** berühren. Dafür kann das Kraftfahrzeug **10** am Türgriff beispielsweise einen kapazitiven Sensor aufweisen. Sobald mittels des kapazitiven Sensors eine Annäherung an den Türgriff bzw. eine Berührung des Türgriffs erfasst worden ist, sendet das Schlüssellesegerät **20** ein Anfragesignal an die Sende- und Empfangseinheit **26** des Fahrzeugschlüssels **28** aus. Ist die Sende- und Empfangseinheit **26** in entsprechender Reichweite, so empfängt er das Anfragesignal, decodiert es und sendet ein Signal mit einer neuen Codierung wieder aus. Im Kraftfahrzeug **10** wird dieses Signal wiederum decodiert und im Falle einer erfolgreichen Authentifizierung wird eine Entriegelung des Kraftfahrzeugs **10** autorisiert.

[0029] In gleicher Weise kann der Benutzer auch sein Smartphone **22** beispielsweise an den Türgriff des Kraftfahrzeugs **10** halten, in Folge dessen in gleicher Weise eine Kommunikation zwischen dem NFC-Lesegerät **18** und der smartphoneseitigen Nahfeldkommunikationseinrichtung **24** durchgeführt wird.

[0030] Sobald der Benutzer im Kraftfahrzeug **10** Platz genommen hat, kann er einen hier nicht dargestellten Start-Stopp-Knopf drücken, in Folge dessen überprüft wird, ob sich der Fahrzeugschlüssel **28** und/oder das Smartphone **22** im Fahrzeuginnenraum befinden. Sollte sich zumindest eines der beiden Geräte **22**, **28** im Fahrzeuginnenraum befinden, so wird nach Betätigung der Start-Stopp-Taste der Motor des Kraftfahrzeugs **10** aktiviert.

[0031] Dass der Benutzer das Kraftfahrzeug **10** entriegeln, verriegeln und den Motor des Kraftfahrzeugs

10 sowohl mittels des Smartphones **22** als auch mittels des die Sende- und Empfangseinheit **26** aufweisenden Fahrzeugschlüssels **28** bewirken kann, bringt jedoch nicht nur Vorteile mit sich. Während der Fahrt mit dem Kraftfahrzeug **10** muss sichergestellt werden, dass zumindest entweder das Smartphone **22** oder der Fahrzeugschlüssel **28** vom Fahrer weiterhin mitgeführt wird. Steigt beispielsweise ein weiterer Mitfahrer aus dem Kraftfahrzeug **10** bei laufendem Motor aus und nimmt sowohl das Smartphone **22** als auch den Fahrzeugschlüssel **28** mit, so könnte der Fahrer nach Abstellen des Motors des Kraftfahrzeugs **10** diesen nicht mehr starten. Daher ist es wichtig, dass dem Fahrer, beispielsweise durch eine entsprechende Ansteuerung eines Kombiinstruments **29** mittels der Steuereinrichtung **14** signalisiert wird, wie das Kraftfahrzeug **10** gestartet worden ist und/oder ob das Smartphone **22** oder der Fahrzeugschlüssel **28** gerade aus dem Fahrzeuginnenraum entfernt worden sind.

[0032] In Fig. 2 ist ein Diagramm gezeigt, welches eine Such- und Anzeigestrategie des Zugangs- und Startsystems **12** näher beschreibt. Mit **S1** ist zunächst der Verfahrensschritt gezeigt, bei welchem der Fahrer den Start-Stopp-Knopf betätigt. In Folge dessen wird in einem Verfahrensschritt **S2** überprüft, ob ein Fahrzeugstart des Kraftfahrzeugs **10** aufgrund der zuvor beschriebenen Kommunikation über das Smartphone **22** durch Nahfeldkommunikation oder über die Sende- und Empfangseinheit **26** des Fahrzeugschlüssels **28** erfolgt ist. Ist nach Betätigung der Start-Stopp-Taste weder eine Antwort von Seiten des Smartphones **22** noch von Seiten des Fahrzeugschlüssels **28** eingegangen, so wird der Fahrer im Verfahrensschritt **S3** dazu aufgefordert, den Fahrzeugschlüssel **28** an eine fahrzeugseitige Transponderspule zu halten, um das Kraftfahrzeug **10** zu starten. Dies kann beispielsweise erforderlich sein, wenn eine Batterie des Fahrzeugschlüssels **28** leer ist und dadurch die Sende- und Empfangseinheit **26** nicht mehr mit Strom versorgt werden kann. Um in einem derartigen Fall dennoch ein Starten des Kraftfahrzeugs **10** zu ermöglichen, weist der Fahrzeugschlüssel **28** noch einen nicht näher dargestellten Transponder auf. Sobald der Fahrzeugschlüssel **28** an die fahrzeugseitige Transponderspule gehalten wird, wird im Transponder eine Spannung induziert, infolgedessen dieser ebenfalls das zum Starten des Kraftfahrzeugs **10** erforderliche Schlüsselsignal ausstrahlen kann.

[0033] Falls die Autorisierung des Fahrzeugstarts aufgrund des fahrzeugseitig vom Transponder empfangenen Schlüsselsignals erfolgt ist, wird das Zugangs- und Startsystem **12** mittels der Steuereinrichtung **14** in einem Transpondermodus **S0** betrieben. Im Transpondermodus **S0** kann es vorgesehen sein, dass nach dem Fahrzeugstart zunächst weder das Vorhandensein des Fahrzeugschlüssels **28** noch des

Smartphones **22** in einem Fahrzeuginnenraum des Kraftfahrzeugs **10** überwacht wird. Sobald jedoch eine vorgegebene Suchbedingung, wie z.B. das Öffnen einer Fahrzeugtür, erfasst worden ist, kann es vorgesehen sein, dass nach einem weiteren Fahrzeugschlüssel mit Sende- und Empfangseinheit, welche zum Autorisieren des Fahrzeugstarts eingerichtet ist, und/oder nach dem Smartphone **22**, welches zum Autorisieren des Fahrzeugstarts eingerichtet ist, im Fahrzeuginnenraum gesucht wird. Wird das Smartphone **22** gefunden, wird in den Verfahrensschritt **S4** gewechselt, wobei falls der weitere Fahrzeugschlüssel gefunden wird, in den Verfahrensschritt **S5** gewechselt wird.

[0034] Falls die Autorisierung des Fahrzeugstarts aufgrund eines fahrzeugseitig vom Smartphone **22**, genauer von der Nahfeldkommunikationseinrichtung **24** des Smartphones **22**, empfangenen Signals erfolgt ist, wird das Zugangs- und Startsystem **12** mittels der Steuereinrichtung **14** in einem Nahfeldbetriebsmodus **S4** betrieben, bei welchem nach dem Fahrzeugstart nur das Vorhandensein des Smartphones **22** im Fahrzeuginnenraum überwacht wird. Solange festgestellt wird, dass sich das Smartphone **22** im Fahrzeuginnenraum befindet, vorliegend durch das Plus-Symbol gekennzeichnet, verbleibt das Zugangs- und Startsystem **12** im Nahfeldbetriebsmodus **S4**.

[0035] Sollte hingegen im Zuge des Verfahrensschritts **S2** festgestellt worden sein, dass die Autorisierung des Fahrzeugstarts aufgrund des fahrzeugseitig empfangenen Schlüsselsignals von der Sende- und Empfangseinheit **26** des Fahrzeugschlüssels **28** erfolgt ist, so betreibt die Steuereinrichtung **14** das Zugangs- und Startsystem **12** in einem Schlüsselbetriebsmodus **S5**, bei welchem nach dem Fahrzeugstart nur das Vorhandensein des Fahrzeugschlüssels **28** im Fahrzeuginnenraum überwacht wird. Solange während des Schlüsselbetriebsmodus **S5** der Fahrzeugschlüssel **28** im Fahrzeuginnenraum detektiert wird, durch ein Plus-Symbol gekennzeichnet, wird der Schlüsselbetriebsmodus von der Steuereinrichtung **14** aufrechterhalten.

[0036] Das Zugangs- und Startsystem **12** wird mittels der Steuereinrichtung **14** in einen kombinierten Betriebsmodus **S6** versetzt, bei welchem fortlaufend nach dem Fahrzeugschlüssel **28** und dem Smartphone **22** im Fahrzeuginnenraum gesucht wird, sobald während des Schlüsselbetriebsmodus **S5** der Fahrzeugschlüssel **28** oder während des Nahfeldbetriebsmodus **S4** das Smartphone **22** nicht mehr im Fahrzeuginnenraum detektiert wird, im Diagramm mit einem Minus-Symbol gekennzeichnet.

[0037] Während des Betriebs des Zugangs- und Startsystems **12** im kombinierten Betriebsmodus **S6** gibt es eine Vielzahl verschiedener Möglichkeiten,

das Zugangs- und Startsystems **12** zu steuern. Eine erste Möglichkeit **30** ist, dass vom Nahfeldbetriebsmodus **S4** kommend während des kombinierten Betriebsmodus **S6** das Smartphone **22** wieder im Fahrzeuginnenraum gefunden wird. In dem Fall wird der kombinierte Betriebsmodus **S6** beendet und die Steuereinrichtung **14** betreibt das Zugangs- und Startsystem **12** dann wieder im Nahfeldbetriebsmodus **S4**.

[0038] Eine weitere Möglichkeit **32** ist, dass vom Schlüsselbetriebsmodus **S5** kommend während des kombinierten Betriebsmodus **S6** das Smartphone **22** im Fahrzeuginnenraum detektiert, der Fahrzeugschlüssel **28** jedoch nicht gefunden wird. In dem Fall wird ebenfalls der kombinierte Betriebsmodus **S6** beendet und der Nahfeldbetriebsmodus **S4** gestartet, wobei in einem weiteren Verfahrensschritt **S7** im Kombiinstrument **29** des Kraftfahrzeugs **10** signalisiert wird, dass ein Wechsel vom ursprünglichen Schlüsselbetriebsmodus **S5** zum Nahfeldbetriebsmodus **S4** vollzogen worden ist.

[0039] Insbesondere der Fahrer des Kraftfahrzeugs **10** kann dadurch erkennen, dass er zwar mittels der Sende- und Empfangseinheit **26** aufweisenden Fahrzeugschlüssels **28** sein Kraftfahrzeug **10** gestartet hat, sich allerdings der Fahrzeugschlüssel **28** nicht mehr im Fahrzeuginnenraum befindet, er insbesondere deswegen darauf aufpassen sollte, nicht auch noch das Smartphone **22** aus dem Fahrzeuginnenraum zu entfernen. Denn solange er das Smartphone **22** mit sich trägt kann er über die bereits beschriebene Nahfeldkommunikation auch nach einem Abstellen des Motors des Kraftfahrzeugs **10** den Motor wieder starten.

[0040] Eine weitere Möglichkeit **34** während des kombinierten Betriebsmodus **S6** besteht darin, dass vom Schlüsselbetriebsmodus **S5** kommend der Fahrzeugschlüssel **28** wieder im Fahrzeuginnenraum detektiert wird. In diesem Fall wird der kombinierte Betriebsmodus **S6** beendet und das Zugangs- und Startsystem **12** wieder in den Schlüsselbetriebsmodus **S5** versetzt.

[0041] Die Möglichkeit **36** beschreibt den Fall, dass während des kombinierten Betriebsmodus **S6** vom Nahfeldbetriebsmodus **S4** kommend der Fahrzeugschlüssel **28** zwar detektiert, das Smartphone **22**, mittels welchem über die Nahfeldkommunikation der Fahrzeugstart hervorgerufen worden ist, jedoch nicht detektiert werden kann. In dem Fall wird ebenfalls der kombinierte Betriebsmodus **S6** beendet und das Zugangs- und Startsystem **12** in den Schlüsselbetriebsmodus **S5** versetzt. In einem weiteren Verfahrensschritt **S8** wird zudem wiederum mittels des Kombiinstruments **29** dem Fahrer signalisiert, dass ein Wechsel des Betriebsmodus in den Schlüsselbetriebsmodus **S5** erfolgt ist. Im Verfahrensschritt **S8** wird also dem Fahrer des Kraftfahrzeugs **10** kenntlich ge-

macht, dass er zwar ursprünglich einen Start des Kraftfahrzeugs **10**, genauer des Motors, über Nahfeldkommunikation mit seinem Smartphone **22** autorisiert hat, sich jedoch das Smartphone **22** nicht mehr im Fahrzeuginnenraum befindet. Stattdessen befindet sich aber noch der Fahrzeugschlüssel **28** mit der Sende- und Empfangseinheit **26** im Fahrzeuginnenraum, sodass der Fahrer darauf aufmerksam gemacht wird, dass er den Fahrzeugschlüssel **28** nicht auch noch verlieren bzw. diesen weiter mit sich führen sollte, wenn er nach dem Abstellen des Motors diesen wieder starten können möchte.

[0042] Schließlich gibt es noch eine weitere Möglichkeit **38**, nämlich dass während des kombinierten Betriebsmodus **S6** weder das Smartphone **22** noch der Fahrzeugschlüssel **28** im Fahrzeuginnenraum detektiert werden. In diesem Fall wird der Fahrer durch eine entsprechende Anzeige im Kombiinstrument **29** über diesen Umstand informiert, sodass der Fahrer darüber in Kenntnis gesetzt wird, dass er nach einem Abstellen des Motors des Kraftfahrzeugs **10** diesen nicht mehr aktivieren können wird, es sei denn, er beschafft sich wieder das Smartphone **22** und/oder den Fahrzeugschlüssel **28**.

[0043] Mittels des erläuterten Verfahrens zum Betreiben des Zugangs- und Startsystems **12** wird also ein Fahrer zuverlässig und gezielt auf einen Verlust des Fahrzeugschlüssels **28** bzw. des nahfeldkommunikationsfähigen Smartphones **22** hingewiesen. Zudem wird ein Wechsel zwischen dem Schlüsselbetriebsmodus **S5** und dem Nahfeldbetriebsmodus **S4** erkannt und dem Fahrer mittels entsprechender Einblendung im Kombiinstrument **29** angezeigt. Der Energiebedarf des Kraftfahrzeugs **10** kann durch die beschriebene Ansteuerung des Zugangs- und Startsystems **12** optimiert werden, da nicht fortlaufend sowohl nach dem Smartphone **22** als auch nach dem Fahrzeugschlüssel **28** gesucht werden muss, zumindest solange wie im Nahfeldbetriebsmodus **S4** bzw. im Schlüsselbetriebsmodus **S5** das Smartphone **22** bzw. der Fahrzeugschlüssel **28** im Fahrzeuginnenraum detektiert werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines Zugangs- und Startsystems (12) eines Kraftfahrzeugs (10), bei welchem erfasst wird, ob eine Autorisierung eines Fahrzeugstarts des Kraftfahrzeugs (10) aufgrund eines fahrzeugseitig empfangenen Schlüsselsignals erfolgt ist, welches von einer Sende- und Empfangseinheit (26) eines Fahrzeugschlüssels (28) ausgesendet worden ist, oder ob die Autorisierung des Fahrzeugstarts aufgrund eines fahrzeugseitig empfangenen Nahfeldsignals erfolgt ist, welches von einer Nahfeldkommunikationseinrichtung (24) einer mobilen Kommunikationsvorrichtung (22) ausgesendet worden ist; **dadurch gekennzeichnet**, dass

- falls die Autorisierung des Fahrzeugstarts aufgrund des fahrzeugseitig empfangenen Schlüsselsignals erfolgt ist: Betreiben des Zugangs- und Startsystems (12) in einem Schlüsselbetriebsmodus (S5), bei welchem nach dem Fahrzeugstart nur das Vorhandensein des Fahrzeugschlüssels (28) in einem Fahrzeuginnenraum des Kraftfahrzeugs (10) überwacht wird;

- falls die Autorisierung des Fahrzeugstarts aufgrund des fahrzeugseitig empfangenen Nahfeldsignals erfolgt ist: Betreiben des Zugangs- und Startsystems (12) in einem Nahfeldbetriebsmodus (S4), bei welchem nach dem Fahrzeugstart nur das Vorhandensein der mobilen Kommunikationsvorrichtung (22) im Fahrzeuginnenraum überwacht wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Zugangs- und Startsystem (12) in einem kombinierten Betriebsmodus (S6) betrieben wird, bei welchem fortlaufend nach dem Fahrzeugschlüssel (28) und der mobilen Kommunikationsvorrichtung (22) im Fahrzeuginnenraum gesucht wird, sobald während des Schlüsselbetriebsmodus (S5) der Fahrzeugschlüssel (28) oder während des Nahfeldbetriebsmodus (S4) die mobile Kommunikationsvorrichtung (22) nicht mehr im Fahrzeuginnenraum detektiert wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass falls nach einer vorgegebenen Suchdauer im kombinierten Betriebsmodus (S6) weder der Fahrzeugschlüssel (28) noch die mobile Kommunikationsvorrichtung (22) im Fahrzeuginnenraum detektiert werden, die Suche nach dem Fahrzeugschlüssel (28) und nach der mobilen Kommunikationsvorrichtung (22) bis zum Eintreten einer vorgegebenen Suchbedingung unterbrochen wird.

4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der kombinierte Betriebsmodus (S6) beendet und das Zugangs- und Startsystem (12) im Schlüsselbetriebsmodus (S5) betrieben wird, sobald während des kombinierten Betriebsmodus (S6) der Fahrzeugschlüssel (28) im Fahrzeuginnenraum detektiert worden ist.

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass falls vor dem Wechsel in den kombinierten Betriebsmodus (S6) das Zugangs- und Startsystem (12) im Nahfeldbetriebsmodus (S4) betrieben worden ist, mittels einer Anzeigeeinrichtung (29) im Kraftfahrzeug (10) der Wechsel des Betriebsmodus in den Schlüsselbetriebsmodus (S5) angezeigt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der kombinierte Betriebsmodus (S6) beendet und das Zugangs- und Startsystem (12) im Nahfeldbetriebsmodus (S4) betrieben wird, sobald während des kombinierten Betriebsmodus (S6) die mobile Kommunikationsvorrichtung

(22) im Fahrzeuginnenraum detektiert worden ist.

7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass falls vor dem Wechsel in den kombinierten Betriebsmodus (S6) das Zugangs- und Startsystem (12) im Schlüsselbetriebsmodus (S5) betrieben worden ist, mittels der Anzeigeeinrichtung (29) im Kraftfahrzeug (10) der Wechsel des Betriebsmodus (S6) in den Nahfeldbetriebsmodus (S4) angezeigt wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass solange während des kombinierten Betriebsmodus (S6) weder der Fahrzeugschlüssel (28) noch die mobile Kommunikationsvorrichtung (22) im Fahrzeuginnenraum detektiert werden, mittels der Anzeigeeinrichtung (29) im Kraftfahrzeug (10) angezeigt wird, dass sich weder der Fahrzeugschlüssel (28) noch die mobile Kommunikationsvorrichtung (22) im Fahrzeuginnenraum befinden, und der kombinierte Betriebsmodus (S6) aufrecht erhalten wird.

9. Zugangs- und Startsystem (12) für ein Kraftfahrzeug (10), umfassend eine Erfassungseinrichtung (16), welche dazu ausgelegt ist, zu erfassen, ob eine Autorisierung eines Fahrzeugstarts des Kraftfahrzeugs (10) aufgrund eines fahrzeugseitig empfangenen Schlüsselsignals erfolgt ist, welches von einer Sende- und Empfangseinheit (26) eines Fahrzeugschlüssels (28) ausgesendet worden ist, oder ob die Autorisierung des Fahrzeugstarts aufgrund eines fahrzeugseitig empfangenen Nahfeldsignals erfolgt ist, welches von einer Nahfeldkommunikationseinrichtung (24) einer mobilen Kommunikationsvorrichtung (22) ausgesendet worden ist; **gekennzeichnet durch** eine Steuereinrichtung (14), welche dazu ausgelegt ist, das Zugangs- und Startsystem (12) in einem Schlüsselbetriebsmodus (S5), bei welchem nach dem Fahrzeugstart nur das Vorhandensein des Fahrzeugschlüssels (28) in einem Fahrzeuginnenraum des Kraftfahrzeugs (10) überwacht wird, zu betreiben, falls die Autorisierung des Fahrzeugstarts aufgrund des fahrzeugseitig empfangenen Schlüsselsignals erfolgt ist, und das Zugangs- und Startsystem (12) in einem Nahfeldbetriebsmodus (S4) zu betreiben, bei welchem nach dem Fahrzeugstart nur das Vorhandensein der mobilen Kommunikationsvorrichtung (22) im Fahrzeuginnenraum überwacht wird, falls die Autorisierung des Fahrzeugstarts aufgrund des fahrzeugseitig empfangenen Nahfeldsignals erfolgt ist.

10. Kraftfahrzeug (10) mit einem Zugangs- und Startsystem (12) nach Anspruch 9.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

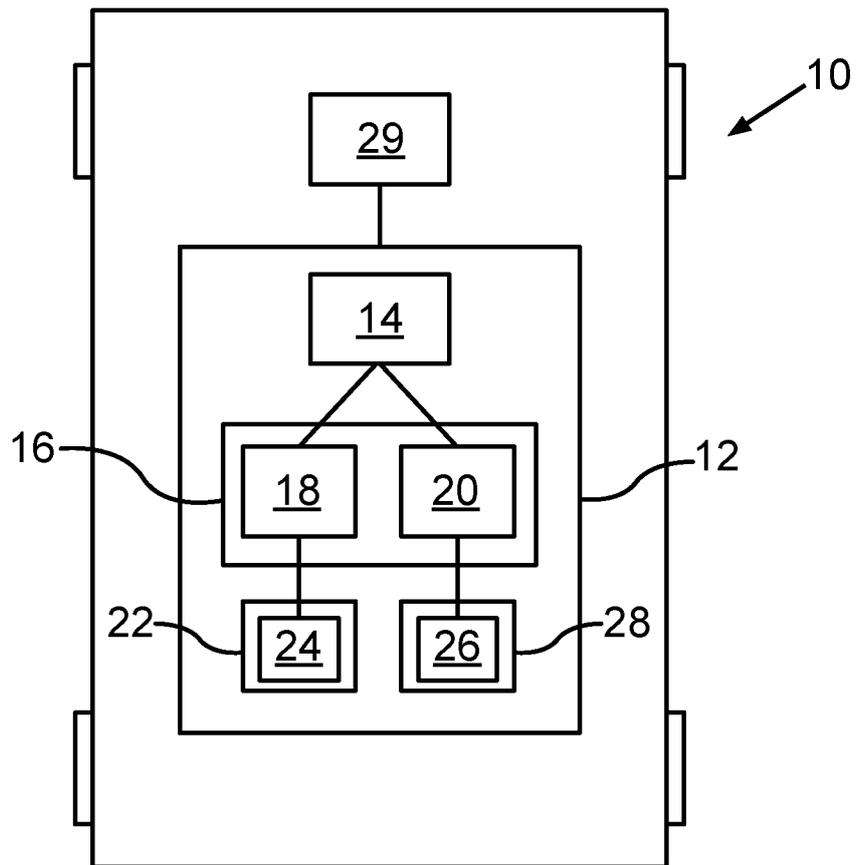


Fig. 1

