

REPRINTED FROM:

THE COLLECTED PAPERS OF

Albert Einstein

VOLUME 7

THE BERLIN YEARS:
WRITINGS, 1918–1921

Michel Janssen, Robert Schulmann, József Illy, Christoph Lehner,
and Diana Kormos Buchwald

EDITORS

Daniel Kennefick, A. J. Kox, and David Rowe

ASSOCIATE EDITORS

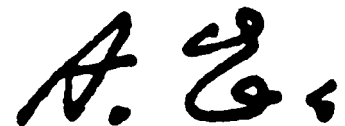
R. Hirschmann, O. Moses, A. Mynttinen, A. Pringle, and R. Fountain

EDITORIAL ASSISTANTS

DOC. 21

“Court Expert Opinion in the Matter of Anschütz & Co.
contra Kreiselbau-Gesellschaft m. b. H.”

(pp. 190–195)



Princeton University Press

2002

21. “Court Expert Opinion in the Matter of Anschütz & Co. vs. Kreiselbau Co.”

23 July 1919

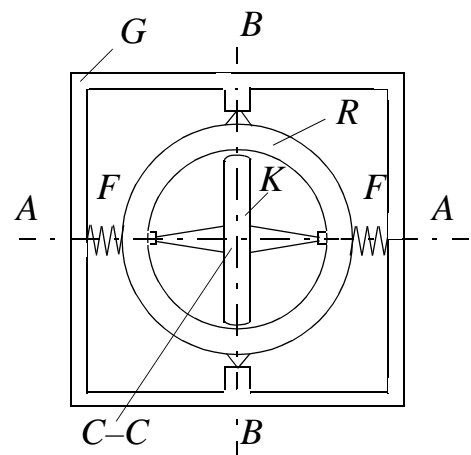
[p. 1]

Gerichts-Gutachten^[1] in Sachen Anschütz & Co. contra Kreiselbau-Gesellschaft m.b.H.^[2]

Bevor ich auf die gestellten Fragen eingehe, muss ich auf die Wirkungsweise zweier hier in Betracht kommender mechanischer Einrichtungen genauer eingehen.^[3]

1) Horizontalkreisel mit zwei Freiheitsgraden.

Der rotierende Horizontal-Kreiselkörper K ist im Horizontalring R gelagert (nach Achse $A-A$); Ring R ist im Gestell G gelagert (Achse $B-B$) Federn $A-F$ suchen den Ring R in einer bestimmten Lage relativ zum Gestell G zu halten, bzw. in diese Lage zurückzubringen. Die Achse durch das Zentrum des Kreisels senkrecht zu $A-A$ und $B-B$ (Vertikalachse) sei $C-C$. $B-B$ gehe durch den Schwerpunkt des aus R und K bestehenden Körpers.



Nach den Kreiselgesetzen treten Ausschläge von R gegenüber dem Gestell G nur auf, während der ganze Apparat um die Axe $C-C$ gedreht wird. Nach Aufhören der Drehbewegung verschwindet der Ausschlag von R gegenüber G (durch die Wirkung der Federn F). Dagegen bewirken weder Drehungen des Ganzen um $A-A$ noch Drehungen um $B-B$ noch Beschleunigungen des Ganzen Ausschläge von R gegenüber G .

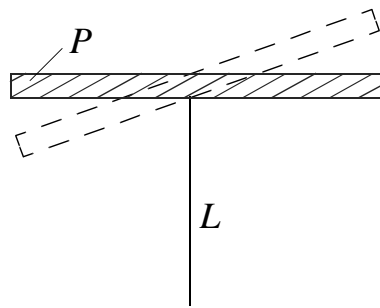
Wird die Einrichtung so an einem Flugzeug befestigt, dass die Ebene des Gestellrahmens G der Tragflächenebene E parallel ist, so zeigt sie dann und nur dann Ausschläge, wenn das Flugzeug eine *Wendung* ausführt, d. h. nur während einer Drehung des Flugzeugs um die zu den Tragflächen senkrechte Achse.

[p. 2]

Wir nennen diese Einrichtung im Folgenden „Wendekreisel“.

2) Anzeiger für die relative Richtung der scheinbaren Schwerkraft.

An der zu den Tragflächen eines Flugzeugs parallel befestigten Platte P hänge ein (gedämpftes) Lot L . Dies hängt senkrecht zu P , solange P horizontal steht und solange P zu sich selbst parallel nicht beschleunigt ist. Neigung von P (vgl. gestrichelt gez. Stellung) bewirkt eine Winkeländerung zwischen P und L ebenso (im entgegengesetzten Sinne) Beschleunigung des Ganzen nach links (Trägheitswirkung). Wenn also P mit den



Tragflächen des Flugzeugs sich neigt und gleichzeitig letzteres nach links beschleunigt „abrutscht“, so subtrahieren sich beide Wirkungen; man kann sogar zeigen, dass sie sich zunächst überhaupt aufheben, solange nicht der Quer-Luftwiderstand des Flugzeugs eine Rolle spielt. Es ist also ein Irrtum zu glauben, dass die Orientierung von L gegen P einen unmittelbaren Rückschluss zulasse auf die Schräglage des Flugzeugs bezw. auf seitliches „Abrutschen“. L misst nur die Richtung der scheinbaren Schwerkraft relativ zu P . Analog wirken Pendel mit nur einem Freiheitsgrade, Wasserwagen etc. Wir nennen eine Einrichtung von dieser Art im Folgenden kurz „Lotanzeiger“.

Es gibt ferner eine Kombination von „Wendekreisel“ und „Lotanzeiger“. Lagert man nämlich den Ring R (Fig. 1) am Gestell G in einer Linie, die höher liegt als der Schwerpunkt des aus Ring R und Kreiselkörper K bestehenden Körpers, und lässt man die Federn F weg, so haben wir eine solche Kombination vor uns. Die Orientierung von R gegenüber A hängt dann ausser von der Drehbewegung um die Vertikalachse $C-C$ auch von dem Auftreten einer Komponente der scheinbaren Schwerkraft in der Richtung $A-A$ ab. Wir nennen diese Kombination „Kreiselpendel“. Aus Angaben des „Kreiselpendels“ allein kann nach dem Gesagten nicht

[p. 3]

Nach diesen Vorbereitungen wende ich mich der Beantwortung der an mich gestellten Fragen zu.

Ad 1.

Der technische Fortschritt der Anzeigevorrichtung gemäss dem Patente 301738^[4] gegenüber allen früher bekannten Einrichtungen liegt darin, dass sie den Führer eines Flugzeugs in den Stand setzt, im Nebel Richtung zu halten, indem die Einrichtung bei Drehung des Flugzeugs um die Vertikale einen Ausschlag gibt, aus dem Sinn und Geschwindigkeit der Drehung ersichtlich ist. Ausserdem liefert sie die Richtung der scheinbaren Schwerkraft relativ zum Flugzeug (nicht aber die wahre Vertikale). Der Gegenstand des Patentes 301738 weist eine Kombination

eines „Lotanzeigers“ mit einem „Kreiselpendel“ auf. Die Angaben dieser beiden Teile des Instrumentes weichen bei einer Drehung des Flugzeuges um seine Vertikale (und zwar nur in diesem Falle) von einander ab, was aus der Differenz zweier Zeigerstellungen unmittelbar zu erkennen ist.

Bereits vor dem Patente 301738 sind Kreisel-Einrichtungen bekannt geworden mit der Bestimmung, auf Orientierungsänderungen des Flugzeuges zu reagieren (vgl. die den Akten beiliegenden Patentschriften 262409, 267061 und 286217).^[5] Aber keine dieser Einrichtungen kann zur Wahrnehmung von Drehungen des Flugzeuges um die Vertikale bzw. zur Vermeidung solcher Drehungen dienen. Die letzten beiden der genannten Patentschriften zeigen nämlich Kreisel mit *vertikaler* Achse, welche also gegenüber Drehungen des Flugzeuges um die Vertikale ganz unempfindlich sind. Die Einrichtung gemäss dem Patente 262409 besitzt allerdings ein „Kreiselpendel“, das bei Wendung des Flugzeuges reagiert; aber letzterer ist auch gegenüber Beschleunigung und Änderungen der Neigungen des Flugzeuges empfindlich, und es sind keine Mittel vorgesehen („Lotanzeiger“), um die Wirkungen letzterer Art von den Wirkungen, welche durch Drehung des Flugzeuges um die Vertikale erzeugt werden, zu trennen.

[p. 4]

Es ist also—solange kein neues Material beigebracht wird—als bewiesen anzusehen, dass die Kreisel-Einrichtung der Klägerin die erste ist, welche eine Drehung des Flugzeuges um die Vertikale festzustellen gestattet. Dieser massgebende Umstand kommt in dem Seligsohn'schen Gutachten^[6] vom 5. Juni 1919 nicht zur Geltung. Eine Konstatierung der Schräglage des Flugzeuges erzielt diese Einrichtung ebensowenig wie die von der Beklagten hergestellte Einrichtung.

Ad 2a.

Aus dem ad 1 Gesagten folgt, dass das Patent 301738 zwar nicht die Priorität beanspruchen kann für die Verwendung des „Kreiselpendels“, wohl aber für die Kombination des „Kreiselpendels“ mit einem „Lotanzeiger“. Da das Kreiselpendel nur in Verbindung mit dem „Lotanzeiger“ als Anzeigevorrichtung für den Kurvenflug dienen kann, die Lösung der letzteren Aufgabe aber zweifellos einen technischen Fortschritt bedeutet, bin ich der Überzeugung, dass das Patente 301738 einen technischen Fortschritt von erfinderischer Bedeutung darstellt.

Ad 2b.

Diese Frage ist unter ad 1 bereits beantwortet.

Ad 3.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass der Drexler-Patent-Steuerzeiger auf demselben Prinzip beruht wie der Gegenstand des Patentes 301768:

1. Beide Einrichtungen bedienen sich eines Kreisels mit zwei Freiheitsgraden und mit horizontaler Achse zur Bestimmung der Drehungen des Flugzeuges um die Vertikale (genauer: um eine zu den Tragflächen senkrechte Achse).

2. Beide Apparate bedienen sich eines „Lotanzeigers“ zur Ermittlung der scheinbaren Schwerkraftrichtung relativ zum Flugzeug (genauer: zur Ermittlung der Neigung der scheinbaren Schwerkraftrichtung gegenüber der Symmetrieebene des Flugzeugs).

Prinzipieller Unterschied zwischen beiden Einrichtungen:

[p. 5]

Die Einrichtung gemäss Patent 301738 ermittelt die Drehung des Flugzeugs um die Vertikale aus der *Differenz zweier* Zeigerangaben, nämlich eines „Lotanzeigers“ und eines „Kreiselpendels“.

Der Drexler-Patent-Steuerzeiger ermittelt die Drehung des Flugzeugs um die Vertikale *direkt* durch die Zeigerangabe eines „Horizontalkreisels“, auf welchen (im Gegensatz zum „Kreiselpendel“) die scheinbare Schwerkraft nicht einwirkt.

Ad 4.

Aus dem Gesagten geht bereits klar hervor, dass die Vereinigung des durch Federkraft gerichteten Kreiselkörpers mit dem Pendelkörper im Drexler-Patent-Steuerzeiger der von dem Erfinder des Patentes 301738 vorgesehenen Vereinigung eines Kreiselkörpers mit einem gewöhnlichen Pendel *prinzipiell* technisch gleichwertig ist.

Ad 5.

Dagegen kann man nicht sagen, dass der bei dem Drexler-Steuerzeiger zum Anzeigen des Kurvenfluges dienende Kreiselkörper dem Kreiselpendel des Patentes 301738 *technisch gleichwertig* sei. Denn das Kreiselpendel reagiert nicht nur auf den Kurvenflug, sondern auch auf Änderungen der (scheinbaren) Schwerkraftrichtung relativ zum Flugzeug. Zur Konstatierung des Kurvenfluges bedarf es daher neben dem Kreiselpendel noch eines „Lotanzeigers“. Erst die Differenz der Angaben dieser beiden Vorrichtungen erlaubt die Konstatierung des Kurvenfluges, während der „Wendekreisel“ des Drexler-Steuerzeiges für sich allein schon den Kurvenflug anzeigt.

Nachdem ich nun die an mich gestellten Fragen unter möglichst engem Anschluss an den Wortlaut derselben kurz beantwortet habe, finde ich, dass durch diese Beantwortung die für den Juristen in Betracht zu ziehende Sachlage doch noch nicht genügend klar herausgearbeitet ist. Deshalb will ich diese, so wie sie mir erscheint, (noch einmal) in freierer Form charakterisieren.

[p. 6]

Zuerst eine allgemeine Bemerkung. Zu jeder in einem Patent niedergelegten Erfindung gehört ein gewisses Gebiet *G* von Möglichkeiten der Realisierung des patentierten Erfindungsgedankens. Wir wollen uns dies Gebiet *G* als ein gewisses umgrenztes Flächenstück einer Ebene aller Möglichkeiten versinnlichen. Jeden realen Gegenstand der Technik können wir uns dargestellt denken durch einen

bestimmten Punkt auf der Ebene aller Möglichkeiten. Einem Gegenstande, der von dem Erfindungsgedanken eines Patentes Gebrauch macht, wollen wir durch einen Punkt dargestellt denken, der im Innern des zugehörigen Gebietes *G* liegt.

Besäße der Erfinder des zum Gebiet *G* gehörigen Patents eine vollkommene Übersicht über alle möglichen Ausführungen und Anwendungen seines Erfindungsgedankens, so wäre der Patentinhaber ohne Zweifel als der unbedingte geistige Besitzer aller Ausführungsmöglichkeiten seines Erfindungsgedankens anzusehen. In Wahrheit pflegt aber der Erfinder die seiner Erfindung entsprechenden Ausführungs- und Anwendungs-Möglichkeiten niemals *vollständig* zu übersehen. Er kennt gewissermassen nicht alle Punkte seines Gebietes *G*, sondern nur eine gewisse endliche Zahl von Punkten dieses Gebietes. Es kann nun Ausführungen bzw. Anwendungen des Erfindungsgedankens geben, an welche der Erfinder selbst nicht gedacht hat, und welche *neue* eigenartige technische Vorteile mit sich bringen (Auffindung vom Erfinder nicht gesehener wertvoller Punkte *P* bzw. Punktbereiche des Gebietes *G*). Man kann in diesem Falle von einer „abhängigen Erfindung“ sprechen. Über die Frage, ob einem Erfinder einer „abhängigen Erfindung“ Rechte zuzusprechen seien, habe ich nicht zu erörtern; denn dies ist Sache der Juristen.

[p. 7] Ich möchte nur meiner Ansicht Ausdruck geben, dass es sich beim Drexler-Steuerzeiger um eine „abhängige Erfindung“ handelt. *Abhängig* deshalb, weil der Drexler-Steuerzeiger wie (als Er ...^[7]) der Patentgegenstand 301738 zur Konstatierung von Wendungen des Flugzeugs dient, weil er ferner zur Konstatierung von Wendungen sich eines Horizontalkreisels mit zwei Freiheitsgraden bedient; *Erfindung* deshalb, weil sich der Drexler-Steuerzeiger im Gegensatz zum Erfinder des Patentes 301738 eines *der Wirkung der relativen Schwerkraft entzogenen Kreisels bedient*. Dadurch wird nämlich der Vorteil erzielt, dass die Wendungen durch die Angabe *eines* Zeigers statt durch die Differenz der Angaben *zweier* Zeiger angezeigt werden; dadurch aber wird eine Erhöhung der Sicherheit und Exaktheit der Angaben zweifellos erzeugt, wie in dem Seligsohn'schen Gutachten vom 5. Juni zutreffend dargelegt wird. Es scheint unzweifelhaft, dass der Erfinder des Patentes 301738 auf diese Möglichkeit hingewiesen hätte, wenn er sich derselben bewusst geworden wäre.

Es ist natürlich keine einfache Sache, den selbständigen Wert einer „abhängigen Erfindung“ abzuschätzen, und ich habe zu einer solchen Abschätzung auch keinen Auftrag. Ich möchte mich hier nur auf folgendes Haupt-Ergebnis beschränken:

1) Der Drexler-Steuerzeiger fällt in den Bereich des Patentes 301738.

2) Er bedeutet keine blosser Nachahmung oder Umgehung des Gegenstandes jenes Patentes, sondern eine „abhängige Erfindung“ (im Sinne der obigen Definition) in bezug auf den Gegenstand, soweit er in jedem^[8] Patente dargelegt ist.

Zürich, 23. Juli 1919.

gez. A. Einstein

TTrD (GyMDM, Nachlass Lachmann, NL 180/003). [85 062]. The document consists of eight pages, all but the first of which are numbered. The presentation of the page numbers here—in the margin in square brackets—departs from that in the original, where page numbers “2” through “8” appear typed at the head of the respective page. The document was prepared by Einstein but almost certainly not typed by him. The figures in the document are drawn in another hand. The document is marked “Copy” (“Abschrift”) at the head of the first page, and addressed “Justizrat Dr. Seligsohn I, Rechtsanwalt u. Notar, Justizrat Seligsohn II Rechtsanwalt, Berlin N.W.7, Prinz-Louis-Ferdinandstr. 1.” Handwritten typographic corrections, though not in Einstein’s hand, are incorporated in the transcription. *Lohmeier and Schell 1992*, pp. 245–251, presents the transcription of a slightly different manuscript [35 392]. Significant variations between the text and the manuscript are noted. On the verso of the second page of the manuscript [35 392] is a handwritten draft for the summary of Einstein’s lecture to the Prussian Academy of Sciences of 15 May 1919 (see Doc. 17, note 1, for the text of the summary).

^[1]Court expert opinions, as distinct from private expert opinions, were impartial opinions solicited by courts on technical questions from experts who were required to attend the proceedings and to provide oral testimony (see *Seligsohn 1920*, p. 399).

^[2]Kreiselbau Co. was owned by Franz Drexler, who had worked at Anschütz & Co. in developing his own design for a gyrocompass. When Drexler left and attempted to produce and sell the design through his newly founded company, Anschütz brought suit. For further background on Einstein’s involvement in the dispute between Anschütz and Drexler, see *Lohmeier and Schell 1992*, pp. 29ff.

^[3]At this point in the draft, Einstein deleted the following phrase: “welche zugleich die wichtigsten Bestandteile der Drexler’schen Apparatur sind.”

^[4]Deutsches Reichspatent 301738, entitled “Anzeigevorrichtung für die Drehungen eines Flugzeuges um die senkrechte Achse,” was granted on 25 March 1917 to Anschütz & Co.

^[5]Deutsches Reichspatent 262409, entitled “Vorrichtung zur Stabilisierung von Luftfahrzeugen, insbesondere Flugzeugen, mittels eines Kreiselpendels,” was granted on 12 July 1913 to Louis Marmontier; Deutsches Reichspatent 267061, entitled “Lagenanzeiger für Flugzeuge mit vor einem Skalenblatt liegenden Zeigern für Angabe der Längs- und Querneigung,” was granted on 11 November 1913 to Wilhelm Wolfromm; Deutsches Reichspatent 286217, entitled “Selbsttätiger Kreiselstabilisator für Flugzeuge,” was granted on 28 July 1915 to Edmund Sparmann.

^[6]Arnold Seligsohn (1854–1939) was a patent lawyer and the legal expert of Kreiselbau Co.

^[7]In the draft: “Erster.”

^[8]In the draft: “jenem.”