

Konzept einer Motor-Generator-Einheit auf Basis des WiWiMa-Kreisprozesses

2. Teil

In Nr. 11/12 2021 brachten wir den 1. Teil zum "Kreisprozess zur emissionsfreien Energieversorgung". Der Autor wollte anonym bleiben, "um dem Rummel zu entgehen, der sich einstellen wird, wenn der neue Kreisprozess auf die erhoffte Resonanz trifft". Bisher hielten sich die Reaktionen in Grenzen, denn der Beitrag des der Redaktion bekannten Autors befasste sich primär mit theoretischen Überlegungen. Das könnte sich in Bälde ändern, denn der Autor ist am Bau einer Motor-Generator-Einheit und braucht Hilfe. Mehr dazu am Schluss des Beitrags.

Vorbemerkung

Der folgende Beitrag stellt ein Konzept vor, wie ein Aggregat zur Stromerzeugung nach dem WiWiMa-Kreisprozess aussehen könnte. Der WiWiMa-Kreisprozess beschreibt die Besonderheiten der Verbrennung von Knallgas (oder HHO-Gas bzw. Brown's Gas). Es handelt sich dabei um einen emissionsfreien Kreisprozess, der im Idealfall mehr Energie generiert, als zur Herstellung des Knallgases eingesetzt werden muss. Ermöglicht wird dies, weil der WiWiMa-Motor als Eintaktmotor bei jedem Kolbenhub Arbeit verrichtet und gleichzeitig sowohl als Explosions- als auch als Implisionsmotor arbeitet.

Der WiWiMa-Kreisprozess

Bild 1

Knallgas (ohne Luftanteil) wird zusammen mit feinstverteilten schwebenden Kondensattröpfchen durch einen Kolben komprimiert und anschliessend gezündet. Durch die Reaktion (Oxidation) erfolgt eine starke Temperatur-Erhöhung des chemisch neu gebildeten Wasserdampfes sowie eine erneute Verdampfung der schwebenden Kondensattröpfchen aus dem vorausgegangenen Arbeitstakt. In der Folge davon steigt der Druck in dem zur

Bild1: WiWiMa Kreisprozess

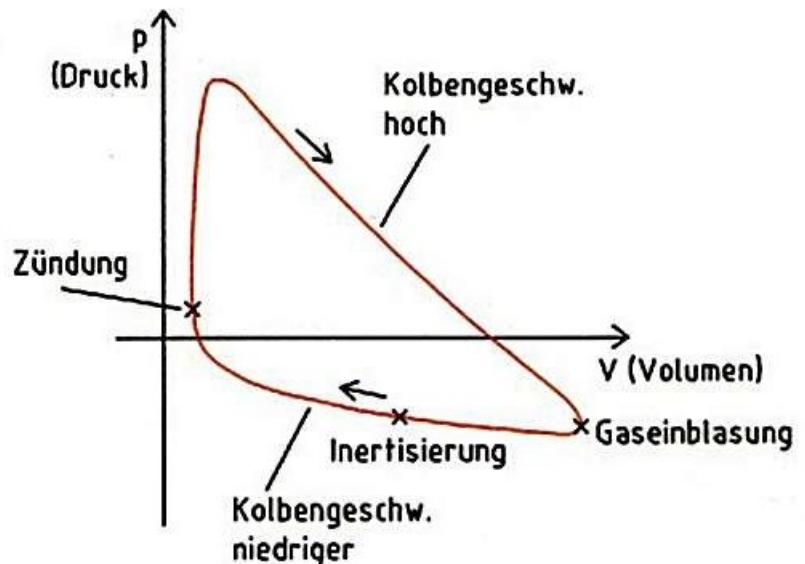


Bild 1 zum WiWiMa-Kreisprozess

Verfügung stehenden Reaktionsraum stark an. Dieser Druck vermag einen Kolben zu verschieben (Druck-Arbeitstakt). Mit der Vergrößerung des Arbeitsraumes entspannt sich der Wasserdampf.

Durch die Massenträgheit des Kolbens wird der Wasserdampf im Arbeitsraum am Ende des Kolbenweges so weit abgekühlt ($< 100\text{ °C}$), dass eine Rückumwandlung in feinstverteilte Kondensattröpfchen stattfindet. Damit verbunden ist eine starke Volumenreduzierung des Mediums. Hierdurch wird in dem vorgegebenen, jetzt grossen Arbeitsraum ein Unterdruck erzeugt. Dieser Unterdruck veranlasst, dass der Kolben wieder in die Ursprungsstellung zurückgeschoben wird (Saug-Arbeitstakt).

Durch eine während des Saug-Arbeitstaktes neu in den Arbeitsraum eingeblasene kleine Knallgasmenge landet der Kolben am Ende dieser Rückwärtsbewegung auf einem Gaspolster aus frischem Knallgas und feinstverteilten Kondensattröpfchen.

Dieses Gas-/Kondensatgemisch wird durch die Energie der bewegten Kolbenmasse verdichtet und steht zur erneuten Zündung bereit. Der Kreislauf ist geschlossen.

Der Motor

Bild 2

Ein Kolben, der über einen Kurbeltrieb bewegt wird, kann den Verbrennungseigenschaften, die dem Knallgas innewohnen, vermutlich schlechter gerecht werden als ein Freikolben. Die Effizienz der Knallgaszündung ist dann am grössten, wenn der Druck-Arbeitstakt eine sehr viel höhere Kolbengeschwindigkeit zulässt als der Saug-Arbeitstakt, da die auf den Kolben wirkenden Kräfte sehr unterschiedlich sind (mehrere bar im Druck-Arbeitstakt, nur max. minus 1 bar im Saug-Arbeitstakt).

Aus dieser Überlegung heraus wird ein liegender Freikolben als Motor-Einheit favorisiert. Die liegende Position ergibt sich aus der Anforderung, dass das im Arbeitsraum an-

fallende Kondensat, welches durch eine nachfolgende Zündung nicht mehr am Druck-Arbeitstakt (nur Teil-Verdampfung durch die hohe Temperatur der Knallgasoxidation) teilnimmt, in regelmässigen Abständen abgeschlagen bzw. ausgeschleust werden muss.

Ein stehender Freikolbenmotor würde das Kondensat über die Kolbenringe abgeben müssen. Dieser Kondensataustrag ist aber nicht steuerbar. Ein auf dem Kopf stehender Freikolbenmotor könnte zu viel Kondensat im Bereich der Zündkerze ansammeln, was dann zum Ausfall der Zündung führt.

Der Generator

Als Generatoreinheit wird ein Lineargenerator vorgeschlagen. Ein massbehafteter Dauermagnet wird in einer elektrischen Spule hin und her bewegt. Durch diese Bewegung wird in der Spule eine Spannung induziert. Über Brückengleichrichtung und Frequenzumformung kann daraus elektrische Arbeit ausgekoppelt werden. Da der Lineargenerator mit dem Kolben starr verbunden ist, trägt die Masse des Magneten zur bewegten Masse (Kolben + Verbindung + Magnet) bei. Die Gesamtmasse ergibt die Eigenschaften, die nach dem Saug-Arbeitstakt zur Knallgasverdichtung und im Druck-Arbeitstakt zur Kolbenbeschleunigung und zur Wasserdampfkondensation erforderlich sind. Im Versuch ist die Gesamtmasse zu optimieren.

Die Gaseinblasung

Knallgas braucht zur Oxidation keinen Sauerstoff aus der Luft wie alle anderen technischen Verbrennungen. Das zur Reaktion erforderliche Wasserstoff-Sauerstoff-Verhältnis ist immer optimal (stöchiometrisch). Deshalb reagiert Knallgas auch mit einer extrem hohen Verbrennungsgeschwindigkeit (fast 3'000 m/s). Nachteilig für die technische Nutzung ist die extreme Reaktionsfreudigkeit der Oxidation. Sie ist durch technische Dichtungen nicht aufzuhalten. Herkömmliche Gas- oder Rückschlagventile stellen kein sicheres Hindernis für einen Explosionsdurchgang durch eine Absperrvorrichtung dar.

Bild2: Einkolben-Motor

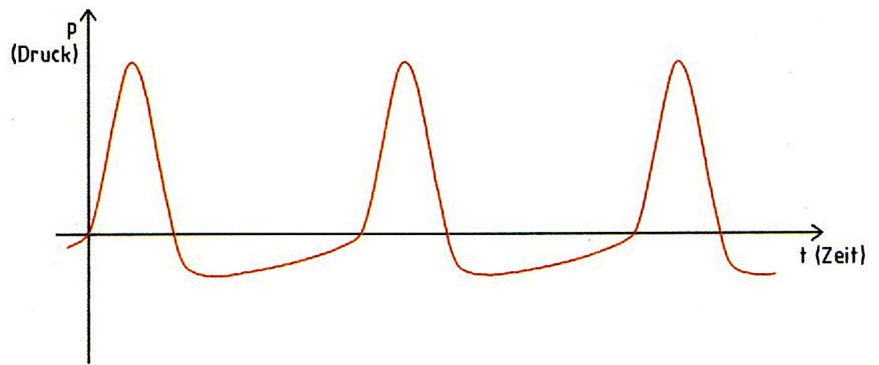


Bild 2 zum WiWiMa-Kreisprozess

Als Rückbrandverhinderer haben sich sogenannte "Bubbler" bewährt, bei denen das Knallgas in Form von mehr oder weniger feinen Gasblasen durch eine Wassersäule geleitet wird. Für einen schnell laufenden Motor sind Bubbler jedoch nicht geeignet.

Die technische Lösung könnte aber trotzdem mit Hilfe schnell arbeitender Gasventile realisiert werden, die in dem zur Verfügung stehenden Zeitfenster im Saug-Arbeitstakt die erforderliche Gasmenge in den Brennraum freigeben. Nach Abschluss der Knallgas-eindüsung könnte die Gasleitung zwischen Gasventil und Brennraum durch Einbringung einer kleinen Menge Kondensates oder Wasserdampf gesperrt werden. Dadurch wird ein Zurückschlagen der Flammenfront bis zum Dichtsitz des Gasventiles und darüber hinaus unterbunden. Das dafür erforderliche Kondensat (oder Wasserdampf) könnte in einem kleinen, externen Druckspeicher vorhalten werden.

Die Kondensatausschleusung

In einem liegenden Freikolbenmotor wird sich das aus der Knallgasreaktion anfallende Kondensat überwiegend in der Nähe des Zylinderkopfes sammeln. Durch eine geeignete Bohrung, Rinne oder Mulde wird das Kondensat während des Druck-Arbeitstaktes mittels eines schnell schaltenden Magnetventiles in periodischen Zeitintervallen abgeschlagen und in den Kondensatspeicher oder zurück in den Gaserzeuger geführt, um den Elektrolyten wieder zu verdünnen. Verluste über die Kolbenringe sam-

eln sich im nach aussen verschlossenen Lineargenerator an und können von dort mittels Pumpe in den Gaserzeuger zurückgeführt werden.

Die Regelung der Zündung, der Gaseinspritzung und der Leitungssperrung

Die Steuerung der Motor-Generatoreinheit kann die Nulldurchgänge bzw. Drehrichtungsumkehr der Spannung (bzw. Ströme) analysieren. Hat der Kolben am Ende des Saug-Arbeitstaktes das frische Knallgas-/Kondensatgemisch maximal verdichtet, wird er aufgrund des Spanns der "Gasfeder" wieder seine Bewegungsrichtung ändern. Hier muss dann zeitgleich die Zündung erfolgen und der neue Druck-Arbeitstakt ausgelöst werden.

Am Ende des Druck-Arbeitstaktes ist im Arbeitsraum ein Vakuum hergestellt worden, und der Kolben ändert wieder seine Bewegungsrichtung. Nun kann das Knallgas-Einspritzventil geöffnet und die erforderliche Menge neuen Knallgases zugeführt werden. Dieses Zeitfenster ist genügend lang, um nach der Knallgaszuführung durch das Öffnen des Kondensat-(oder Dampf-)Ventiles die Sperrung der kurzen Gasleitung zu bewerkstelligen, bevor der Kolben das frische Knallgas, die schwebenden Kondensattröpfchen und die kleine Menge Kondensat verdichtet.

Für die gesamte Kreisprozess-Regelung ist kein weiterer Sensor erforderlich, ausser der Auswertung der Nulldurchgänge der im Generator induzierten Spannungen.

Das Leistungsoptimum

Es wird erwartet, dass das gesamte System einen Bestpunkt aufweist, bei dem das Verhältnis des Strombedarfs für die Knallgaserzeugung und die ausschleusbare Elektro-Arbeit optimal ist.

Sollte, nachdem eine knallgasbeheizte Stromerzeugungseinheit das nötige Interesse erzeugt hat, die von Stanley Meyer und anderen vorgestellte Wasserspaltung mittels hochfrequenter Spannungsimpulse und minimalen Stromverbrauch wieder neu zu beleben, könnte der WiWiMa-Kreisprozess selbstlaufend werden, ohne die Gesetze der Thermodynamik zu verletzen. Optimalerweise kann dabei auf einen externen Gaserzeuger mit Elektrolyt verzichtet und die Knallgaserzeugung direkt aus Wasser in die Zündungseinheit im Zylinderkopf integriert werden. Als hilfreich könnte sich dabei der Einsatz von Katalysatoren erweisen.

Der Start- und Stopp-Vorgang

Voraussetzung für den Start des Motors ist ein genügend hoher Gasdruck im Gaserzeuger, um die für einen ersten Druck-Arbeitstakt nötige Gasmenge durch das Gasventil zu schleusen. Darüber hinaus muss der Kondensat- (oder Dampf-)Speicher so weit mit Druck beaufschlagt sein, dass das Kondensat zur Sperrung der Gas einspritzleitung zur Verfügung steht. Die Motorsteuerung sollte aus den Laufzeiten der Kolbenbewegung selbsttätig ermitteln, wie die zugeführte Gasmenge variiert werden muss, um möglichst schnell den Best- oder Resonanzpunkt zu erreichen.

Zum Anhalten des Motors wird die Gaszufuhr unterbrochen. Es fehlt dann das Gaspolster aus dem Frischgas, und der Kolben wird nahe des oberen Totpunktes zum Stillstand kommen bzw. dort hingezogen werden, wenn der letzte Rest Wasserdampf im Arbeitsraum kondensiert ist.

Die Wärmeentwicklung während des Betriebes

Der Motor bleibt während seines Betriebes relativ kühl, weil die Knallgasoxidation, anders als übliche Ver-

brennungsvorgänge mit Luft, keine aufgeheizten Inertgase mit ihrem Strahlungsspektrum hinterlässt. Darüber hinaus ist der Implosionsvorgang kühlend. Der Motor benötigt keine Motorkühlung. Im Generator entsteht eine Wärmeentwicklung durch den ohm'schen Widerstand des Stromflusses durch die Generatorwicklungen.

Das Zündkerzenproblem

Herkömmliche Zündkerzen eignen sich prinzipiell hervorragend, um Knallgas zu zünden. Ausgelegt sind sie jedoch für eine heisse Verbrennung mit hohem Inertgasanteil. Fehlt dieser Inertgasanteil und die Motortemperatur bleibt niedrig, strömt Knallgas im Verdichtungsfenster bis in die feinsten Spalten der Zündkerzengeometrie ein und wird dort bei der nachfolgenden Verbrennung ebenfalls gezündet. Als Folge davon bleibt Kondensat in diesen feinsten Spalten zurück. Dieses Kondensat führt zu ungewollten Kurzschlüssen in der Zündkerze. Daraus resultiert ein Ausbleiben des Zündfunken an der Mittelelektrode. Abhilfe schafft die Konstruktion neuartiger Zündkerzen, die diesen Nachteil nicht haben (z.B. Plasma, Laser, Mikrowelle usw.) oder die elektrische Beheizung der Zündkerze, so dass eine Wasserdampfkondensation in den feinen Spalten verhindert wird.

Die Leistungsregelung

Möglicherweise eignet sich das WiWiMa-Motorkonzept nicht, um das bei konventionellen Verbrennungsmotoren gewohnt grosse Spektrum zwischen minimaler Teillast und maximaler Volllast bereitzustellen. Sofern die Vorteile im Best- oder Resonanzpunkt höher zu bewerten sind als die zusätzliche Adaption einer elektrischen Batterie, sollte diese mitgedacht werden.

Vom Verbraucher geforderte Leistungsdynamiken müssen dann aus der Batterie bereitgestellt werden. Bei Betrieb der Motor-Generator-Einheit im Netzparallelbetrieb stellt das Stromnetz die geforderte Dynamik bereit. Inwieweit ein WiWiMa-Motor durch die Veränderung der eingeblasenen Knall-

gasmenge in der Leistung geregelt werden kann, ist durch Versuche zu ermitteln. Es wird erwartet, dass das Verhältnis zwischen Kolbenweg und Verdichtung ausserhalb des Bestpunktes suboptimal wird.

Das Schmierungsproblem

Herkömmliche Motoren brauchen eine ölbasierte Kolben- und Lager-schmierung, um dauerstabil zu funktionieren. In einem WiWiMa-Motor sind Öle kontraproduktiv, da sie mit dem Kondensat aus der Knallgasverbrennung zu einer Öl-/Wasser-Emulsion reagieren. Günstiger ist eine wasserbasierte Schmierung der Kolben, da sich bei jedem Zyklus neue Kondensattröpfchen an der Zylinderlauffläche anlagern werden. Der Lineargenerator kann schmierungs-frei gestaltet werden.

Das Korrosionsproblem

Bisher bekannte Kolbenringe mit genügender Anpresskraft und ausreichender Dauerfestigkeit sind üblicherweise aus Metall gefertigt. In einem WiWiMa-Motor sind solche Materialien einzusetzen, die bei Stillstand und Betrieb des Motors mit wassergesättigter Atmosphäre im Arbeitsraum und bei Kolbenzwischenraum nicht korrodieren und trotzdem dauerstabil funktionieren.

Der Doppelkolbenmotor

Bild 3

Wird die Anordnung Kolben - Generator - Kolben gewählt, so erhält das Aggregat neue Eigenschaften. Die bewegte Masse wird immer über das Spannen einer Gasfeder abgebremst, mal links, mal rechts.

Dadurch könnten sich Effizienzgewinne ergeben. Darüber hinaus addiert sich die Druck-Kraft auf der einen Kolbenoberseite mit der Saugkraft auf der anderen Kolbenoberseite. Die langsame, weil nur mit einem Saugdruck von minus 1 bar beaufschlagte Kolbenbewegung wird eliminiert. Das Doppelkolben-Generator-Aggregat erreicht eine viel höhere Schwingungszahl, das Leistungs-gewicht wird stark erhöht.

Nachteilig ist der festgelegte Kolbenweg, der eine exakte Frischgasmengeindüsung von 2 unabhängig voneinander arbeitenden Gasventilen erfordert. Vorteilhaft ist die nicht notwendige Abdichtung einer Kolbenstange mit ihren unvermeidbaren Reibungsverlusten und Verschleiss sowie die exakte Zentrierung der Generator-einheit durch die sich gegenüberliegenden Kolben mit ihren Kolbenringen.

Kondensatverluste über die Kolbenringe verbleiben im System und tragen zur Schmierung bei.

Mehrkolbenmotoren

Bild 4

Es ist zu erwarten, dass es ein optimales Verhältnis zwischen Kolbendurchmesser, Kolbenweg, Frequenz, Leistung, bewegter Masse, Reibungsverlusten und Fertigungskosten geben wird, ähnlich wie bei Verbrennungsmotoren herkömmlicher Bauart. Werden mehrere Motor-Generator-Einheiten benötigt, um bestimmte Leistungsanforderungen bereitzustellen, so könnten die Zylinder zusammengeblockt und zeitversetzt befüllt werden. Es sind dann ähnlich ruhige Motorbetriebsweisen zu erwarten wie bei den bekannten Mehrzylinder-Verbrennungsmotoren.

Das schwingende System im Resonanzzustand

Vom Autor dieser Zeilen wird erwartet, dass das Gesamtsystem aus schwingender Masse, Doppel-Feder-speicher, periodisch eingebrachter Oxidationsenergie (Knallgasexplosion), Verdampfungs- und Kondensationsenergie, Wasserzerlegung (optimierte Elektrolyse), Kolbenreibung und Energieauskopplung ein hocheffizientes, resonantes Antriebskonzept ergibt, welches nur durch eine sehr geringe Stromzufuhr für eine intelligente Wasserzerlegung in Betrieb gehalten werden kann und gleichzeitig eine emissionsfreie Energieauskopplung erlaubt.

Die Aufforderung

Das bisher beschriebene Konzept ist nicht geschützt. Alle Personen, Institutionen, Forschungseinrichtungen, Firmen usw. weltweit sind aufge-

Bild3: Doppelkolben-Motor

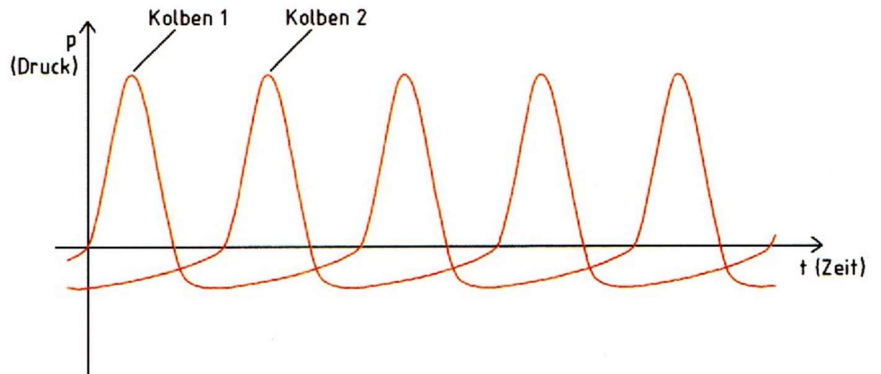


Bild 3 zum WiWiMa-Kreisprozess

Bild4: Mehrkolben-Motor

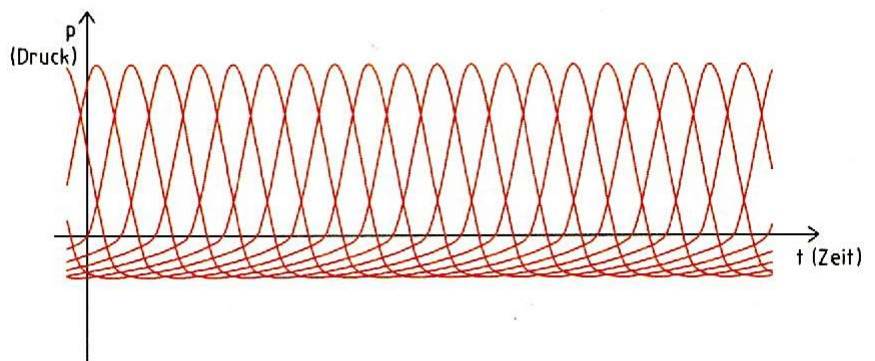


Bild 4 zum WiWiMa-Kreisprozess

fordert, das Konzept in eigenen Entwürfen umzusetzen und vermarktungsfähige Produkte herzustellen.

Dies könnten sein: Heimkraftwerke, mobile und autonome Kleinkraftwerke, Fahrzeugantriebe, Reichweitenverlängerer, Mittel- und Grosskraftwerke, Kälteaggregate, Netzersatzanlagen, industrielle Antriebe, Wärmeerzeugungsanlagen (Direktheizungen), elektrische Wärmepumpen, Hydraulikaggregate, Pumpen, Schiffsantriebe, Wasserentsalzungsanlagen usw.

Eine weitere Aufforderung

Sofern sich in den obigen Zeilen Fehler befinden, die wesentlichen Einfluss auf die Funktion des WiWiMa-Kreisprozesses haben, werden alle Leser aufgefordert, diese Fehler in dieser Zeitschrift zu veröffentlichen und mitzuhelfen, dass der Kreisprozess funktioniert und (idealerweise) zur Massen-anwendung gelangt.

“Das Geheimnis des Erfolges liegt in der Zusammenarbeit”

(Prof. Dr. Josef Guber)

Soweit der Beitrag, den dieser Energieforscher der Redaktion geschickt hatte. Zu seiner praktischen Arbeit fügte er noch hinzu:

“Einzelzündungen in beliebiger Anzahl bekomme ich hin, der Motor tut, was ich von ihm erwarte. Es fehlt an der sicheren, sehr schnellen Taktung des in den Brennraum einzubringenden Knallgases mit seiner extrem hohen Rückzündungsneigung.

Meine Überlegungen gehen in Richtung Knallgas- und Aerosolerzeugung mittels Hochfrequenz in der Zündungseinheit, also dem kompletten Entfall des Rückzündungspotenzials (ähnlich der vermuteten Entwicklung von Stanley Meyers ‘water fuel ignition system’).

Ich bin kein Elektroniker und habe deshalb eine Bitte: Kennen Sie an der Knallgasnutzung interessierte Menschen, die das Wissen haben und bereit wären, an der Entwicklung mitzuarbeiten? Über meine Mail-Adresse könnten wir uns kennen lernen und austauschen.“

Interessenten melden sich bei der Redaktion. Wir vermitteln den den Kontakt mit den Forscher.