

Brille und Verfahren zur Bestimmung von Pupillenmittelpunkten beider Augen eines Menschen

Die Erfindung betrifft eine Brille gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Es sind Brillen bekannt, welche eine Kamera aufweisen, welche auf ein Auge des betreffenden Brillenträgers gerichtet ist. Durch Aufnahme eines Augenvideos können mit einer solchen Brille die Koordinaten der Pupille und die Blickrichtung des Auges ermittelt werden. Zusammen mit einem sog. Blickfeldvideo, welches von einer in Blickrichtung eines Benutzers auf der Brille weiters angeordneten Blickfeldkamera erstellt wird, kann mit derartigen Brillen ermittelt werden auf welchen Punkt der Benutzer blickt.

Nachteilig an derartigen bekannten Brillen ist, dass die Anordnung der Kameras zu einer Beeinträchtigung des Verhaltens des Benutzers selbst führen kann. Derartige Brillen sind in der Regel als Messgerät bzw. Forschungsutensil konzipiert und als solche auch klar erkennbar. Zwar akzeptieren Testpersonen die betreffenden Brillen in von der Öffentlichkeit abgetrennten Bereichen, etwa einem Fahrzeug oder einer speziellen Testumgebung, diese führen jedoch vor allem in Umgebungen in denen die betreffende Testperson nicht abgeschirmt von umgebenden Mitmenschen agieren muss, zu einer Beeinflussung des Verhaltens der Testperson und der Personen im Umfeld. Die Rückmeldungen die ein Mensch aus den Reaktionen seines Umfeldes auf die eigene Erscheinung erhält haben oftmals einen unmittelbaren Einfluss auf das Verhalten des betreffenden Menschen. Dieser Einfluss führt über das Unbewusste und entzieht sich daher der unmittelbaren Kontrolle durch die betreffende Person. Das öffentliche Tragen einer deutlich erkennbaren und auffälligen Apparatur auf dem Kopf hat Reaktionen des Umfelds zur Folge, welche wiederum direkten Einfluss auf das Verhalten, auch das Blickverhalten, der betreffenden Testperson haben können. Dies kann in diesbezüglich schwierigen Testsituationen zu einer hohen Beeinflussung des Testergebnisses durch die Mittel des Tests selbst führen.

Derartige bekannte Brillen nehmen das Auge der Testperson von vorne unten auf. Es hat sich gezeigt, dass diese Kameraposition negative Auswirkungen auf die Genauigkeit und Qualität der erzielten Messergebnisse haben kann.

Diese bekannten Brillen weisen zudem den Nachteil auf, dass die vorstehenden Teile, wie etwa Kameras und Kabel, die Einsatzmöglichkeiten derartige bekannter Brillen auf Forschungseinsätze beschränken. Beispielsweise stellen derartige Brillen in der Umgebung schnell rotierender Maschinen ein erhebliches Unfallrisiko dar. Kleidungsstücke bzw. am Körper getragene Ausrüstungsgegenstände mit Schlaufen oder vorstehenden Teilen sind in zahlreichen Arbeitsumgebungen aus Sicherheitsgründen verboten.

Aufgabe der Erfindung ist es daher eine Brille der eingangs genannten Art anzugeben, mit welcher die genannten Nachteile vermieden werden können, welche eine hohe Messgenauigkeit bei der Detektion der Pupillen eines Probanden aufweist, mit welcher der Einfluss der Brille selbst auf das Blickverhalten des Probanden verringert werden kann, und welche in unfallgefährlichen Umgebungen einsetzbar ist.

Erfindungsgemäß wird dies durch die Merkmale des Patentanspruches 1 erreicht.

Dadurch kann eine Detektion der Blickrichtung beider Augen eines Probanden erfolgen, wobei dieser weitestgehend durch den Messaufbau unbeeinflusst bleibt. Dadurch kann eine bessere Detektion der Blickrichtung eines Probanden erfolgen als bei Aufnahme lediglich eines Auges. Durch die sog. binokulare Messung kann zum einen die Messung im Mittenbereich, daher in einem Bereich der Augenstellung in dem beiden Augen durch die dem jeweiligen Auge zugeordnete Augenerfassungskamera sichtbar sind, mit bislang unerreichter Genauigkeit erfolgen, und gleichzeitig bei sog. Seitenlage der Augen, daher in Situationen in welchen der Proband sozusagen „aus den Augenwinkeln“ blickt, überhaupt erst eine Messung erfolgen. Durch die Detektion beider Augen aus dem Bereich der Nasenauflage bzw. Nasenteilrahmen heraus, kann jederzeit zumindest eines der Augen aus einem für die Messgenauigkeit vorteilhaften Winkel aufgenommen werden, wodurch gute Messergebnisse erzielt werden können.

Durch die Anordnung der Augenerfassungskameras in den Nasenteilrahmen kann eine Beeinflussung der Pupillendetektion durch, das Auge umgebende Wimpern reduziert werden. Weiters kann dadurch der Einfluss störender Reflexionen auf den Pupillen vermindert werden. Auch kann durch die Detektion beider Augen eines

Probanden exakter als bislang der Lidschlag des Probanden erkannt werden.

Durch die Detektion beider Pupillen eines Probanden kann auch die Fokulentfernung bestimmt werden, daher die Entfernung auf welche der betreffende Proband fokussiert. Dabei können durch Vergleich der Messung der zu den einzelnen Augen ermittelten Messwerte, auch schnell und einfach Augenfehlstellungen erkannt werden. Dazu kann es erforderlich sein, die betreffende Brille jeweils einzeln auf die Augen des Probanden zu kalibrieren. Weiterhin können mit der gegenständlichen Brille Messungen an einzelnen Augen durchgeführt werden, etwa in dem das jeweils andere Auge abgedeckt wird.

Durch Beleuchten der Augen mit einer Infrarotstrahlungsquelle in einer abgedunkelten Umgebung kann mit der gegenständlichen Brille zudem eine Analyse der Netzhaut oder anderer Teile des Augers erfolgen.

Durch die Anordnung der Augenerfassungskameras in den Nasenteilrahmen kann eine Brille geschaffen werden, welche eine hohe Messgenauigkeit hinsichtlich der Blickrichtung der Augen eines Benutzers aufweist, und welche unauffällig getragen werden kann, sodass keine Beeinflussung des Verhaltens des Benutzers aufgrund des Tragens der Brille gegeben ist. Dadurch können vor allem bei öffentlichem Einsatz der Brille deutlich verbesserte Ergebnisse erzielt werden, da sowohl die Messgenauigkeit gesteigert ist, und die Messapparatur nunmehr durch die Umgebung nicht mehr wahrgenommen werden kann und folglich auch zu keinen negativen Beeinflussungen der Testperson führt. Durch die Integration der Augenerfassungskameras in die Nasenteilrahmen weist die Brille keine vorstehenden Teile auf, und ist daher geeignet als Arbeitsbrille bzw. Schutzbrille getragen zu werden. Dadurch können die Blickbewegungen eines Arbeiters bzw. eines eine Maschine bedienenden Menschen nicht nur überwacht und ausgewertet werden, sondern unmittelbar zur Steuerung der Maschine eingesetzt werden. Zudem kann dadurch die Befähigung zum Führen einer Maschine überwacht werden, da aufgrund der Augenbewegungen auf den physischen und psychischen Zustand des betreffenden Menschen geschlossen werden kann, etwa ob dieser Übermüdet ist bzw. unter dem Einfluss psychotroper Substanzen steht.

Die Erfindung betrifft weiters ein Verfahren zur Bestimmung von

Pupillenmittelpunkten beider Augen eines Menschen gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 11.

Aufgabe der Erfindung ist es daher ein Verfahren der vorstehend genannten Art anzugeben, mit welchem die eingangs genannten Nachteile vermieden werden können, mit welchem mit hoher Messgenauigkeit die Blickrichtung, die Einstellentfernung und der Lidschlag eines Menschen detektiert werden kann.

Erfindungsgemäß wird dies durch die Merkmale des Patentanspruches 11 erreicht.

Dadurch kann eine Detektion der Blickrichtung beider Augen eines Menschen erfasst werden. Dadurch kann mit hoher Genauigkeit die Blickrichtung eines Menschen bestimmt werden. Dadurch kann zusätzlich bzw. alternativ auch die Fokulentfernung bzw. die Scharfstellentfernung der Augen des betreffenden Menschen ermittelt werden. Dadurch kann ein Lidschlag als spontaner Lidschlag erkannt werden, wodurch sicher zwischen unterschiedlichen Zuständen des betreffenden Menschen unterschieden werden kann, etwa zwischen einem Zustand hoher Konzentration und einem Zustand der Müdigkeit.

Die Unteransprüche betreffen weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung.

Ausdrücklich wird hiermit auf den Wortlaut der Patentansprüche Bezug genommen, wodurch die Ansprüche an dieser Stelle durch Bezugnahme in die Beschreibung eingefügt sind und als wörtlich wiedergegeben gelten.

Die Erfindung wird unter Bezugnahme auf die beigezeichneten Zeichnungen, in welchen eine lediglich bevorzugte Ausführungsform beispielhaft dargestellt ist, näher beschrieben. Dabei zeigt:

Fig. 1 eine bevorzugte Ausführungsform einer gegenständlichen Brille im Aufriss;

Fig. 2 die Brille gemäß Fig. 1 im Grundriss;

Fig. 3 die Brille gemäß Fig. 1 im Seitenriss;

Fig. 4 die Brille gemäß Fig. 1 in einer ersten axonometrischen Darstellung;

Fig. 5 die Brille gemäß Fig. 1 in einer zweiten axonometrischen Darstellung;

Fig. 6 die Brille gemäß Fig. 1 in einer dritten axonometrischen Darstellung;

Fig. 7 ein Blockschaltbild einer bevorzugten Ausführungsform einer gegenständlichen Brille

Fig. 8 ein Ausschnitt einer Brille gemäß Fig. 1 im Grundriss;

Fig. 9 ein Ausschnitt einer Brille gemäß Fig. 1 im Seitenriss; und

Fig. 10 ein Ausschnitt einer Brille gemäß Fig. 1 in einer vierten axonometrischen Darstellung.

Die Fig. 1 bis 10 zeigen eine Brille 1 mit einem Rahmen 2, wobei der Rahmen 2 wenigstens eine Scheibenaufnahmeöffnung 3 für eine Scheibe aufweist, und wobei der Rahmen 2 einen rechten Nasenteilrahmen 5 und einen linken Nasenteilrahmen 6 aufweist, wobei in dem rechten Nasenteilrahmen 5 eine rechte Augenerfassungskamera 7 angeordnet ist, und dass in dem linken Nasenteilrahmen 6 eine linke Augenerfassungskamera 8 angeordnet ist.

Dadurch kann eine Detektion der Blickrichtung beider Augen 24 eines Probanden erfolgen, wobei dieser weitestgehend durch den Messaufbau unbeeinflusst bleibt. Dadurch kann eine bessere Detektion der Blickrichtung eines Probanden erfolgen als bei Aufnahme lediglich eines Auges 24. Durch die sog. binokulare Messung kann zum einen die Messung im Mittenbereich, daher in einem Bereich der Augenstellung in dem beiden Augen 24 durch die dem jeweiligen Auge 24 zugeordnete Augenerfassungskamera 7, 8 sichtbar sind, mit bislang unerreichter Genauigkeit erfolgen, und gleichzeitig bei sog. Seitenlage der Augen 24, daher in Situationen in welchen der Proband sozusagen „aus den Augenwinkeln“ blickt, überhaupt erst eine Messung erfolgen. Durch die Detektion beider Augen 24 aus dem Bereich der Nasenauflage bzw. Nasenteilrahmen 5, 6 heraus, kann jederzeit zumindest eines der Augen 24 aus einem für die Messgenauigkeit vorteilhaften Winkel aufgenommen werden, wodurch gute Messergebnisse erzielt werden können.

Durch die Anordnung der Augenerfassungskameras 7, 8 in den Nasenteilrahmen 5, 6 kann eine Beeinflussung der Pupillendetektion durch, das Auge 24 umgebende Wimpern reduziert werden. Weiters kann dadurch der Einfluss störender

Reflexionen auf den Pupillen vermindert werden. Auch kann durch die Detektion beider Augen 24 eines Probanden exakter als bislang der Lidschlag des Probanden erkannt werden.

Durch die Detektion beider Pupillen eines Probanden kann auch die Fokuserfernung bestimmt werden, daher die Entfernung auf welche der betreffende Proband fokussiert. Dabei können durch Vergleich der Messung der zu den einzelnen Augen 24 ermittelten Messwerte, auch schnell und einfach Augenfehlstellungen erkannt werden. Dazu kann es erforderlich sein, die betreffende Brille jeweils einzeln auf die Augen 24 des Probanden zu kalibrieren. Weiterhin können mit der gegenständlichen Brille 1 Messungen an einzelnen Augen 24 durchgeführt werden, etwa indem das jeweils andere Auge 24 abgedeckt wird.

Durch Beleuchten der Augen 24 mit einer Infrarotstrahlungsquelle in einer abgedunkelten Umgebung kann mit der gegenständlichen Brille 1 zudem eine Analyse der Netzhaut erfolgen.

Durch die Anordnung der Augenerfassungskameras 7, 8 in den Nasenteilrahmen 5, 6 kann eine Brille 1 geschaffen werden, welche eine hohe Messgenauigkeit hinsichtlich der Blickrichtung der Augen 24 eines Benutzers aufweist, und welche unauffällig getragen werden kann, sodass keine Beeinflussung des Verhaltens des Benutzers aufgrund des Tragens der Brille 1 gegeben ist. Dadurch können vor allem bei öffentlichem Einsatz der Brille 1 deutlich verbesserte Ergebnisse erzielt werden, da sowohl die Messgenauigkeit gesteigert ist, und die Messapparatur nunmehr durch die Umgebung nicht mehr wahrgenommen werden kann und folglich auch zu keinen negativen Beeinflussungen der Testperson führt. Durch die Integration der Augenerfassungskameras 7, 8 in die Nasenteilrahmen 5, 6 weist die Brille 1 keine vorstehenden Teile auf, und ist daher geeignet als Arbeitsbrille bzw. Schutzbrille getragen zu werden. Dadurch können die Blickbewegungen eines Arbeiters bzw. eines, eine Maschine bedienenden Menschen nicht nur überwacht und ausgewertet werden, sondern unmittelbar zur Steuerung der Maschine eingesetzt werden. Zudem kann dadurch die Befähigung zum Führen einer Maschine überwacht werden, da aufgrund der Augenbewegungen auf den physischen und psychischen Zustand des betreffenden Menschen geschlossen werden kann, etwa ob dieser übermüdet ist bzw. unter dem Einfluss psychotroper Substanzen steht.

Die Angaben „rechts“ bzw. „links“ sind auf die bestimmungsgemäße Tragweise der Brille 1 durch einen Menschen bezogen.

Die gegenständliche Erfindung betrifft eine Brille 1 zum Tragen auf dem Kopf eines Menschen. Die Brille 1 weist einen Rahmen 2 auf, welcher auch als Mittelteil bezeichnet sein kann. Weiters weist die Brille 1 einen ersten Bügel 15 und einen zweiten Bügel 16 auf, welche mit dem Rahmen 2 verbunden sind. Die beiden Bügel 15, 16 sind bevorzugt einstückig an den Mittelteil angeformt, etwa unter Ausbildung eines flexiblen Bereichs, welcher ein Abbiegen der Bügel 15, 16 ermöglicht. Es kann auch vorgesehen sein, dass die beiden Bügel 15, 16 mittels eines Scharniers mit dem Mittelteil verbunden sind. Die Bügel 15, 16 sind dazu vorgesehen, wie an sich bekannt, die Brille 1 am Kopf des Trägers zu halten, etwa indem diese dazu ausgebildet sind, die Ohren des die Brille 1 tragenden Menschen zu hintergreifen.

Der Rahmen 2 und die beiden Bügel 15, 16 sind bevorzugt umfassend einem Kunststoff ausgebildet.

Der Rahmen 2 weist zumindest eine Scheibenaufnahmeöffnung 3 auf, in welcher bevorzugt eine Scheibe angeordnet ist, welche Scheibe umgangssprachlich und unabhängig von deren Material auch als Glas bzw. Brillenglas bezeichnet wird. Gemäß der dargestellten bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Brille 1 zwei Scheibenaufnahmeöffnungen 3 aufweist, und dass in den beiden Scheibenaufnahmeöffnungen 3 jeweils eine Scheibe angeordnet ist. Bei den Scheiben kann es sich auch um optische und/oder getönte Scheiben handeln. Durch die gegenständliche Brille 1 werden auch derartige Blickanalysen bei Trägern optischer Brillen möglich.

Der Rahmen 2 weist, in an sich bekannter Weise, eine U-förmige Nasenaufnahmeausparung auf, welche zur Anordnung der Brille 1 auf der Nase eines Menschen vorgesehen ist. Die Bereiche des Rahmens 2, welche diese Ausparung seitlich beranden werden als rechter Nasenteilrahmen 5 und linker Nasenteilrahmen 6 bezeichnet. Bei dem rechten und dem linken Nasenteilrahmen 5, 6 handelt es sich bevorzugt um Bereiche des, die Scheibenaufnahmeöffnungen 3 umschließenden, Rahmens 2 welche unmittelbar und/oder einstückig in die

weiteren Bereiche des Rahmens 2 übergehen. Die Nasenteilrahmen 5, 6 können auch als Nasenteil-Rahmen 5, 6 bezeichnet werden.

Es kann auch vorgesehen sein, dass der Rahmen 2 die wenigstens eine Scheibenaufnahmeöffnung 3 nicht allseitig umschließt, und die Scheibenaufnahmeöffnung 3 daher als randoffene Ausnehmung ausgebildet ist.

Die Flächen, welche zum unmittelbaren Kontakt mit der Nase des Brille-tragenden Menschen vorgesehen ist, wird als Nasenauflagefläche 20 bezeichnet. Es kann vorgesehen sein, dass diese Nasenauflageflächen 20 als einstückige Bestandteile des Rahmens 2 ausgebildet sind. Bevorzugt ist vorgesehen, dass die Brille 1 wenigstens eine Nasenstegaufnahme 11 aufweist, zur Aufnahme wenigstens eines Nasenstegs 12.

Die Nasenstegaufnahme 11 ist dabei in bzw. an der U-förmigen Nasenaufnahmeaussparung des Rahmens 2 angeordnet. Dabei ist bevorzugt vorgesehen, dass die Nasenstegaufnahme 11 einen Teil einer Rastverbindung aufweist, und dass die zur Anordnung in der Nasenstegaufnahme 11 vorgesehenen Nasenstege 12 den entsprechenden anderen Teil einer solchen Rastverbindung aufweisen.

Bevorzugt ist vorgesehen, dass die Brille, wie in den Figuren dargestellt, lediglich eine einzige Nasenstegaufnahme 11 aufweist, in welcher ein einstückiger U-förmiger Nasensteg 12 angeordnet ist, welcher auch als Sattelsteg bezeichnet wird. Es kann aber auch vorgesehen sein, dass an jedem der beiden Nasenteilrahmen 5, 6 jeweils eine Nasenstegaufnahme 11 angeordnet ist, zur Aufnahme jeweils eines Nasenstegs 12. Durch die Nasenstegaufnahme 11 können unterschiedlich ausgeformte Nasenstege 12 in die Brille 1 eingesetzt werden, welche dadurch an unterschiedliche Nasengeometrien angepasst werden kann, wodurch die Brille 1 mit einfachen Mitteln an unterschiedliche Menschen angepasst werden kann, wobei insbesondere auch vorgesehen sein kann, entsprechende Nasenstege 12 gezielt an Einzelindividuen anzupassen. Es kann vorgesehen sein, die Brille 1 in einem Set bzw. System zusammen mit unterschiedlich geformten Nasenstegen 12 bereit zu stellen, zur vorgebbaren Anpassung der Brille 1 an unterschiedliche Personen durch Austausch der Nasenstege 12. Bevorzugt ist der wenigstens eine Nasensteg 12

umfassend Silikon und/oder einem Elastomer ausgebildet.

Es ist vorgesehen, dass in dem rechten Nasenteilrahmen 5 eine rechte Augenerfassungskamera 7 angeordnet ist, und dass in dem linken Nasenteilrahmen 6 eine linke Augenerfassungskamera 8 angeordnet ist. Die beiden Augenerfassungskameras 7, 8 sind dabei in den Teilen des Rahmens 2 angeordnet, welche nächst der Nasenaufnahmeaussparung angeordnet sind. Die beiden Augenerfassungskameras 7, 8 sind als Digitalkameras ausgebildet und weisen ein Objektiv auf. Die beiden Augenerfassungskameras 7, 8 sind dazu vorgesehen jeweils ein Auge des, die betreffende Brille 1 tragenden Menschen zu filmen, und dabei jeweils ein aus einzelnen Augenbildern bzw. Einzelbildern bestehendes Augenvideo zu erstellen.

Ein hauptsächlicher Zweck der Augenerfassungskameras 7, 8 ist es die Pupille des, die Brille 1 tragenden Menschen zu erfassen. Es kann daher ausreichend sein, wenn nicht das gesamte Auge durch die jeweilige Augenerfassungskamera 7, 8 erfasst wird bzw. werden kann, sondern lediglich ein Bereich um die Pupille des jeweiligen Auges. Die Augenerfassungskameras 7, 8 können auch als Pupillenerfassungskameras bezeichnet werden. Die Augenerfassungskameras 7, 8 haben eine geeignete Brennweite um aus der Position in den Nasenteilrahmen die entsprechenden Bereiche des Auges zu erfassen. Die Brennweite und der mit einer Brennweite erfassbare Öffnungswinkel sind abhängig von der Sensorgröße der Kamera und durch den ausführenden Fachmann mit den gegenständlichen Angaben problemlos auswählbar.

Die rechte Augenerfassungskamera 7 ist auf einen rechten Bereich 9 gerichtet, in welchem, wenn die Brille 1 auf dem Kopf eines Menschen angeordnet ist, bei einer Vielzahl von Menschen zumindest bereichsweise das rechte Auge 24 dieses Menschen angeordnet ist. Entsprechend ist die linke Augenerfassungskamera 8 auf einen linken Bereich gerichtet, in welchem, bei einer Vielzahl von Menschen zumindest bereichsweise das linke Auge dieses Menschen angeordnet ist. Die Position des rechten Bereichs 9 und des linken Bereichs, und damit die Blickrichtung der beiden Augenerfassungskameras 7, 8 sind individuell unterschiedlich. Jedoch gibt es je nach Geschlecht und ethnischer Zugehörigkeit statistische Häufigkeiten hinsichtlich der Position der Augen als auch der

Nasengeometrie, welche es ermöglicht die Blickrichtung der beiden Augenerfassungskameras 7, 8, wenigstens für einzelne Gebiete bzw. Länder, derart vorzugeben, dass die betreffend ausgebildete Brille für eine große Anzahl an Menschen in dem betreffenden Gebiet passend ist.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform einer gegenständlichen Brille ist vorgesehen, dass der rechte Bereich 9 zwischen 20 mm und 40 mm, insbesondere zwischen 25 mm und 35 mm, rechts einer Brillenmitte 10, der entsprechende Abstand 25 ist in Fig. 8 eingezeichnet, und zwischen 10 mm und 25 mm beabstandet von der rechten Augenerfassungskamera 7 angeordnet ist, und der linke Bereich zwischen 20 mm und 40 mm, insbesondere zwischen 25 mm und 35 mm, links der Brillenmitte 10 und zwischen 10 mm und 25 mm beabstandet von der linken Augenerfassungskamera 8 angeordnet ist. Da Brillen 1 in der Regel symmetrisch aufgebaut sind, weisen diese auch eine eindeutig definierte Mitte auf. Der Abstand von den Augenerfassungskameras 7, 8 ist in Richtung der Erstreckung der Bügel 15, 16 bzw. des Kopfaufnahmebereichs der Brille 1 zu messen. Durch die angegebenen Werte kann eine gute Grundanpassung an die Kopfform in Europa und Nordamerika erzielt werden. Brillen für den asiatischen, afrikanischen, lateinamerikanischen oder pazifischen Raum sind entsprechend mit anderen Werten auszubilden, unter Berücksichtigung der gegenständlichen Angaben.

Die Fig. 8, 9 und 10 zeigen jeweils Detailansichten der gegenständlichen Brille 1. In den betreffenden Figuren 8, 9 und 10 ist ein Koordinatensystem eingezeichnet. Dieses wurde, ausgehend von der Symmetrie der betreffenden Brille 1, derart gewählt, dass die durch die Y-Achse und die Z-Achse aufgespannte YZ-Ebene auf der rechten und der linken Seite der Brille jeweils gegengleiche bzw. symmetrisch angeordnete Bereiche schneidet. Auf die YZ-Ebene normal und parallel zur Symmetrieebene der Brille ist die durch die X-Achse und die Z-Achse aufgespannte XZ-Ebene angeordnet. Normal auf die YZ-Ebene und die XZ-Ebene ist die XY-Ebene angeordnet. Die rechte Augenerfassungskamera 7 und die linke Augenerfassungskamera 8 sind jeweils gegenüber diesen Ebenen bzw. Achsen geneigt angeordnet. Dabei ist gemäß einer bevorzugten Ausführungsform vorgesehen, dass jeweils eine optische Achse 23 der beiden Augenerfassungskameras 7, 8 unter einem ersten Winkel 21 gegenüber der Y-Achse

angeordnet sind, und dass der erste Winkel 21 zwischen 30° und 50° beträgt. Weiters ist gemäß der bevorzugten Ausführungsform vorgesehen, dass jeweils eine optische Achse 23 der beiden Augenerfassungskameras 7, 8 unter einem zweiten Winkel 22 gegenüber der X-Achse angeordnet sind, und dass der zweite Winkel 22 zwischen 25° und 35° beträgt.

Zur Anpassung der Brillen 1 können, wie bereits beschrieben, unterschiedliche Nasenstege 12 verwendet werden. Alternativ und/oder zusätzlich hiezu kann vorgesehen sein, dass die rechte Augenerfassungskamera 7 und/oder die linke Augenerfassungskamera 8 wenigstens um eine Achse, insbesondere um 2 Achsen, verschwenkbar in dem rechten Nasenteilrahmen 5 bzw. dem linken Nasenteilrahmen 6 angeordnet sind. Dadurch kann die Blickrichtung der rechten bzw. linken Augenerfassungskamera 7, 8 eingestellt werden. Dadurch ist eine Anpassung der Brille 1 an unterschiedliche Kopfformen möglich.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform einer gegenständlichen Brille 1 ist vorgesehen, dass an dem Rahmen 2 wenigstens eine Blickfeldkamera 13 angeordnet ist. Die Blickfeldkamera 13 ist dazu vorgesehen ein, aus einzelnen und aufeinander folgenden Blickfeldbildern bestehendes Blickfeldvideo zu aufzunehmen. Dadurch kann in Korrelation der Aufnahmen der beiden Augenerfassungskameras 7, 8 und der wenigstens einen Blickfeldkamera 13, in dem Blickfeldvideo der jeweilige Blickpunkt eingetragen werden. Die Blickfeldkamera 13 ist lediglich in Fig. 1 an der Brille 1 explizit eingezeichnet.

Bevorzugt ist vorgesehen, dass die wenigstens eine Blickfeldkamera 13 in einem Bereich bzw. Steg zwischen dem rechten Nasenteilrahmen 5 und dem linken Nasenteilrahmen 6 angeordnet ist. Es kann auch vorgesehen sein eine größere Anzahl an Blickfeldkameras 13 in der Brille 1 anzuordnen, wobei insbesondere je eine linke und eine rechte Blickfeldkamera im Rahmen 2 im Bereich des Übergangs zum ersten bzw. zweiten Bügel 15, 16 vorgesehen ist.

Bevorzugt ist vorgesehen, dass die Brille 1 eine Datenverarbeitungseinheit 17 und eine Datenschnittstelle 18 aufweist, dass die Datenverarbeitungseinheit 17 mit der rechten Augenerfassungskamera 7 und der linken Augenerfassungskamera 8 verbunden ist, dass die Brille 1 weiters einen Energiespeicher 19 zur

Energieversorgung der rechten Augenerfassungskamera 7 und der linken Augenerfassungskamera 8 sowie der Datenverarbeitungseinheit 17 und der Datenschnittstelle 18 aufweist.

Es ist gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform gegenständlicher Brille 1 vorgesehen, dass in dem ersten Bügel 15 die Datenverarbeitungseinheit 17 und die Datenschnittstelle 18 angeordnet sind, und dass in dem zweiten Bügel 16 der Energiespeicher 19 angeordnet ist. Dabei kann der erste Bügel 15 entweder der rechte oder der linke Bügel sein, und vice versa. Dadurch kann die gesamte Aufnahme, Erstauswertung und Speicherung der aufgenommenen Videos in bzw. durch die Brille 1 selbst erfolgen. Dadurch kann auf störende Verbindungen verzichtet werden.

Fig. 7 zeigt ein Blockschaltbild einer entsprechend ausgebildeten Brille 1, wobei die Außenkonturen des Blockschaltbildes die Brille 1 symbolisieren sollen. Im Mittelteil bzw. Rahmen 2 sind die drei Kameras, die Blickfeldkamera 13, die rechte Augenerfassungskamera 7 und die linke Augenerfassungskamera 8 angeordnet. Diese sind jeweils mit dem im zweiten Bügel 16 angeordneten Energiespeicher 19, welcher bevorzugt als Akkumulator ausgebildet ist, schaltungstechnisch zumindest mittelbar verbunden. In dem ersten Bügel 15 ist eine Datenverarbeitungseinheit 17 angeordnet, welche einen Datenspeicher mitumfasst. Bevorzugt ist diese als Kombination eines Mikrokontrollers oder DSP zusammen mit einem RAM ausgebildet. Die Datenverarbeitungseinheit 17 ist signalleitertechnisch mit einer Datenschnittstelle 18 verbunden. Es kann auch vorgesehen sein, dass die Datenschnittstelle 18 und die Datenverarbeitungseinheit 17 hardwaremäßig gemeinsam ausgebildet sind, etwa durch ein ASIC oder ein FPGA. Bevorzugt ist die Schnittstelle als drahtlose Schnittstelle, etwa zufolge dem Bluetooth-Standard oder IEEE 802.x, ausgebildet, oder als leitungsgebundene Schnittstelle, etwa zufolge dem USB-Standard, wobei in diesem Fall die Brille 1 eine entsprechende Steckdose, etwa zufolge Micro-USB, aufweist. Die Datenverarbeitungseinheit 17 und die Datenschnittstelle 18 sind schaltungstechnisch wenigstens mittelbar mit dem Energiespeicher 19 verbunden, und signalleitertechnisch mit den drei Kameras, der Blickfeldkamera 13, der rechten Augenerfassungskamera 7 und der linken Augenerfassungskamera 8.

Wie bereits dargelegt eignet sich die gegenständlich beschriebene Brille 1 besonders gut zur Durchführung eines Verfahrens zur Bestimmung von Pupillenmittelpunkten beider Augen eines Menschen geeignet. Dabei ist vorgesehen, dass die rechte Pupille des Menschen von der rechten Augenerfassungskamera 7 erfasst wird, wobei die rechte Augenerfassungskamera 7 ein aus aufeinander folgenden rechten Einzelbildern bestehendes rechtes Augenvideo erstellt, wobei rechte Pupillenkoordinaten innerhalb der rechten Augenbilder eines - dem rechten Pupillenmittelpunkt entsprechenden - Schwerpunkts der rechten Pupille aus den rechten Augenbildern ermittelt werden, wobei die linke Pupille des Menschen von der linken Augenerfassungskamera 8 erfasst wird, wobei die linke Augenerfassungskamera 8 ein aus aufeinander folgenden linken Einzelbildern bestehendes linkes Augenvideo erstellt, wobei Pupillenkoordinaten innerhalb der linken Augenbilder eines - dem linken Pupillenmittelpunkt entsprechenden - Schwerpunkts der linken Pupille aus den linken Augenbildern ermittelt werden, und wobei der rechte Pupillenmittelpunkt und/oder der linke Pupillenmittelpunkt gespeichert und/oder ausgegeben wird.

Dadurch kann eine Detektion der Blickrichtung beider Augen 24 eines Menschen erfasst werden. Dadurch kann mit hoher Genauigkeit die Blickrichtung eines Menschen bestimmt werden. Dadurch kann zusätzlich bzw. alternativ auch die Fokulentfernung bzw. die Scharfstellentfernung der Augen des betreffenden Menschen ermittelt werden. Dadurch kann ein Lidschlag als spontaner Lidschlag erkannt werden, wodurch sicher zwischen unterschiedlichen Zuständen des betreffenden Menschen unterschieden werden kann, etwa zwischen einem Zustand hoher Konzentration und einem Zustand der Müdigkeit.

Bevorzugt ist vorgesehen, dass jeweils zu den beiden Augenerfassungskameras 7, 8 sowie die Blickfeldkamera 13 eine rechnerische Objektiventzerrung durchgeführt wird, sowie eine Korrektur perspektivischer Verzerrungen.

Die beiden Augenvideos und das Blickfeldvideo werden zeitlich synchronisiert aufgenommen, was von der Datenverarbeitungseinheit 17 gesteuert wird.

Die Ermittlung der Pupillenkoordinaten sowie die Korrelation mit einem Blickfeldvideo, wie dies auch bei gegenständlicher Brille 1 bzw. gegenständlichem

Verfahren bevorzugt vorgesehen ist, ist in der EP 1 300 018 B1 beschrieben.

Bei dem bevorzugten Verfahren werden die genauen Pupillenkoordinaten des Pupillenmittelpunktes im Augenvideo durch ein Bilderkennungsprogramm ermittelt. Hierbei werden die Pupillenkoordinaten für jedes Einzelbild des Augenvideos ermittelt. Die Ermittlung der Pupillenkoordinaten erfolgt vorzugsweise automatisch mit einem Bilderkennungsprogramm. Hierfür werden für jedes Einzelbild des Augenvideos die Kontraste der Pupille zum Umfeld registriert und alle Punkte des Einzelbilds, die dunkler als ein eingestellter Dunkelheitsgrad sind, gesucht. Mit diesen Punkten wird eine Dunkelfläche voll erfasst und abgegrenzt, und daraufhin automatisch der Schwerpunkt dieser Dunkelfläche ermittelt. Da die Dunkelfläche der Pupille der Testperson entspricht, stellt der Schwerpunkt der Dunkelfläche den Pupillenmittelpunkt dar. Vorzugsweise bietet das Bilderkennungsprogramm Einstellungsvarianten für die entsprechenden Kontraste und den Dunkelheitsgrad, sodass eine besonders hohe Genauigkeitsstufe für alle Einzelbilder erreicht werden kann. Wie vorstehend bereits ausgeführt kann auch zusätzlich vorgesehen sein Punkte am Rand der Pupille auszuwählen, welche aufgrund des Kontrasts zur Umgebung besonders gut und sicher identifiziert werden können, und dass diese Punkte als Teil einer Ellipse angenommen werden, woraufhin der Schwerpunkt bzw. der Mittelpunkt einer Ellipse berechnet wird, auf deren Umfang auch die vorgebbare Anzahl an Punkten liegen. Für jedes Einzelbild kann somit für unterschiedliche Belichtungsverhältnisse der jeweils beste Kontrast in Form einer Grauwertschwelle sichergestellt werden, was insgesamt eine sichere Bestimmung der Pupillenkoordinaten möglich macht. Die Grauwertschwelle ist jener Wert, der z.B. bei digitalisierter Form zwischen 1 und 256 liegt, und den prozentuellen Anteil von Schwarz bzw. Weiß an einem Bildpunkt definiert. Der höchste erreichbare Wert entspricht einem vollen Schwarz, der niedrigste Wert dem Weiß. Da die Pupille bei der Aufzeichnung voraussichtlich nie den vollen Schwarzwert erreicht, ist ein Wert zu definieren, der - zumindest für dieses Bild - dem real vorhandenen Pupillengrau entspricht. Der Schwellwert scheidet alle Bildpunkte aus, die heller als der definierte Grauwert sind, alle dunkleren Bereiche werden zur Schwerpunktsfindung herangezogen. Drei Parameter ermöglichen es, die Schwellendefinition zu optimieren. Da sich bei den Versuchen innerhalb einer Sequenz die Belichtungsverhältnisse oft sehr stark verändern, ist diese Schwellwertdefinition

vorzugsweise auch für jedes Bild einzeln möglich. Alle Einstellungen können entsprechend den hohen Anforderungen für jedes Bild der Sequenz in einer Datei abgelegt werden.

Ausgehend von den ermittelten Pupillenkoordinaten können dies unterschiedlich weiterverarbeitet werden, beispielsweise durch die in der EP 1 300 018 B1 beschriebene Korrelation mit einem Blickfeldvideo, welches von der Blickfeldkamera erstellt wird.

Es ist bevorzugt vorgesehen, dass die Brille 1 vor Ermittlung der Pupillenmittelpunkte anhand einer vorgebbaren Blicksequenz kalibriert wird. Hierfür werden zunächst eine oder mehrere Musterblicksequenzen der Testperson auf einen oder mehrere bestimmte vorgegebene Passpunkte aufgenommen. Unter Musterblicksequenz ist eine Blicksequenz zu verstehen, welche lediglich für die Kalibrierung aufgenommen wird, und bei der die Testperson auf vorgegebene Passpunkte blickt. Beispielsweise kann ein bestimmter Passpunkt auf einer Wand markiert sein. Um einen bestmöglichen Kontrast zu erhalten, kann beispielsweise eine schwarze Markierung auf einer sonst weißen Oberfläche als Passpunkt gewählt werden. Der Passpunkt ist in der Regel ein Kreuz oder ein Leuchtpunkt oder ähnliches. Die Testperson wird angewiesen, diesen Passpunkt zu fixieren, wobei das Blickfeld und das Auge der Testperson durch die beiden Augenerfassungskameras und die Blickfeldkamera aufgenommen werden. Die anzuvisierenden Passpunkte sind zudem bevorzugt in unterschiedlichen definierten Abständen angeordnet.

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der gegenständlichen Brille ist vorgesehen, dass an einer Frontseite der Brille 1 wenigstens ein Leuchtmittel 26, insbesondere eine LED, angeordnet ist, und dass das Leuchtmittel 26 mit der Datenverarbeitungseinheit 17 sowie dem Energiespeicher 19 verbunden ist. Als Frontseite der Brille 1 ist dabei die dem Träger der Brille 1 abgewandte Seite bezeichnet. Durch das Leuchtmittel 26 ist eine einfache und automatisierbare Kalibrierung der Brille 1 möglich. Das Leuchtmittel ist hiezu durch die Datenverarbeitungseinheit 17 angesteuert.

Bevorzugt ist dabei vorgesehen, dass gegenüber dem, die Brille tragenden Menschen eine reflektierende Oberfläche, insbesondere ein Spiegel, angeordnet

wird bzw. sich der betreffende Mensch vor einen Spiegel platziert, und dass zum Kalibrieren der Brille 1 das Leuchtmittel 26 aktiviert wird. Der betreffende Mensch betrachtet nun sein Abbild in dem Spiegel und fixiert dabei das Abbild des Leuchtmittels. Durch vorgebbares Verändern der Position des Kopfes unter ständiger Fixierung des Leuchtmittelabbildes im Spiegel ändern sich die Positionen der Pupillen gegenüber der Brille 1 bzw. den Augenerfassungskameras 7, 8. Da die Wellenlänge bzw. Farbe des Leuchtmittels 26 bekannt ist, kann dieses durch die Blickfeldkamera 13 und die Datenverarbeitungseinheit 17 einfach erkannt werden.

Wie bereits erwähnt, ist es mit der gegenständlichen Brille 1 sowie dem vorstehend beschriebenen Verfahren in dessen Weiterbildung möglich einen spontanen Lidschlag als solchen zu erkennen, im Unterscheid etwa zu den Lidbewegungen, wie diese etwa durch einen in ein Auge gelangenden Fremdkörper ausgelöst werden. Dabei ist vorgesehen, dass weiters in den aufeinander folgenden rechten Einzelbildern die rechten Augenlider detektiert werden, wobei in den aufeinander folgenden linken Einzelbildern die linken Augenlider detektiert werden, und wobei wenn in einem rechten Einzelbildern ein rechtes Augenlid den rechten Pupillenmittelpunkt verdeckt und in einem Einzelbildern Augenbild ein linkes Augenlid den linken Pupillenmittelpunkt verdeckt eine Meldung eines spontanen Lidschlags erzeugt und ausgegeben und/oder gespeichert wird. Die betreffenden rechten und linken Einzelbilder, welche in der genannten Bedingung angeführt sind, sind jeweils zeitlich im Wesentlichen gleichzeitig aufgenommene Einzelbilder.

Zur Detektion der Augenlider ist vorgesehen, dass zuerst die jeweiligen Pupillen voll erfasst werden. Mittels eines Bildverarbeitungsprogrammes mit Mustererkennung ist es einfach möglich, die sich von einem Bild zum nächsten stetig fortbewegende Verdeckung der Pupille als solche zu erkennen und von einem Glanzpunkt zu unterscheiden. Derart ist eine bereichsweise Verdeckung der jeweiligen Pupillen einfach und sicher einem Lidschlag zuordenbar.

In Weiterbildung des betreffenden Verfahrens zur Verfahren zum Erkennen eines spontanen Lidschlags, ist weiters vorgesehen, dass eine visuelle Ausfallszeit zwischen dem Beginn eines spontanen Lidschlags und dem Ende desselben spontanen Lidschlags gemessen wird, und dass bei Überschreiten einer Grenzzeit durch die visuelle Ausfallszeit eine Warnmeldung erzeugt und/oder ausgegeben

wird. Dadurch kann der physische und/oder psychische Zustand eines Menschen einfach überwacht werden. Dadurch kann eine gegenständliche Brille 1 in Zusammenwirken mit einer Maschine überwachen, ob der die Maschine bedienende Mensch die für diese Tätigkeit als erforderlich erachtete Aufmerksamkeit aufbringt. So kann etwa die Brille 1 anhand der Lidschlagaktivitäten der betreffenden Bedienperson auswerten, ob dieser übermüdet ist, und ein sicherer weiterer Betrieb der Maschine gefährdet ist. Die Brille 1 kann dann beispielsweise eine Warnmeldung abgeben, die betreffende Maschine abschalten oder sonstige Schaltvorgänge auslösen.

In Weiterbildung des Verfahrens zur Bestimmung der Pupillenmittelpunkte beider Augen eines Menschen, ist vorgesehen, weiters die Fokulentfernung eines Menschen zu ermitteln, wobei aus den Pupillenkoordinaten in den Einzelbildern der Blickfeldvideos ein Augenabstand ermittelt wird, wobei den rechten Pupillenkoordinaten ein rechter Blickwinkel zugeordnet wird, wobei den linken Pupillenkoordinaten ein linker Blickwinkel zugeordnet wird, und wobei aus dem Augenabstand, dem rechten Blickwinkel und dem linken Blickwinkel die Fokulentfernung ermittelt, und vorzugsweise gespeichert und/oder ausgegeben wird. Insbesondere können dabei Schaltimpulse bzw. Schaltbefehle erzeugt und ausgegeben werden.

Dabei wird zur Ermittlung der Fokulentfernung der Augenabstand und die jeweiligen Blickwinkel der beiden Augen ermittelt. Der Augenabstand bildet die Basis eines fiktiven Dreiecks, wobei die Blickwinkel der beiden Augen die Winkel darstellen, welche die beiden Seiten zur Basis einnehmen. Daraus kann einfach die Höhe des betreffenden Dreiecks als Fokulentfernung bzw. Augeneinstellentfernung ermittelt werden, wodurch noch genauer festgestellt werden kann, auf welchen Punkt ein Mensch tatsächlich blickt.

Durch Einzelmessungen an den beiden Augen eines Probanden können zudem Fehlstellungen der Augen einfach und sicher erkannt werden. dabei kann es erforderlich sein, die Augenerfassungskameras 7, 8 jeweils für die beiden Augen separat zu kalibrieren, etwa in dem ein Auge abgedeckt wird.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass

die ermittelte Fokulentfernung genutzt wird, um in den Scheibenaufnahmeöffnungen 3 angeordnete Gläser bzw. Linsen mit variabler bzw. vorgebbar veränderbarer Geometrie einzustellen bzw. zu steuern. Dabei ist bevorzugt vorgesehen, dass die wenigstens eine Linse mit der Datenverarbeitungseinheit 17 verbunden ist. Zur Einstellung der betreffenden geometrischen Parameter an der betreffenden Linse, ist es erforderlich, dass in dem, der Datenverarbeitungseinheit 17 zugeordneten Speicher die jeweils zu bestimmten Fokulentfernungen bzw. Entfernungsintervallen abgelegt sind. Die betreffenden Parameter können dabei jeweils zu jeder Fokulentfernung mehrere Variablen enthalten. Zur Einstellung der Geometrie der betreffenden Linsen ist bevorzugt vorgesehen, dass dem Datenspeicher wenigstens ein, der ermittelten Fokulentfernung zugeordneter, Wert zur geometrischen Bestimmung der Linse mit vorgebbar veränderbarer Geometrie entnommen wird, und dass die Geometrie der Linse aufgrund des Wertes eingestellt wird. Dadurch kann eine Brille 1 geschaffen werden, welche auch bei komplizierten Sehschwächen sicher Abhilfe schaffen kann.

Darüber hinaus können aus den Bildern der beiden Augen Anomalien, voranging im Pupillen und/oder Irisbereich, erkannt werden.

In Zusammenhang mit vorgebbar durchzuführenden Untersuchungsabläufen können gleichzeitig die Navigationsstrukturen bzw. -muster der Augen aufgenommen werden. Darüber hinaus können diese Analysiert und Verglichen werden, sodass reale Augenmedizinische Befundaufnahmen möglich sind.

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Brille (1) mit einem Rahmen (2), wobei der Rahmen (2) wenigstens eine Scheibenaufnahmeöffnung (3) für eine Scheibe aufweist, und wobei der Rahmen (2) einen rechten Nasenteilrahmen (5) und einen linken Nasenteilrahmen (6) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass in dem rechten Nasenteilrahmen (5) eine rechte Augenerfassungskamera (7) angeordnet ist, und dass in dem linken Nasenteilrahmen (6) eine linke Augenerfassungskamera (8) angeordnet ist.
2. Brille (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die rechte Augenerfassungskamera (7) auf einen rechten Bereich (9) gerichtet ist, welcher rechte Bereich (9) zwischen 20 mm und 40 mm, insbesondere zwischen 25 mm und 35 mm, rechts einer Brillenmitte (10) und zwischen 10 mm und 20 mm beabstandet von der rechten Augenerfassungskamera (7) angeordnet ist, und dass die linke Augenerfassungskamera (8) auf einen linken Bereich gerichtet ist, welcher linke Bereich zwischen 20 mm und 40 mm, insbesondere zwischen 25 mm und 35 mm, links der Brillenmitte (10) und zwischen 10 mm und 20 mm beabstandet von der linken Augenerfassungskamera (8) angeordnet ist.
3. Brille (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die rechte Augenerfassungskamera (7) und/oder die linke Augenerfassungskamera (8) wenigstens um eine Achse, insbesondere um 2 Achsen, verschwenkbar in dem rechten Nasenteilrahmen (5) bzw. dem linken Nasenteilrahmen (6) angeordnet sind.
4. Brille (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Brille (1) wenigstens eine Nasenstegaufnahme (11) aufweist, zur Aufnahme wenigstens eines, insbesondere als Sattelsteg ausgebildeten, Nasenstegs (12).
5. Brille (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass an dem Rahmen (2) wenigstens eine Blickfeldkamera (13) angeordnet ist.

6. Brille (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die wenigstens eine Blickfeldkamera (13) in einem Bereich zwischen dem rechten Nasenteilrahmen (5) und dem linken Nasenteilrahmen (6) angeordnet ist.
7. Brille (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Brille (1) eine Datenverarbeitungseinheit (17) und eine Datenschnittstelle (18) aufweist, dass die Datenverarbeitungseinheit (17) mit der rechten Augenerfassungskamera (7) und der linken Augenerfassungskamera (8) verbunden ist, dass die Brille (1) weiters einen Energiespeicher (19) zur Energieversorgung der rechten Augenerfassungskamera (7) und der linken Augenerfassungskamera (8) sowie der Datenverarbeitungseinheit (17) und der Datenschnittstelle (18) aufweist, wobei vorzugsweise die Datenverarbeitungseinheit (17) und die Datenschnittstelle (18) in einem, mit dem Rahmen (2) verbundenen ersten Bügel (15) angeordnet sind, und wobei vorzugsweise der Energiespeicher (19) in einem, mit dem Rahmen (2) verbundenen zweiten Bügel (16) angeordnet ist.
8. Brille (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass an einer Frontseite der Brille (1) wenigstens ein Leuchtmittel (26), insbesondere eine LED, angeordnet ist, und dass das Leuchtmittel (26) mit der Datenverarbeitungseinheit (17) sowie dem Energiespeicher (19) verbunden ist.
9. Brille (1) nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der wenigstens einen Scheibenaufnahmeöffnung (3) eine Linse mit vorgebar veränderbarer Geometrie angeordnet ist, und dass die Linse mit der Datenverarbeitungseinheit (17) verbunden ist.
10. System bestehend aus einer Brille (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 9, sowie einer vorgebbaren Anzahl unterschiedlich geformter Nasenstege (12), zur vorgebbaren Anpassung der Brille (1) an unterschiedliche Personen durch Austausch der Nasenstege (12).
11. Verfahren zur Bestimmung von Pupillenmittelpunkten beider Augen eines Menschen, wobei der Mensch eine Brille (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9 trägt, wobei die rechte Pupille des Menschen von der rechten Augenerfassungskamera (7) erfasst wird, wobei die rechte Augenerfassungskamera (7) ein aufeinander

folgenden rechten Einzelbildern bestehendes rechtes Augenvideo erstellt, wobei rechte Pupillenkoordinaten eines - dem rechten Pupillenmittelpunkt entsprechenden - Schwerpunkts der rechten Pupille aus den rechten Einzelbildern ermittelt werden, wobei die linke Pupille des Menschen von der linken Augenerfassungskamera (8) erfasst wird, wobei die linke Augenerfassungskamera (8) ein aus aufeinander folgenden linken Augenbildern bestehendes linkes Augenvideo erstellt, wobei Pupillenkoordinaten eines - dem linken Pupillenmittelpunkt entsprechenden - Schwerpunkts der linken Pupille aus den linken Augenbildern ermittelt werden, und wobei der rechte Pupillenmittelpunkt und/oder der linke Pupillenmittelpunkt gespeichert und/oder ausgegeben wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Brille (1) vor Ermittlung der Pupillenmittelpunkte anhand einer vorgebbaren Blicksequenz kalibriert wird.

13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass gegenüber dem, die Brille tragenden Menschen eine reflektierende Oberfläche angeordnet wird, dass zum Kalibrieren der Brille (1) ein, an einer Frontseite der Brille (26) angeordnetes Leuchtmittel (26) aktiviert wird, dass der Mensch das Abbild des Leuchtmittels auf der reflektierenden Oberfläche betrachtet, und dabei, unter Fixierung des Abbilds des Leuchtmittels, seinen Kopf in vorgebbare Positionen bringt.

14. Verfahren nach Anspruch 11, 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Ermittlung der Pupillenkoordinaten für jedes Einzelbild des Augenvideos mit einem Bilderkennungsprogramm automatisch

- die Kontraste der Pupille zum Umfeld registriert werden,
- alle Punkte des Einzelbilds, die dunkler als ein eingestellter Dunkelheitsgrad sind, gesucht werden,
- mit diesen Punkten eine der Pupille entsprechende Dunkelfläche voll erfasst und abgegrenzt wird, und

der dem Pupillenmittelpunkt mit den Pupillenkoordinaten entsprechende

Schwerpunkt der Dunkelfläche ermittelt wird.

15. Verfahren zum Erkennen eines spontanen Lidschlags eines Menschen, wobei die Pupillenmittelpunkte beider Augen des Menschen zufolge eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 11 bis 14 ermittelt werden, wobei in den aufeinander folgenden rechten Augenbildern die rechten Augenlider detektiert werden, wobei in den aufeinander folgenden linken Augenbildern die linken Augenlider detektiert werden, und wobei wenn in einem rechten Augenbild ein rechtes Augenlid den rechten Pupillenmittelpunkt verdeckt und in einem linken Augenbild ein linkes Augenlid den linken Pupillenmittelpunkt verdeckt eine Meldung eines spontanen Lidschlags erzeugt und ausgegeben und/oder gespeichert wird.

16. Verfahren nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine visuelle Ausfallszeit zwischen dem Beginn eines spontanen Lidschlags und dem Ende desselben spontanen Lidschlags gemessen wird, und dass bei Überschreiten einer Grenzzeit durch die visuelle Ausfallszeit eine Warnmeldung erzeugt und/oder ausgegeben wird.

17. Verfahren zur Ermittlung einer Fokuserfernung eines Menschen, wobei die Pupillenmittelpunkte beider Augen des Menschen zufolge eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 11 bis 14 ermittelt werden, wobei aus den Pupillenkoordinaten ein Augenabstand ermittelt wird, wobei den rechten Pupillenkoordinaten ein rechter Blickwinkel zugeordnet wird, wobei den linken Pupillenkoordinaten ein linker Blickwinkel zugeordnet wird, und wobei aus dem Augenabstand, dem rechten Blickwinkel und dem linken Blickwinkel die Fokuserfernung ermittelt, und vorzugsweise gespeichert und/oder , insbesondere als Schaltimpuls, ausgegeben wird.

18. Verfahren nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass einem Datenspeicher einer Datenverarbeitungseinheit wenigstens ein, der ermittelten Fokuserfernung zugeordneter, Wert zur geometrischen Bestimmung einer in der Scheibenaufnahmeöffnung angeordneten Linse mit vorgebar veränderbarer Geometrie entnommen wird, und dass die Geometrie der Linse aufgrund des Wertes eingestellt wird.