

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 79100908.7

51 Int. Cl.<sup>2</sup>: **A 61 B 5/00**  
**G 08 C 15/08**

22 Anmeldetag: 26.03.79

30 Priorität: 30.03.78 DE 2813764

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
 17.10.79 Patentblatt 79/21

84 Benannte Vertragsstaaten:  
 BE CH FR GB IT NL SE

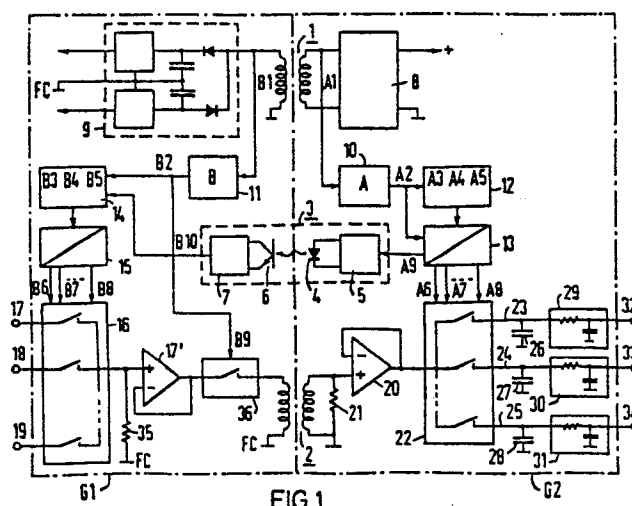
71 Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT Berlin und München**  
**Postfach 261**  
**D-8000 München 22(DE)**

72 Erfinder: **Weiker, Manfred**  
**Memelstrasse 42**  
**D-8520 Erlangen(DE)**

72 Erfinder: **Wolf, Herbert**  
**Frankenwaldallee 45**  
**D-8520 Erlangen(DE)**

54 **Elektromedizinisches Gerät zur Abnahme und Verarbeitung von elektrischen physiologischen Signalen.**

57 Die Erfindung bezieht sich auf ein elektromedizinisches Gerät zur Abnahme und Verarbeitung von elektrischen physiologischen Signalen, die in einer Mehrzahl von Eingangskanälen einer ersten Geräteeinheit auf der Patientenseite anfallen und von dort über galvanisch trennende Koppelstellen zu einer zweiten Geräteeinheit auf der Weiterverarbeitungsseite mit entsprechender Zahl von Ausgangskanälen übertragen werden. Wünschenswert ist, daß das Übertragungssystem mit einem Minimum an Koppelstellen und zugehörigem Ansteueraufwand auskommt. Gemäß der Erfindung wird dies dadurch erreicht, daß in der ersten Geräteeinheit (G1) in den Eingangskanälen (17 bis 19) eine Multiplexereinheit (16) und in der zweiten Geräteeinheit (G2) auf der Seite der Ausgangskanäle (32 bis 34) eine Demultiplexereinheit (22) zur zeitverschachtelten Abtastung der Signale in den Eingangs- bzw. Ausgangskanälen angeordnet ist und daß zwischen Multiplexereinheit der ersten Geräteeinheit und Demultiplexereinheit der zweiten Geräteeinheit in Serie ein Pulsamplitudenmodulator (36) und eine einzige galvanisch trennende Koppelstelle (2) an der Trennstelle zwischen beiden Geräteeinheiten für die entkoppelte Signallübertragung im Zeitmultiplex-Prinzip eingeschaltet sind (Fig. 1).



SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT  
Berlin und München

Unser Zeichen  
VPA 78 P 5043 EPC

5 Elektromedizinisches Gerät zur Abnahme und Verarbeitung von elektrischen physiologischen Signalen

Die Erfindung bezieht sich auf ein elektromedizinisches Gerät zur Abnahme und Verarbeitung von elektrischen physiologischen Signalen, die in einer Mehrzahl von Eingangskanälen einer ersten Geräteeinheit auf der Patientenseite anfallen und von dort über galvanisch trennende Koppelstellen zu einer zweiten Geräteeinheit auf der Weiterverarbeitungsseite mit entsprechender  
10 Zahl von Ausgangskanälen übertragen werden.  
15

Bei elektromedizinischen Geräten dieser Art, wo also Signale von mehreren Eingangskanälen einer ersten Geräteeinheit galvanisch entkoppelt zu mehreren Ausgangskanälen in einer zweiten Geräteeinheit übertragen werden sollen, besteht das Problem, daß für jeden der Kanäle eine entsprechende galvanisch trennende Koppelstelle vorgesehen werden muß. Dies führt jedoch zu einem unerwünscht hohen Aufwand an Koppelstellen mit  
20 der zugehörigen Signalverarbeitungselektronik.  
25

Aufgabe vorliegender Erfindung ist es, ein Übertragungssystem aufzubauen, das mit einem Minimum an Koppelstellen und zugehörigem Ansteueraufwand auskommt.

- 5 Die Aufgabe wird bei einem Gerät der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß in der ersten Geräteeinheit in den Eingangskanälen eine Multiplexereinheit und in der zweiten Geräteeinheit auf der Seite der Ausgangskanäle eine Demultiplexereinheit
- 10 zur zeitverschachtelten Abtastung der Signale in den Eingangs- bzw. Ausgangskanälen angeordnet ist und daß zwischen Multiplexereinheit der ersten Geräteeinheit und Demultiplexereinheit der zweiten Geräteeinheit in Serie ein Pulsamplitudenmodulator und eine einzige
- 15 galvanisch trennende Koppelstelle an der Trennstelle zwischen beiden Geräteeinheiten für die entkoppelte Signalübertragung im Zeitmultiplex-Prinzip eingeschaltet sind.
- 20 Gemäß der Erfindung erfordert jetzt die Signalübertragung in mehreren Kanälen lediglich noch eine einzige galvanisch trennende Koppelstelle. Der schaltungstechnische Aufwand ist damit in konstruktiver Hinsicht auf ein Minimum begrenzt. Eine einzige Koppelstelle hält
- 25 ferner die Koppelkapazität zwischen erster und zweiter Geräteeinheit auf einem Minimalwert. Der Ableitstrom wird damit ebenfalls auf einen Minimalwert begrenzt.
- 30 Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung in Verbindung mit den Unteransprüchen.

Es zeigen:

Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel der Erfindung im  
Prinzipschaltbild,

5

Fig. 2 ein Impulsdiagramm der wesentlichsten, im  
Prinzipschaltbild der Fig. 1 auftretenden  
Signale.

- 10 In der Fig. 1 sind mit G1 eine erste Geräteeinheit auf  
der Patientenseite und mit G2 eine zweite Geräteeinheit  
auf der Weiterverarbeitungsseite bezeichnet. An der  
Nahtstelle zwischen den beiden Geräteeinheiten G1 und  
G2 befinden sich drei galvanisch trennende Koppelstel-  
15 len. Die erste Koppelstelle ist ein induktiver Lei-  
stungsübertrager 1, die zweite Koppelstelle ein induk-  
tiver Signalübertrager 2 und die dritte Koppelstelle  
ein Optokoppler 3.
- 20 An der Primärseite des Leistungsübertragers 1 ist ein  
Leistungsozillator 8 mit einer Oszillatorfrequenz von  
etwa  $f \approx 50$  kHz angeschaltet. Sekundärseitig liegt am  
Übertrager 1 eine Stromversorgungseinheit 9. Von beiden  
Seiten des Übertragers 1 wird je ein Signal abgenom-  
25 men und auf eine Taktaufbereitungsschaltung 10 bzw. 11  
gegeben. In der Taktaufbereitungsschaltung 10 wird aus  
der Oszillatorfrequenz  $f$  ein Zähltakt für einen nach-  
geschalteten Binärzähler 12 mit einem Zählbereich von  
0 bis  $n$  gewonnen. Mittels eines nachgeschalteten De-  
30 codierers 13 wird jeweils der binäre Zählerstand des  
Zählers 12 in einen eins aus  $n$ -Code umgewandelt. In  
entsprechender Weise wird der mit der Taktaufberei-  
tungsschaltung 11 gewonnene Zähltakt auf einen Binär-  
zähler 14 gegeben und mittels Decodierer 15 in einen  
35 eins aus  $n$ -Code umgewandelt. Zur Synchronisierung der

beiden Zähler 12 und 14 in den beiden Geräteeinheiten G1 und G2 dient der Optokoppler 3. Dieser umfaßt eine Leuchtdiode 4, die über eine Treiberschaltung 5 aktivierbar ist. Er umfaßt ferner ein auf die Leuchtdiode 4 abgestimmtes Fotoelement 6, beispielsweise Fototransistor oder Fotodiode, mit zugehöriger Empfangsschaltung 7. Vom Decodierer 13 wird die Treiberstufe 5 der Leuchtdiode 4 aktiviert. Das in der Empfangsschaltung 7 empfangene Signal wird auf den Binärzähler 14 übertragen. Dieser wird damit auf denselben Zählerstand wie beim Zähler 12 gesetzt. Dadurch ist erreicht, daß die Zähler 12 und 14 exakt synchron zählen.

Zur eigentlichen Signalübertragung dient der Signalübertrager 2 mit der eingangsseitigen Zeitmultiplexereinheit 16 in der ersten Geräteeinheit G1. Die Eingangskanäle (angedeutet sind beispielsweise drei Eingangskanäle) sind mit 17, 18 und 19 bezeichnet. Mittels der Multiplexereinheit 16 werden die Kanäle 17 bis 19 zeitlich nacheinander abgetastet. Das Abtastsignal wird auf einen rückgekoppelten Verstärker 17' gegeben und von dort über einen Pulsamplitudenmodulator 36 der Signalkoppelstelle 2 zugeleitet. Nach Übertragung in die zweite Geräteeinheit G2 wird das Empfangssignal auf einen Operationsverstärker 20 zwecks Impedanzanpassung gegeben. Vom Ausgang des Anpaßgliedes 20 erreicht es schließlich eine Demultiplexereinheit 22 mit Speicherkondensatoren 26, 27 und 28 an den Ausgangsleitungen 23, 24 und 25. Nach Filterung in Ausgangsfiltern 29, 30, 31 ergeben sich die abgetrennten Ausgangssignale an den Ausgängen 32, 33 und 34.

Die Steuerung der Zeitmultiplexereinheit 16, der Demultiplexereinheit 22 und des Pulsamplitudenmodulators 36 erfolgt durch die Ausgangssignale der Taktaufbereitungs-

schaltungen 10 bzw. 11 in Abhängigkeit von der Frequenz des zentralen Oszillators 8. Der dem Verstärker 17' vorgeschaltete ohmsche Widerstand 35 verhindert Übersteuerungen des Verstärkers, wenn vom Multiplexer 16 her kein Eingangssignal auf den Verstärker aufgeschaltet wird (offene Multiplexerschalter). Der Widerstand 21 am Eingang des Impedanzwandlers 20 definiert ferner zusammen mit der Induktivität des Übertragers 2 eine Zeitkonstante, die kleiner ist als die Zeit zwischen zwei Abtastimpulsen des Pulsamplitudenmodulators 36. Hierdurch wird erreicht, daß die während der Abtastzeit des Modulators' aufgenommene Energie in der Zeit zwischen zwei Abtastimpulsen restlos abgebaut wird. Dies gewährleistet gute Kanaltrennung mit optimal niedrigem Kanalübersprechen. Die Zeitdauer zwischen den Abtastimpulsen des Pulsamplitudenmodulators 36 liegt vorzugsweise im Bereich  $\geq$  des 5-fachen der Zeitkonstante. Der Widerstand 21 bestimmt mit seinem Widerstandswert auch die Abschaltspannung am Übertrager 2 zum Abschaltzeitpunkt des Pulsamplitudenmodulators 36. Die Abschaltspannung soll kleiner bzw. gleich der maximal zulässigen Signalspannung des Pulsamplitudenmodulators sein.

25

30

35

Patentansprüche

1. Elektromedizinisches Gerät zur Abnahme und Verarbeitung von elektrischen physiologischen Signalen, die  
5 in einer Mehrzahl von Eingangskanälen einer ersten Geräteeinheit auf der Patientenseite anfallen und von dort über galvanisch trennende Koppelstellen zu einer zweiten Geräteeinheit auf der Weiterverarbeitungsseite mit entsprechender Zahl von Ausgangskanälen übertragen  
10 werden, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß in der ersten Geräteeinheit (G1) in den Eingangskanälen (17, 18, 19) eine Multiplexereinheit (16) und in der zweiten Geräteeinheit (G2) auf der Seite der Ausgangskanäle (32, 33, 34) eine Demultiplexereinheit (22)  
15 zur zeitverschachtelten Abtastung der Signale in den Eingangs- bzw. Ausgangskanälen angeordnet ist und daß zwischen Multiplexereinheit (16) der ersten Geräteeinheit (G1) und Demultiplexereinheit (22) der zweiten Geräteeinheit (G2) in Serie ein Pulsamplitudenmodulator (36) und eine einzige galvanisch trennende Koppel-  
20 stelle (2) an der Trennstelle zwischen beiden Geräteeinheiten (G1, G2) für die entkoppelte Signalübertragung im Zeitmultiplex-Prinzip eingeschaltet sind.

25 2. Gerät nach Anspruch 1, d a d u r c h g e - k e n n z e i c h n e t , daß der Zeittakt für Multiplexereinheit (16), Demultiplexereinheit (22) und Pulsamplitudenmodulator (2) von einem zentralen Oszillator (8) ableitbar ist.

30

3. Gerät nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß ein zentraler Oszillator (8) in der ersten oder zweiten Geräteeinheit angeordnet ist und daß zur synchronen Steuerung der

35

Multiplexereinheit (16) in der ersten Geräteeinheit (G1) und der Demultiplexereinheit (22) in der zweiten Geräteeinheit (G2) zwischen den Geräteeinheiten zur Übertragung der Synchronimpulse eine zweite galvanisch trennende Koppelstelle (3), vorzugsweise Optokoppler, angeordnet ist.

4. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß als galvanisch trennende Koppelstelle (2) im Signalweg zwischen Multiplexereinheit (16) und Demultiplexereinheit (22) ein induktiver Übertrager dient, dessen Zeitkonstante kleiner ist als die Zeit zwischen zwei Abtastimpulsen des Pulsamplitudenmodulators (36).

15

5. Gerät nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Zeitdauer zwischen zwei Abtastimpulsen des Pulsamplitudenmodulators (36) im Bereich  $\geq$  des 5-fachen der Zeitkonstante des induktiven Übertragers (2) liegt.

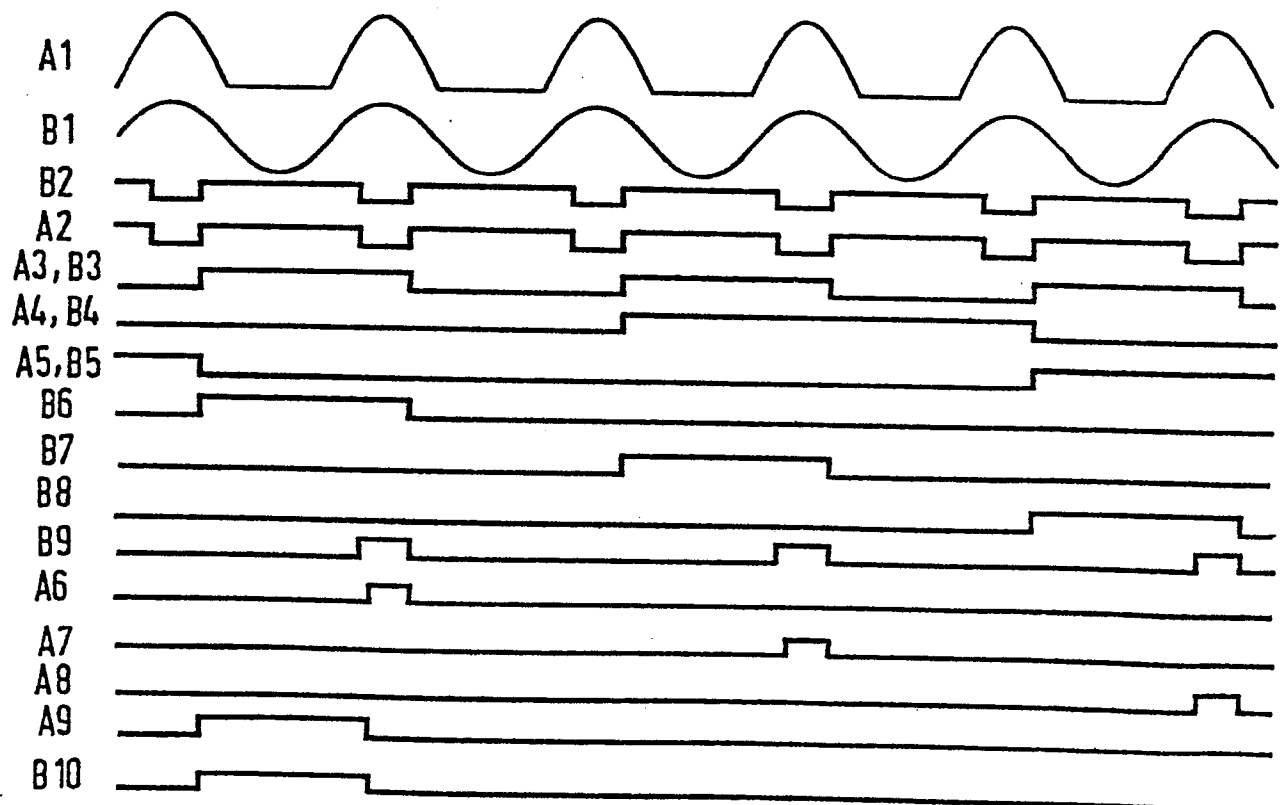
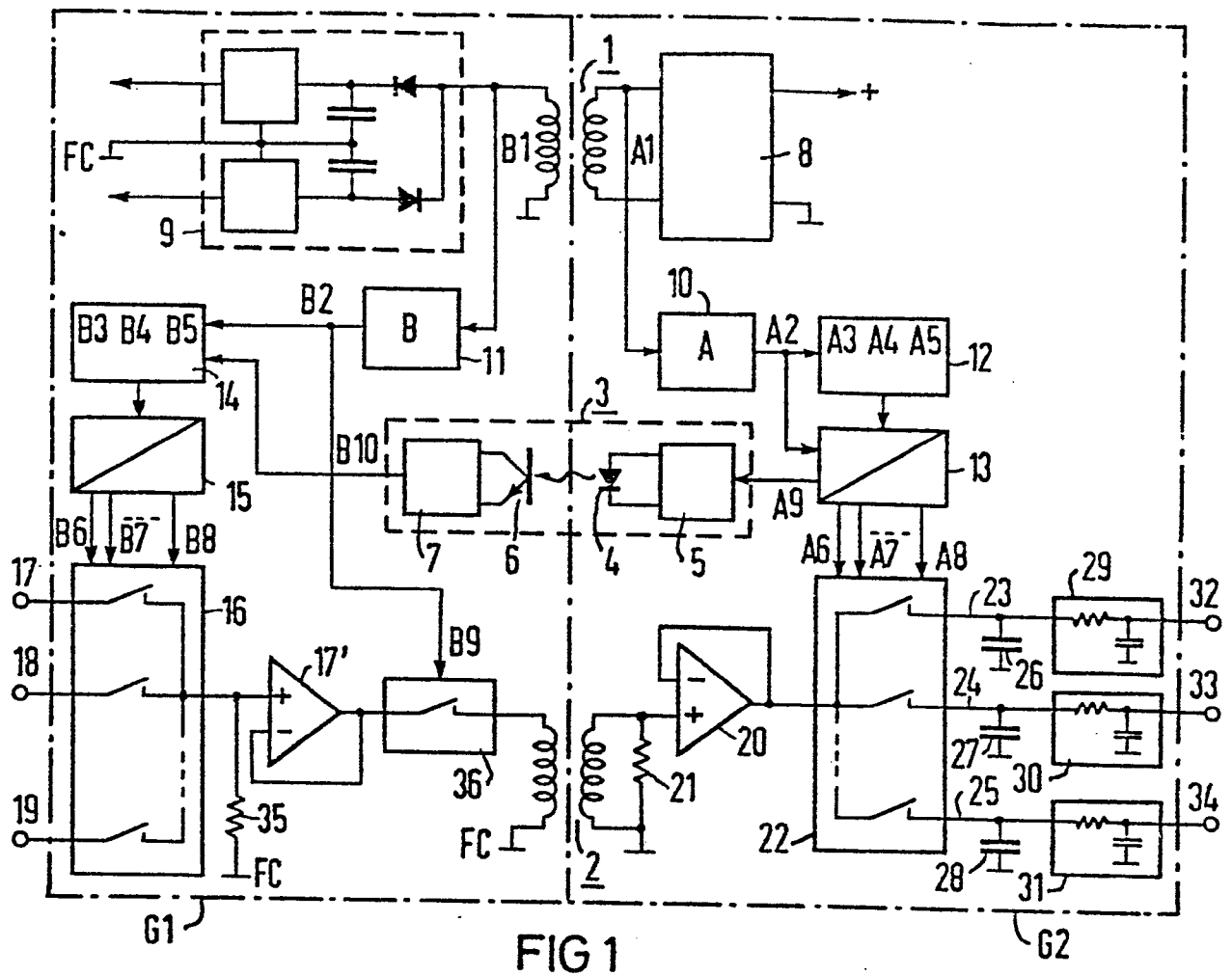
20

25

30

35







Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0004625

Nummer der Anmeldung

EP 79 10 0908

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	<u>FR - A - 2 219 474 (BAYER)</u> * Seite 5, Zeile 20 - Seite 9, Zeile 5; Figuren 1-4 *	1-3	A 61 B 5/00 G 08 C 15/08
	--		
	<u>DE - B - 1 623 888 (VDO TACHOMETER WERKE ADOLF SCHINDLING)</u> * Spalte 7, Zeile 19 - Spalte 8, Zeile 18; Figur 1 *	1,2	
	--		
	NASA TECH BRIEF, Nr. B74-10103 August 1974 Pasadena BAKER. "Compact Telemetry Package for Remote Monitoring of Neuron Responses in Animals" * Vollständig *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)  A 61 B 5/00 5/04 5/07 G 08 C 15/06 15/08 15/12 G 08 C 23/00
	--		
	<u>US - A - 3 815 109 (CARRAWAY)</u> * Spalte 3, Zeile 7 - Spalte 4, Zeile 27; Figuren 1-3 *	1	
	--		
A	<u>DE - A - 2 328 834 (MARQUETTE ELECTRONICS)</u> * Patentanspruch 1; Figur 1 *	1	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
	--		
A	<u>FR - A - 2 081 655 (SIEMENS)</u> * Seite 7, Zeilen 2-21; Figur *	1	
	----		
X	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		05-06-1979	WANZEELE