

Veröffentlichung im Amtsblatt /Nein  
Publication in the Official Journal /No  
Publication au Journal Officiel /Non



Aktenzeichen / Case Number / N° du recours : T 272/84  
Anmeldenummer / Filing No / N° de la demande : 82 200 425.9  
Veröffentlichungs-Nr. / Publication No / N° de la publication : 0 018 700

Bezeichnung der Erfindung: Verfahren zur Erzeugung von Kohlenmono-  
Title of invention: xid und Wasserstoff aus Methanol  
Titre de l'invention :

Klassifikation / Classification / Classement : C 01 B 3/22

**ENTSCHEIDUNG / DECISION**  
vom / of / du 30. Juni 1987

Anmelder / Applicant / Demandeur :

Patentinhaber / Proprietor of the patent / Metallgesellschaft AG  
Titulaire du brevet :

Einsprechender / Opponent / Opposant : Linde AG

Stichwort / Headword / Référence :

EPÜ / EPC / CBE Artikel 56

Kennwort / Keyword / Mot clé : "Erfinderische Tätigkeit (verneint)"

Leitsatz / Headnote / Sommaire

Europäisches  
Patentamt

Beschwerdekammern

European Patent  
Office

Boards of Appeal

Office européen  
des brevets

Chambres de recours

Aktenzeichen: T T 272/84



**E N T S C H E I D U N G**  
der Technischen Beschwerdekammer 3.3.1  
vom 30. Juni 1987

**Beschwerdeführer:**  
(Einsprechender)

Linde AG  
Dr.-Carl-von-Linde-Straße 6-14  
D-8023 Höllriegelskreuth

**Vertreter:**

**Beschwerdegegner:**  
(Patentinhaber)

Metallgesellschaft AG  
Reuterweg 14  
Postfach 37 24  
D-6000 Frankfurt/Main 1

**Vertreter:**

**Angefochtene Entscheidung:**

Entscheidung der Einspruchsabteilung  
des Europäischen Patentamts vom  
14. September 1984, mit der der  
Einspruch gegen das europäische  
Patent Nr. 0 018 700 aufgrund des  
Artikels 102(2) EPÜ zurückgewiesen  
worden ist.

**Zusammensetzung der Kammer:**

**Vorsitzender:** K. Jahn  
**Mitglied:** R. Andrews  
**Mitglied:** O. Bossung

## Sachverhalt und Anträge

- I. Der Hinweis auf die Bekanntmachung der Patenterteilung für die am 7. Mai 1980 eingegangene europäische Patentanmeldung 80 200 425.9 erfolgte am 15. Dezember 1982 (vgl. Patentblatt 82/50). Dabei wurde die Priorität einer deutschen Voranmeldung (DE- 2 918 405) vom 8. Mai 1979 in Anspruch genommen. Das Patent ist auf der Grundlage von sechs Ansprüchen erteilt worden. Der einzige unabhängige Anspruch lautet:

"Verfahren zur Erzeugung von Kohlenmonoxid und Wasserstoff durch Spalten von dampfförmigem wasserhaltigem Methanol an einem indirekt beheizten zinkhaltigen Katalysator unter einem Druck im Bereich von 2 bis 50 bar bei Temperaturen von 200 bis 500°C und Entfernen von Verunreinigungen aus dem Produktgas der Spaltung, dadurch gekennzeichnet, daß das Produktgas nach der Entfernung von Verunreinigungen adsorptiv in die Komponenten CO und H<sub>2</sub> zerlegt wird, wobei man das Produktgas mit einem Druck von 2 bis 10 bar einem von mehreren Adsorbern aufgibt, welche Molekularsiebmateri- al vom Zeolithtyp enthalten, der für Wasserstoff weitgehend durchlässig ist, und man jeden Adsorber durch Zufuhr von Produktgas belädt und H<sub>2</sub> abführt, die Beladung bis über den CO-Durchbruch fortsetzt und das abströmende CO-H<sub>2</sub>-Gemisch einem anderen Adsorber aufgibt, den beladenen Adsorber mit praktisch reinem CO zum Entfernen von restlichem H<sub>2</sub> durchspült, anschließend den Adsorber entspannt und dabei durch Desorption das praktisch reine CO entfernt, den entspannten Adsorber mit einem Teil des abgeführten H<sub>2</sub> wieder bespannt und erneut Produktgas zur Adsorption zuführt."

- II. Gegen die Erteilung des europäischen Patents hat die Einsprechende am 8. September 1983 Einspruch eingelegt und den Widerruf des Patents wegen fehlender erfinderischer Tätigkeit beantragt. Die Begründung wurde auf die folgenden Dokumente gestützt:

- (1) La Rivista dei Combustibili, Vol XXXII, Juli-August 1978, Seiten 233 bis 250
- (2) DE-C- 1 794 140
- (3) DE-A- 2 720 286
- (4) DE-A- 2 604 305.

III. Durch Entscheidung vom 14. September 1984 wies die Einspruchsabteilung den Einspruch zurück und führte dazu im wesentlichen aus, der Gegenstand des angegriffenen Patents sei neu und beruhe auf erfinderischer Tätigkeit. Aus der Druckschrift (1) habe der Fachmann keine Anregung für die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens erhalten, da ihr eine andere Aufgabenstellung zugrunde liege. Obwohl aus dieser Druckschrift hervorgehe, daß Kohlensäure als auch noch weitere Gase oder Dämpfe durch Absorption an Molekularsieben vom Wasserstoff getrennt werden könnten, sei die hier interessierende CO-Abtrennung nicht erwähnt. Die Entgegenhaltungen (2) bis (4) beschrieben nur Betriebsweisen verschiedener Absorptionsanlagen. Dabei komme das Trennverfahren der Druckschrift (2) dem erfindungsgemäßen Adsorptions-Desorptions-Verfahren noch am nächsten, allerdings ohne daß eine CO-Abtrennung beschrieben sei. Jedoch könne dieses Verfahren auch in Kombination mit der gemäß (1) gegebenen Lehre zur Herstellung von reinem Wasserstoff nicht zu dem erfindungsgemäßen Verfahren der Trennung von CO und H<sub>2</sub> führen. Die Druckschriften (3) und (4) erwähnten zwar eine H<sub>2</sub>-CO-Trennung; die hierzu verwendeten Trennschritte lägen jedoch von denen des patentierten Verfahrens weiter ab.

IV. Gegen diese Entscheidung hat die Beschwerdeführerin (Einsprechende) am 14. November 1984 Beschwerde eingelegt und gleichzeitig die hierfür vorgesehene Gebühr entrichtet. Die Beschwerde wurde am 15. Januar 1985 im wesentlichen etwa wie folgt begründet:

Aus der Druckschrift (1) sei die Kopplung der Methanolspaltung mit einer Anlage zur Adsorption von Spaltprodukten an Molekularsieben und deren Regenerierung durch Druckwechsel bekannt. Um zum beanspruchten Verfahren zu gelangen, brauchte der Methanolspaltung-Fachmann lediglich die ihm selbstverständliche Abwandlung des Verfahrens der Entgegenhaltung (1) vorzunehmen, um ein Spaltgas mit erhöhter CO-Konzentration zu erhalten, etwa nach dem Muster von Chemical Abstracts, Band 90, Referat 74249t (5) und sich beim Adsorptions-Fachmann zu erkundigen, ob eine Anpassung des aus (1) bekannten Adsorptionsverfahrens bekannt ist, welche die CO-Reingewinnung zuläßt. Letzterer hätte hierzu auf (4), aber auch auf (2) und (3) verwiesen. Das beanspruchte Verfahren beruhe daher nicht auf erfinderischer Tätigkeit.

- V. Die Beschwerdegegnerin widerspricht diesem Vorbringen und bestreitet insbesondere, daß die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1, welche die adsorptive Trennung der Produktgaskomponenten CO und H<sub>2</sub> betreffen, aus der Entgegenhaltung (4) bekannt sind. Die patentgemäße adsorptive Trennung von CO und H<sub>2</sub> könne durch dieses bekannte, erheblich kompliziertere bzw. unübersichtlichere Verfahren nicht nahegelegt worden sein.
- VI. In der mündlichen Verhandlung am 30. Juni 1987 haben die Beteiligten ihre oben wiedergegebenen Standpunkte bekräftigt und sich dabei nur noch auf die Entgegenhaltungen (2), (4) und (5) berufen.

Die Beschwerdeführerin sieht nunmehr die Druckschrift (2) als nächstkommenden Stand der Technik an, da die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1, welche die adsorptive Trennung der Produktgaskomponenten betreffen, aus dieser Entgegenhaltung bekannt seien.

VII. Die Beschwerdeführerin beantragt, die angefochtene Entscheidung aufzuheben und das europäische Patent zu widerrufen. Die Beschwerdegegnerin beantragt, das europäische Patent in geänderter Form aufrechtzuerhalten, nach Hauptantrag, mit der Maßgabe, daß im erteilten Patentanspruch 1 nach "dadurch gekennzeichnet" eingefügt wird, "daß das zu spaltende dampfförmige Methanol 2 bis 10 Gew.-% Wasserdampf enthält," nach Hilfsantrag entsprechend Schriftsatz, eingegangen am 23. Juni 1985 mit der Maßgabe, daß am Ende des Oberbegriffs die Worte "mindestens teilweise" gestrichen werden.

#### Entscheidungsgründe

1. Die Beschwerde entspricht den Artikeln 106 bis 108 sowie Regel 64 EPÜ; sie ist daher zulässig.
2. Die geltende Fassung des Patentanspruchs 1 nach dem Hauptantrag ist in formeller Hinsicht nicht zu beanstanden. Das zusätzliche Merkmal stützt sich auf Seite 1, Zeilen 17 bis 19 der Erstunterlagen sowie der Patentbeschreibung Spalte 1, Zeilen 53 bis 56.
  - 2.1 Der Patentanspruch 1 nach dem Hilfsantrag ergibt sich zweifelsfrei durch Zusammenfassung der Ansprüche 1, 2 und 7 bis 9 in der ursprünglichen Fassung in Verbindung mit Seite 2, Zeilen 17 bis 19 der Erstunterlagen (vgl. auch Ansprüche 1 und 6 der erteilten Fassung und Spalte 1, Zeilen 53 bis 56 der Patentbeschreibung).
3. Das Streitpatent betrifft gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruchs ein Verfahren zur Erzeugung von Kohlenmonoxid und Wasserstoff durch katalytische Spaltung von Methanol unter den dort näher bezeichneten Bedingungen und nachfolgende Entfernung von Verunreinigungen. Mit der Angabe der Wasser-

dampfmenge im Kennzeichen soll sichergestellt werden, daß das Spaltgas nicht  $\text{CO}_2$ , sondern  $\text{CO}$  als wesentliche Hauptkomponente enthält. Der kennzeichnende Teil dieses Anspruchs beinhaltet ansonsten ausschließlich die adsorptive Trennung der Bestandteile des Spaltgases.

Nun ist einerseits die katalytische Methanolspaltung in Kohlenmonoxid und Wasserstoff bekannt, vgl. Entgegenhaltung (5), andererseits gehört auch die genannte adsorptive Trennung zum Stand der Technik, vgl. (4). In dieser Situation schließt sich die Kammer der von der Beschwerdegegnerin (Patentinhaberin) in der mündlichen Verhandlung vorgetragenen Auffassung an, daß das Wesen des Streitpatents in einem adsorptiven  $\text{CO-H}_2$ -Trennverfahren zu sehen ist und die Methanolspaltung lediglich die Vorstufe hierfür definiert, die dem Zweck dient, daß man auf eine auch an schwer zugänglichen Stellen bequem verfügbare Quelle für  $\text{CO}$  und  $\text{H}_2$  zurückgreifen kann.

Als nächstliegender Stand der Technik ist demnach Entgegenhaltung (4) anzusehen. Daraus ist ein Verfahren bekannt, bei dem ein durch Erdgasspaltung gewonnenes Produktgas, das, nach Entfernung der Verunreinigungen  $\text{CO}_2$  und  $\text{H}_2\text{O}$ , absorptiv in die Komponenten Kohlenmonoxid und Wasserstoff zerlegt wird, wobei man das Produktgas einem von mehreren Absorbern aufgibt, welche Molekularsiebmaterial vom Zeolithtyp enthalten, das für Wasserstoff weitgehend durchlässig ist (vgl. Anspruch 1 und Seite 17, Zeilen 8 bis 17). Obwohl es dieses Verfahren ermöglicht, aus Gasgemischen Kohlenmonoxid und Wasserstoff in reiner Form - belegt ist eine Reinheit von 99,99 Vol-%  $\text{H}_2$  und 99 Vol-%  $\text{CO}$  - und so gut wie 100 %iger Ausbeute zu gewinnen (vgl. Seite 14, Zeile 14/15, Seite 18, Zeile 2 und Seite 19, Zeile 12/13), erfordert es einen erheblichen apparativen Aufwand mit hohen Investitionskosten.

Nach der Streitpatentschrift soll die Aufgabe darin bestanden haben, das Produktgas auf kostengünstigere Weise in CO und ein H<sub>2</sub>-reiches Gas so zu zerlegen, daß die Anlage auch für relativ geringe Produktmengen ausgelegt werden kann (vgl. Spalte 1 Zeilen 23 bis 27). Bereits hierdurch wird zum Ausdruck gebracht, daß es auf eine hohe Reinheit des Wasserstoffs nicht ankam.

Die von der Beschwerdegegnerin in der mündlichen Verhandlung geäußerte Ansicht, wonach die im Zusammenhang mit dem patentgemäßen Verfahren nur beispielhaft mit 98 Vol-% angegebene Reinheit für CO erhöht werden könne, ist weder belegt noch für die Kammer glaubhaft, weil eine apparative Vereinfachung -wie patentgemäß vorgesehen - regelmäßig mit einem Verlust an Produktreinheit (und Ausbeute) verknüpft ist.

4. Diesem nächsten Stand der Technik gegenüber ist daher die patentgemäß bestehende technische Aufgabe darin zu sehen, ein kostengünstigeres, d.h. vereinfachtes Verfahren vorzuschlagen, das sich für die Auslegung relativ geringer Produktmengen eignet, wobei eine Verringerung der Reinheit des erhaltenen Kohlenmonoxids und Wasserstoffs in Kauf genommen wird.
5. Zur Lösung dieser Aufgabe wird nach dem Streitpatent ein Verfahren bereitgestellt, das - vereinfacht dargestellt - aus folgenden Schritte besteht:
  - a) Entfernung von Verunreinigungen (H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>)
  - b) Beladen eines von mehreren mit Zeolith-Molekularsieben gefüllten Adsorbers bis über den CO-Durchbruch (Gewinnung von CO-haltigem H<sub>2</sub>)
  - c) Spülen des beladenen Adsorbers mit reinem CO
  - d) Entspannen des beladenen Adsorbers (Gewinnung von CO)
  - e) erneute Bespannung des Adsorbers (Druckaufbau).

Daß die bestehende technische Aufgabe durch diesen Vorschlag auch tatsächlich gelöst wird, ist insbesondere durch das Beispiel des Streitpatents glaubhaft belegt und wird von der Beschwerdeführerin auch nicht bestritten.

6. Der beanspruchte Lösungsvorschlag ist keinem der angezogenen Dokumente zu entnehmen, also neu. Da die Neuheit unbestritten ist, erübrigen sich nähere Ausführungen hierzu.
7. Es ist daher zu untersuchen, ob das beanspruchte Verfahren auf erfinderischer Tätigkeit beruht. Wie in Abschnitt 3.1 bereits angedeutet, betrifft (4) ein Verfahren zur adsorptiven Trennung von CO und H<sub>2</sub> aus Spaltgas mittels Zeolith-Molekularsieben. Vor der eigentlichen Trennung wird das Spaltgas durch bekannte Maßnahmen von CO<sub>2</sub> und H<sub>2</sub>O befreit (vgl. Seite 17, Absatz 2). Zur Trennung wird ein Adsorberpaar verwendet und dabei nur der erste Adsorber bis über den CO-Durchbruch ins zweite Adsorberbett beladen und dort reiner H<sub>2</sub> abgezogen (vgl. Anspruch 1 und Brückenabsatz Seiten 17/18). Anschließend werden beide Adsorberbetten in Adsorptionsrichtung entspannt, mit CO gespült, die beiden Betten voneinander getrennt, der mit CO beladenen Adsorber zur Gewinnung von reinem CO entspannt, während der andere Adsorber getrennt entspannt und gespült wird und letztlich die wieder miteinander verbundenen Adsorberbetten bespannt, d.h. auf Adsorptionsdruck gebracht (vgl. Anspruch 1, in Verbindung mit Seite 8, Zeile 7 bis Seite 12, Zeile 23 und Beschreibung der Figur 1).

Vergleicht man diese Verfahrensschritte mit denen nach dem Streitpatent, so fällt auf, daß das bekannte Verfahren insoweit von dem streitigen Verfahren abweicht, als bei letzterem kein Adsorberpaar vorgesehen ist, weshalb auch eine zwischenzeitliche Trennung und Wiederverknüpfung der beiden Betten entfällt, und zudem keine Entspannung zwischen Adsorption und Spülung stattfindet.

Es ist für den Fachmann auch klar, daß ein Zusammenhang zwischen dem hohen technischen Aufwand und der hohen Reinheit des gewonnenen Wasserstoffs und Kohlenmonoxids besteht. Daraus folgt, daß der Fachmann der sich - wie hier - die Aufgabe gestellt hatte, ein gegenüber (4) kostengünstigeres Adsorptionsverfahren bei gleichzeitiger Einbuße an hohem Reinheitsstandard beider Gasbestandteile vorzuschlagen, nur das Verfahren nach (4) apparativ vereinfachen mußte. Wie dies geschehen konnte, ist bei dem hohen Kenntnisstand des Adsorptionsfachmanns auf diesem seit den Sechzigerjahren extrem stark bearbeiteten Gebiet reine Routine-sache. Es war insbesondere augenfällig, daß es bei Verzicht auf hohe Reinheit des Wasserstoffs, auf den die Beschwerdegegnerin in der mündlichen Verhandlung hingewiesen hat, des Konzepts eines Adsorberpaares und den damit verbundenen apparativen und verfahrenstechnischen Aufwand nicht bedurfte; denn das zweite Bett des Adsorberpaares dient der weiteren Entfernung von CO aus dem Durchbruchgas des ersten Betts und damit der Feinreinigung von H<sub>2</sub> (vgl. auch Brückenabsatz Seite 17/18). Gleichfalls war auf den ersten fachmännischen Blick erkennbar, daß die nach (4) zwischen Adsorption und Spülung vorgesehene Entspannung entbehrlich war, weil sie vorrangig der Entfernung des Gases aus den Hohlräumen des Adsorberbetts I dient (vgl. Seite 22, Absatz 2), die -unter dem Aspekt der angestrebten Verfahrensvereinfachung -auch durch das ohnehin vorgesehene nachfolgende Spülen des Betts mit CO bewerkstelligt werden konnte.

Nach alledem ergibt sich, daß der Fachmann die bestehende Aufgabe aufgrund einfacher Überlegungen im Sinne des Vorschlags der Beschwerdegegnerin gelöst hätte, ohne daß es hierzu einer speziellen Anregung bedurft hätte.

7.1 Zudem lieferte ihm auch noch (2) das Vorbild hierfür. Dieses Dokument bezieht sich auf ein Verfahren zur Auftrennung eines Rohrgasgemisches, bestehend aus einer adsorbierbaren und einer praktisch nicht adsorbierbaren Komponente mit Hilfe von Adsorbentien, wobei die adsorbierte Komponente in reiner Form als Produktgas gewonnen werden soll. Bei diesem bekannten Verfahren wird die Beladung eines Adsorbentien bis über den Durchbruch der adsorbierbaren Komponente fortgesetzt (vgl. Spalte 2, Zeilen 32 bis 40; die dort erwähnte "vollständige Sättigung" wird nur erreicht, wenn bis über den Durchbruch hinaus beladen wird) und das abströmende, an nicht adsorbierbarer Komponente angereicherte Gemisch einem anderen Adsorbentien aufgegeben (Figurenbeschreibung, insbesondere Spalte 2, Zeilen 64 und 65). Daraufhin wird der beladene Adsorbentien mit der reinen adsorbierbaren Komponente gespült (Anspruch 1), um die im Adsorbentien verbliebene, nicht adsorbierbare Rohgaskomponente herauszuspülen. Anschließend wird der Adsorbentien regeneriert, wobei die zuvor adsorbierte Komponente in praktisch reiner Form gewonnen wird. Im Anspruch 1 ist ausdrücklich darauf hingewiesen, daß diese Regenerierung durch Druckwechsel, also durch Entspannung, erfolgen kann. Nach der Regenerierung wird der entspannte Adsorbentien mit einem Teil des abgeführten, nicht adsorbierten Bestandteiles des Rohgases wieder bespannt (Spalte 3, Zeilen 28 bis 31) und erneut Produktgas zur Adsorption geführt.

Obwohl in diesem Dokument die Trennung von Kohlenmonoxid und Wasserstoff nicht eigens erwähnt wird, sieht der Fachmann auf den ersten Blick, daß sich dieses bekannte, ebenfalls auf dem Prinzip der selektiven Adsorption von Gasen unterschiedlichen Adsorptionsverhaltens an Molekularsieben beruhende Verfahren auch für die  $H_2$ -CO-Trennung eignet und vorrangig für die aufgabengemäß angestrebte Vereinfachung des Verfahrens gemäß der Entgeghaltung (4) in Frage kam.

- 7.2 Zu keinem anderen Ergebnis gelangt man, wenn man noch die der patentgemäßen Trennung vorangehende Methanolspaltung berücksichtigt, die aus (5) bekannt ist. Betrachtet man nämlich das Gesamtverfahren unter dem Teilaspekt der Aufgabe einer Auslegung für relativ geringe Produktmengen, so scheidet die in (4) beschriebene Erdgasspaltung aus, weil diese umfangreiche Anlagen nebst eigenen Trennungsanlagen und zudem hohe Temperaturen erfordert. Als Ersatz für Erdgas bot sich Methanol an, das nach (5) auf einfache Weise bei relativ niedrigen Temperaturen und relativ einheitlich in  $H_2$ , CO und  $CO_2$  gespalten werden kann. Im Übrigen hat auch die Beschwerdegegnerin in der mündlichen Verhandlung der Vorstufe der Methanolspaltung im Rahmen des patentgemäßen Trennverfahrens keinen eigenen erfinderischen Gehalt beigemessen.
- 7.3 Zusammenfassend ergibt sich, daß es zur Auffindung des Patentgegenstandes nur einfacher, der normalen Tätigkeit des Fachmanns zuzurechnender Überlegungen bedurfte, so daß dieser als naheliegend und daher nicht als erfinderisch zu bewerten ist.
- 7.4 Die Merkmale der Unteransprüche gemäß dem Hauptantrag betreffen Maßnahmen, für die eigene erfinderische Tätigkeit weder geltend gemacht wurde, noch erkennbar ist. Sie müssen daher mit dem Anspruch 1 fallen.
8. Nicht anders zu beurteilen ist Patentanspruch 1 gemäß Hilfsantrag. Dieser unterscheidet sich lediglich im Oberbegriff von demjenigen gemäß Hauptantrag dadurch, daß die Verunreinigungen des Produktgases näher bezeichnet werden (Wasserdampf und Kohlendioxid), das Produktgas aus der Reinigungsstufe als im wesentlichen aus Kohlenmonoxid und Wasserstoff bestehend angegeben ist und nur die Abtrennung einer Gaskomponente (gemeint ist offenbar CO) angestrebt wird. Hierbei handelt es sich nur um sprachliche Variationen des Patentanspruchs 1 nach dem Hauptantrag, ohne daß ein einschränkendes technisches Merkmal einbezogen worden

wäre. Die in diesem Anspruch zum Ausdruck kommende technische Lehre unterscheidet sich von der nach den Ansprüchen 1 bis 6 gemäß Hauptantrag in ihrer Substanz nicht.

Somit gelten die vorstehenden Ausführungen zur erfindnerischen Tätigkeit in gleicher Weise für den Patentanspruch 1 gemäß Hilfsantrag und für die auf diesen Hauptanspruch rückbezogenen Unteransprüche 2 bis 5. Das Patent kann somit auch in der Form gemäß Hilfsantrag nicht aufrechterhalten werden.

#### Entscheidungsformel

Aus diesen Gründen wird entschieden:

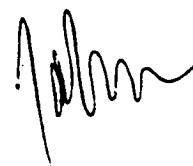
1. Die angefochtene Entscheidung wird aufgehoben.
2. Das europäische Patent Nr. 0 018 700 wird widerrufen.

Der Geschäftsstellenbeamte



F.Klein

Der Vorsitzende



K.Jahn