

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑲ Anmeldenummer: **84104873.9**

⑤① Int. Cl.⁴: **G 08 B 13/04**

⑳ Anmeldetag: **30.04.84**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: **26.03.86**
Patentblatt 86/13

⑦① Anmelder: **Fritz Fuss Kom.-Ges.,
Johannes-Mauthe-Strasse 14,
D-7470 Albstadt 1 (Ebingen) (DE)**

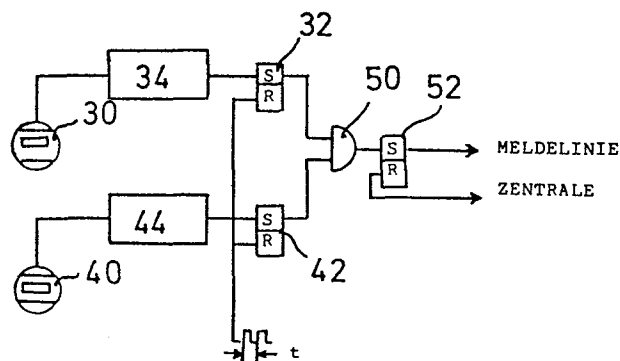
⑦② Erfinder: **Merkel, Willi, Dr., Leibnitzstrasse 54,
D-7470 Albstadt 1 (DE)**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR GB IT LI LU
NL**

⑦④ Vertreter: **Weber, Otto Ernst, Dipl.-Phys.,
Hofbrunnstrasse 36, D-8000 München 71 (DE)**

⑤④ **Glasbruchsensor.**

⑤⑦ Glasbruchsensoranordnung, insbesondere für Alarmanlagen zur Überwachung gegen Einbrüche mit einem auf einer Glasscheibe befestigten Ultraschall-Sender (30) und einem Ultraschall-Empfänger (30) zum Einkuppeln bzw. Empfangen von Ultraschallwellen und mit einer Auswerteschaltung mit einem Speicher, in dem zunächst das Ultraschall-Empfangssignal bei ungestörter Glasscheibe in Signalkomponenten zeitlich aufgelöst eingeschrieben wird, welche im Überwachungsbetrieb mit den laufend zeitlich aufgelöst empfangenen aktuellen Ultraschall-Empfangssignalen in einer Vergleichsschaltung verglichen werden, worauf bei Nichtübereinstimmung der beiden Signale ein erstes Auswertesignal abgegeben wird, wobei ein z.B. piezoelektrischer, auf der Glasscheibe befestigter Fühler (40) vorgesehen ist, mittels welchem mechanische Schwingungen der Glasscheibe in elektrische Signale umgewandelt werden, aus welchen arttypische Bruchfrequenzen selektiert und verstärkt werden, die ein zweites Auswertesignal erzeugen und die beiden Auswertesignale in einer UND-Schaltung (50) zur Erzeugung eines Alarmsignales verknüpft werden.



Glasbruchsensor

Die Erfindung betrifft eine Glasbruchsensoranordnung, insbesondere für Alarmanlagen zur Überwachung gegen Einbrüche mit einem auf einer Glasscheibe befestigten Ultraschall-Sender und einem Ultraschall-Empfänger zum Einkuppeln bzw. Empfangen von Ultraschallwellen und mit einer Auswerteschaltung mit einem Speicher, in dem zunächst das Ultraschall-Empfangssignal bei ungestörter Glasscheibe in Signalkomponenten zeitlich aufgelöst eingeschrieben wird, welche im Überwachungsbetrieb mit den laufend zeitlich aufgelöst empfangenen aktuellen Ultraschall-Empfangssignalen in einer Vergleichsschaltung verglichen werden, worauf bei Nichtübereinstimmung der beiden Signale ein erstes Auswertesignal abgegeben wird.

Eine solche Glasbruchsensoranordnung ist aus der DE-OS 29 38 968 bekannt. Bei einem derartigen Alarmsystem werden Ultraschall-Körperwellen durch die zu überwachende Glasscheibe geschickt, welche entweder nach einer Reflexion an dem Scheibenrand in den auch als Sender dienenden Piezo-Kristall rückgeführt werden oder in einen zweiten Piezo-Kristall gelangen, der als unabhängiger Schallwellen-Empfänger dient.

Es werden periodisch Ultraschallwellen ausgesendet, welche nach Durchlaufen der Glasscheibe ein ganz bestimmtes Zeit-Spektrum aufweisen. Erfährt die Glasscheibe aber einen Bruch, so ändert sich das Zeit-Spektrum der empfangenen Ultraschallwelle erheblich, so daß ein Vergleich der bei ungebrochener Glasscheibe empfangenen Spektren mit denen nach einem Bruch oder einer Beschädigung der Scheibe Aufschluß über den Zustand derselben gibt. Eine solche Alarmanlage wird

als "aktiv" bezeichnet, da die Schallwellen willkürlich erzeugt und in die Glasscheibe eingekoppelt werden.

Ein wesentlicher Nachteil solcher aktiv arbeitenden Alarmsysteme liegt darin, daß sie relativ stör anfällig sind und somit leicht Fehlalarme auslösen. Insbesondere sind mit Überschallwellen arbeitende aktive Systeme stör anfällig bei Auftreten von Feuchtigkeit. Wasser ist ein sehr guter akustischer Koppler, so daß z. B. bei plötzlich auftretender Feuchtigkeit, wie Regen, Hagel oder auch einer Glasreinigung, die reflektierte bzw. empfangene Ultraschallwelle verändert wird, so daß ein Fehlalarm auftreten kann.

Der vorliegenden Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, die eingangs genannte Glasbruchsensoranordnung derart zu verbessern, daß die Wahrscheinlichkeit von Fehlalarmen erheblich gesenkt wird.

Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe bei einer gattungsgemäßen Glasbruchsensoranordnung dadurch gelöst, daß ein z. B. piezoelektrischer, auf der Glasscheibe befestigter Fühler vorgesehen ist, mittels welchem mechanische Schwingungen der Glasscheibe in elektrische Signale umgewandelt werden, aus welchen arttypische Bruchfrequenzen selektiert und verstärkt werden, die ein zweites Auswertesignal erzeugen und daß die beiden Auswertesignale in einer UND-Schaltung zur Erzeugung eines Alarmsignales verknüpft werden.

Gemäß der Erfindung wird also zusätzlich zu dem aktiven Sensorsystem, nämlich dem Sender und dem Empfänger für Ultraschallwellen, noch zusätzlich ein passives Alarmsystem eingesetzt und ein Alarm wird nur dann ausgelöst, wenn beide Systeme gleichzeitig aktiviert sind.

Als passives System dient gemäß der Erfindung ein zusätzlich auf der Glasscheibe befestigter Fühler (z. B. ein Piezo-Kristall), dessen elektrische Signale derart selektiert werden, daß nur bei Auftreten von arttypischen Bruchfrequenzen ein entsprechendes Alarmsignal vom passiven System abgegeben wird.

In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß als Ultraschall-Empfänger und -Sender ein einziges Piezo-Kristallelement Verwendung findet. Somit kommen in dieser Anordnung insgesamt zwei Piezo-Kristallelemente zum Einsatz, das eine im aktiven System als Sender und Empfänger und das andere im passiven System als Empfänger.

Vorzugsweise ist sowohl im aktiven als auch im passiven Meßkanal jeweils ein Auffang-Flip-Flop nachgeschaltet, welche bei Aktivierung des jeweiligen Kanals gesetzt werden. Eine zentrale Steuereinheit setzt diese Flip-Flop nach einer einstellbaren, bestimmten Zeitspanne jeweils zurück. Erfolgt aber in der Zeitspanne zwischen zwei Rücksetzungen gleichzeitig ein Setzen der beiden Flip-Flop, so genügen die beiden Auswertesignale der konjunktiven Bedingungen und in der UND-Schaltung wird ein Alarmsignal erzeugt.

Die Auswerteschaltung weist vorzugsweise zwei Schieberegister auf, in welche die digitalisierten, zeitlich aufgelösten Signal-Komponenten eingelesen werden und welche abwechselnd mit der Vergleichsschaltung sowie der Eingangsleitung für die Signal-Komponenten verbindbar sind. Die Vergleichsschaltung ist dabei

vorzugsweise eine Exklusiv-Oder-Schaltung, in welcher jeweils die Signal-Komponenten des aktuellen Ultraschall-Empfangssignales und die des vorangegangenen Ultraschall-Empfangssignales verglichen werden, wobei bei Nichtübereinstimmung der Signale die Vergleichsschaltung einen Impuls auf einen Zähler gibt, welchem ein Ansprecheinsteller nachgeschaltet ist, mit dem die Schwellen-Zahl der Abweichungen im Zähler einstellbar ist, bei der das erste Auswertesignal abgegeben wird. Das Auswertesignal wird in den entsprechenden Flip-Flop eingegeben (siehe oben).

Nachfolgend ist die Erfindung anhand der Zeichnung im einzelnen beschrieben. Dabei zeigt:

Fig. 1 die erfindungsgemäße Glasbruchsensoranordnung in einem Prinzip-Schaltbild und

Fig. 2 ein Blockschaltbild der Auswerteschaltung für die empfangenen Ultraschallwellen.

Das in Fig. 1 gezeigte Piezoelement 30 wird mit der zu überwachenden Glasscheibe schallgekoppelt und dient sowohl als Sender für die Schallwellen als auch als Empfänger. Beim Senden werden die Ultraschallwellen auf die Glasscheibe übertragen und breiten sich auf dieser aus. An dem Piezoelement 30 gegenüberliegenden Kanten der Glasscheibe werden die Ultraschallwellen reflektiert und sodann vom Piezoelement 30 wieder aufgefangen. Die von dem Piezoelement 30 in Abhängigkeit von den aufgefangenen Ultraschallwellen erzeugten elektrischen Signale werden einer Auswerteeinheit 34 mit selektiven Bandpaßfilter und Amplitudendiskriminator zugeführt. Auch werden die Signal-Spektren des Piezoelementes 30 digitalisiert.

Weiterhin ist gemäß Fig. 1 ein zusätzliches Piezo-element 40 mit der zu überwachenden Glasscheibe (nicht gezeigt) verbunden, welches die mechanischen Schwingungen der Glasscheibe empfängt und in elektrische Signale umwandelt. Eine Auswerteeinheit ist dem Piezo-element 40 nachgeschaltet und filtert die für einen Einbruch typischen Glasfrequenzen aus. Den Auswerteeinheiten 34 und 44 ist jeweils ein Flip-Flop 32 bzw. 42 nachgeschaltet, welche von den Auswerteeinheiten dann gesetzt werden, wenn diese ein entsprechendes Auswertesignal erzeugen. Beide Flip-Flop 32,42 sind mit einer UND-Schaltung 50 verbunden, welche dann ein weiteres Flip-Flop 52 setzt, wenn beide vorgeschalteten Flip-Flop 32,42 innerhalb eines bestimmten Zeitintervalles gleichzeitig gesetzt sind. Das Flip-Flop 52 dient der Alarmgebung und leitet über z. B. einen potentialfreien Kontakt die Alarmmeldung an die Einbruchmeldezentrale weiter.

In Fig. 2 sind Einzelheiten der dem Piezoelement 30 nachgeschalteten Auswerteschaltung 34 dargestellt. Über die Eingangsleitung 16 werden die digitalisierten Empfangssignale in eine Vergleichsschaltung 10 eingegeben. Der zweite Eingang der Vergleichsschaltung 10 ist über das elektronische Schaltmittel 20 mit dem Ausgang jeweils eines von zwei Schieberegistern 12,18 verbunden. Die Schieberegister 12,18 sind eingangsseitig jeweils abwechselnd ebenfalls über ein Schaltmittel 20 mit der Eingangsleitung 16 verbindbar. Bei dem in Fig. 2 gezeigten Zustand ist das eine Schieberegister 12 mit der Eingangsleitung 16 verbunden, während das andere Schieberegister 18 mit dem zweiten Eingang der Vergleichsschaltung 10 verbunden ist. Das Schieberegister 18

war in der vorhergegangenen Meßperiode mit der Eingangsleitung 16 verbunden, so daß in ihm das zuvor empfangene Ultraschallsignal eingelesen ist. Somit wird in dem in Fig. 2 gezeigten Zustand in der Vergleichsschaltung 10 das aktuelle Ultraschall-Empfangssignal mit dem in der vorhergegangenen Meßperiode empfangenen Signal verglichen. In der sich anschließenden Meßperiode wird das Schaltmittel 20 umgeschaltet, so daß das Schieberegister 12 nunmehr mit der Vergleichsschaltung 10 verbunden sein wird und sich das dann gemessene aktuelle Signal mit dem zuvor gemessenen Signal vergleichen läßt. Das über die Leitung 16 digitalisierte Signal wird also jeweils gleichzeitig in eines der Schieberegister 12 oder 18 eingelesen und in die Vergleichsschaltung 10 eingegeben.

Weichen nun das aktuelle Empfangssignal und das gemessene aus dem Schieberegister 12 bzw. 18 ausgelesene Empfangssignal der vorhergegangenen Meßperiode voneinander ab, so gibt die Vergleichsschaltung 10 einen Impuls auf den Zähler 14. Nach Überschreiten der mittels des Ansprechseinstellers 22 vorgewählten Anzahl von Abweichungen zwischen dem aktuellen Empfangssignal und dem aus einem der Schieberegister ausgelesenen Vergleichssignal wird das Flip-Flop 32 gesetzt, so daß gemäß Fig. 1 die UND-Schaltung 50 ein erstes positives Auswertesignal erhält. Ermittelt gleichzeitig das Piezoelement 40 eine arttypische Bruchfrequenz, so sind beide Eingänge der UND-Schaltung 50 entsprechend positiv, so daß die Alarmmeldung erfolgt.

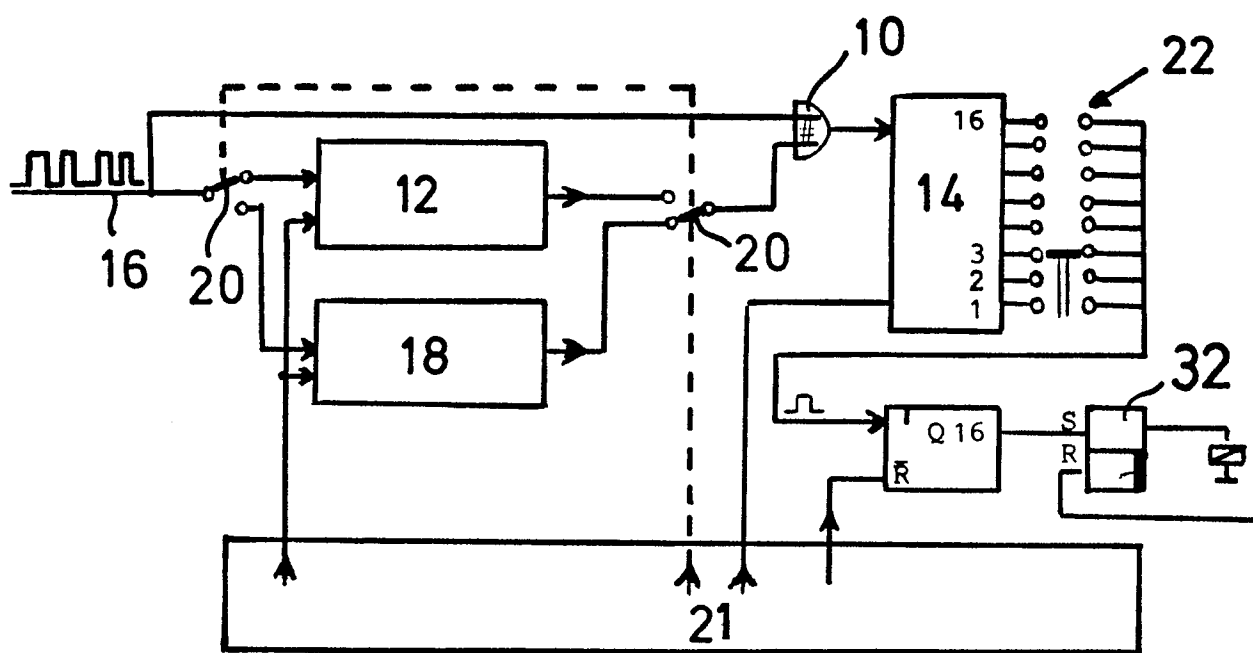
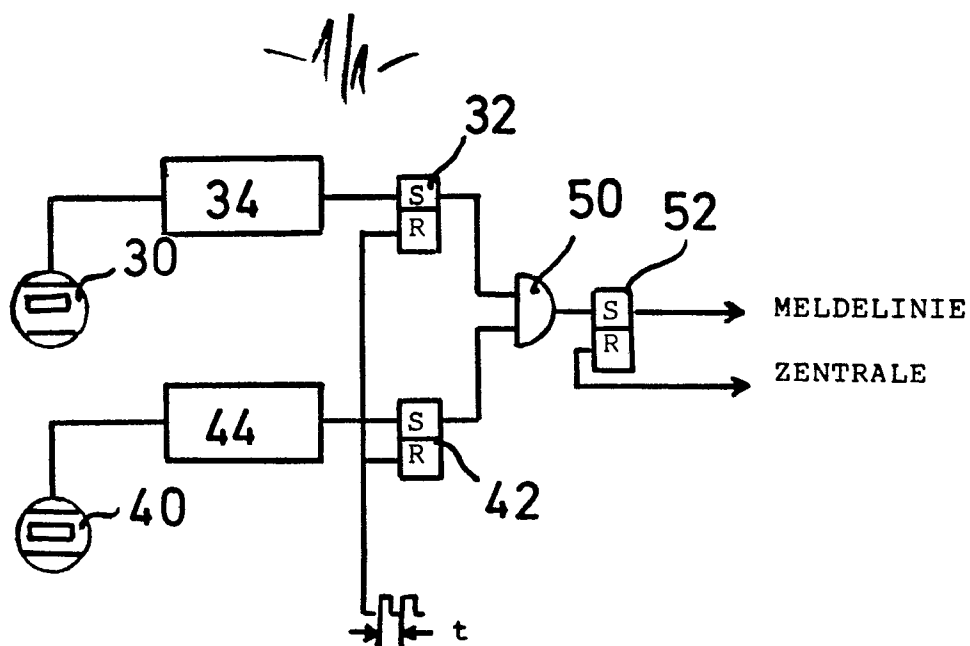
Eine Steuerschaltung 21 (Fig. 2) steuert die Schaltmittel 20 und dient als Taktgeber für die Schieberegister 12 und 18 sowie den Zähler 14. Weiterhin werden die beiden Flip-Flop 32,42 periodisch nach einstellbaren Zeitspannen rückgesetzt, so daß nur dann ein Alarm ausgelöst wird, wenn die beiden Piezoelemente 30, 40 innerhalb einer bestimmten, vorwählbaren Zeitspanne gleichzeitig ein Auswertesignal erzeugen. Sowohl durch die Einstellung des Ansprechseinstellers 22 als auch durch die Vorwahl der letztgenannten Zeitspanne läßt sich die Empfindlichkeit des Systems wahlweise den Umgebungsbedingungen anpassen.

Die in der vorstehenden Beschreibung, den Ansprüchen und der Zeichnung zum Ausdruck kommenden Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Verwirklichung der Erfindung wesentlich sein.

Patentansprüche

1. Glasbruchsensoranordnung, insbesondere für Alarmanlagen zur Überwachung gegen Einbrüche mit einem auf einer Glasscheibe befestigten Ultraschall-Sender und einem Ultraschall-Empfänger zum Einkuppeln bzw. Empfangen von Ultraschallwellen und mit einer Auswerteschaltung mit einem Speicher, in dem zunächst das Ultraschall-Empfangssignal bei ungestörter Glasscheibe in Signalkomponenten zeitlich aufgelöst eingeschrieben wird, welche im Überwachungsbetrieb mit den laufend zeitlich aufgelöst empfangenen aktuellen Ultraschall-Empfangssignalen in einer Vergleichsschaltung verglichen werden, worauf bei Nichtübereinstimmung der beiden Signale ein erstes Auswertesignal abgegeben wird, dadurch gekennzeichnet, daß ein z. B. piezoelektrischer, auf der Glasscheibe befestigter Fühler (40) vorgesehen ist, mittels welchem mechanische Schwingungen der Glasscheibe in elektrische Signale umgewandelt werden, aus welchen arttypische Bruchfrequenzen selektiert und verstärkt werden, die ein zweites Auswertesignal erzeugen und daß die beiden Auswertesignale in einer UND-Schaltung (50) zur Erzeugung eines Alarmsignales verknüpft werden.
2. Glasbruchsensoranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Ultraschall-Empfänger und -Sender ein einziges Piezokristallelement (30) vorgesehen ist.

3. Glasbruchsensoranordnung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß beide Auswertesignale jeweils in ein Auffang-Flip-Flop (32,42) angegeben werden, welche bei Erreichen einer vorwählbaren Auswertesignal-Amplitude gesetzt werden und daß eine zentrale Steuereinheit die Flip-Flop (32,42) periodisch nach bestimmten Zeitspannen rücksetzt.
4. Glasbruchsensoranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerteschaltung zwei Schieberegister (12,18) aufweist, in welche die digitalisierten, zeitlich aufgelösten Signal-Komponenten eingelesen werden und welche abwechselnd mit der Vergleichsschaltung (10) sowie der Eingangsleitung (16) für die Signalkomponenten verbindbar sind.
5. Glasbruchsensoranordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Vergleichsschaltung (10) eine Exklusiv-Oder-Schaltung ist, in welcher jeweils die Signal-Komponenten des aktuellen Ultraschall-Empfangssignales und die des vorangegangenen Ultraschall-Empfangssignales verglichen werden, wobei bei Nichtübereinstimmung der Signale die Vergleichsschaltung (10) einen Impuls auf einen Zähler (14) gibt.
6. Glasbruchsensoranordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß dem Zähler (14) ein AnsprechEinsteller (22) nachgeschaltet ist, mit dem die Schwellenzahl der Abweichungen im Zähler (14) einstellbar ist, und der den Zähler (14) mit einem (32) der Flip-Flop (32,42) verbindet.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0175002
Nummer der Anmeldung

EP 84 10 4873

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
D, Y	DE-A-2 938 968 (SIEMENS AG) * Patentansprüche *	1	G 08 B 13/04
Y	DE-A-3 027 283 (ABM ELEKTRONIK GMBH) * Seite 12, Absatz 2 - Seite 14; Figur; Patentansprüche 1, 2, 13, 19, 21 *	1	
A		4, 5	
A	DE-B-2 624 035 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO.) * Patentanspruch 5 *	2	
A	DE-B-2 713 127 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO.) * Spalte 8, Zeilen 4-32 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
			G 08 B 13/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 29-11-1984	BEYER F Prüfer
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
O : mündliche Offenbarung			
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze			