

Persistenter Identifier: 1549874897805

Titel: Die Feuerwerkerei oder Die Fabrikation der Feuerwerkskörper

Ort: Wien

Autor: Eschenbacher, August

Maße: VIII, 271 Seiten

Datierung: 1897

Standort: Universitätsbibliothek Stuttgart

Signatur: 1C 295(3)

Lizenz: <https://creativecommons.org/publicdomain/mark/1.0/deed.de>

PURL: <https://digibus.ub.uni-stuttgart.de/viewer/image/1549874897805/1/>

Abschnitt: Von den in der Pyrotechnik verwendeten Materialien

Strukturtyp: chapter

Lizenz: <https://creativecommons.org/publicdomain/mark/1.0/deed.de>

PURL: https://digibus.ub.uni-stuttgart.de/viewer/image/1549874897805/77/LOG_0010/

Zündung handelt, in den ungefährlichen Schießbaumwollfäden ein vortreffliches Mittel besitzen, den gewünschten Zweck zu erreichen.

Die pikrinsauren Salze.

Durch Einwirkung von Salpetersäure auf eine große Reihe von Körpern, namentlich auf Phenol, auf verschiedene Harze und eingetrocknete Pflanzensäfte (das Botanybairharz ist ein solcher) bildet sich immer eine Säure, welche in gelben Nadeln krystallisirt, giftige Eigenschaften besitzt, außerordentlich bitter schmeckt, und daher Pikrinsäure („Bittersäure“) genannt wurde. Da die Pikrinsäure im Handel allgemein vorkommt — sie dient zum Gelbfärben der Seide — so kann man sich die Salze derselben ohne Schwierigkeit darstellen. Das wichtigste der pikrinsauren Salze ist für uns das pikrinsaure Ammon oder Ammonpikrat. Man kann es darstellen, indem man Pikrinsäure in Ammoniakflüssigkeit löst und die Lösung bei sehr niedriger Temperatur eindampft.

Das Ammonpikrat ist, wie alle pikrinsauren Salze, ein höchst explosiver Körper, der beim Reiben und Mischen mit anderen Körpern mit großer Vorsicht behandelt werden muß. In der Pyrotechnik dient dieses Salz zur Hervorbringung schön grün gefärbter Flammen und dürften die Pikrate eine sehr ausgedehnte Anwendung in der Feuerwerkerei finden, wenn sie einmal zu billigeren Preisen im Handel vorkommen werden.

IV.

Von den in der Pyrotechnik verwendeten Materialien.

Der Feuerwerker verwendet eine große Anzahl von Substanzen, welche theils als Beimengungen zu gewissen Feuerwerksätzen, theils aber auch zur Anfertigung der Hülsen für die Feuerwerkskörper, oder zu den sogenannten Auffeuerungen

und Zündern dienen. Im Nachstehenden werden wir nur jene Materialien in Kürze besprechen, deren Eigenschaften nicht allgemein bekannt sind, denn es erscheint uns höchst überflüssig, über Stoffe, welche wir im gewöhnlichen Leben täglich im Gebrauche haben, wie Leinwand, Bindfaden u. dgl. etwas Besonderes zu sagen.

Weingeist.

Der Weingeist, obwohl ein brennbarer Körper, dient nicht zu eigentlichen Feuerwerkszwecken, sondern wird nur indirect zu solchen verwendet. Man benützt ihn hauptsächlich als Aufwechtungsmittel, und zwar einerseits, um das Verstauben giftiger Verbindungen, wie Calomel, Auripigment u. s. w. beim Pulvern zu verhüten, andererseits um das sogenannte Dichten eines Feuerwerksfases zu ermöglichen, d. h. von dem fein gepulverten Sage möglichst viel in einem kleinen Raum zusammenzupressen. Die letzte, wichtige Anwendung des Weingeistes ist endlich die, Substanzen, welche im trockenen Zustande gemischt, leicht auf gefährliche Weise explodiren, wie z. B. Kaliumchlorat und Spießglanzpulver, ohne Gefahr mischen zu können.

Aus dem Gesagten ergibt sich, daß jeder Weingeist, auch nicht entfuselter, für die Zwecke der Feuerwerkerei dienen kann. Will man, daß der Satz nach dem Füllen des Feuerwerkskörpers bald austrockne, so nimmt man einen hochgradigen Weingeist, 80- bis 90procentigen Alkohol; ist das Austrocknen weniger von Belang und enthält der Feuerwerksatz Salze, welche an und für sich wenig löslich sind, so kann man mit dem Weingeiste insoferne sparen, als man ihn durch Wasser etwa auf das doppelte Volumen bringt, oder unmittelbar starken Brantwein anwendet. Es sei übrigens hier bemerkt, daß man bei etwas leichter löslichen Salzen durch Anwendung eines zu verdünnten Weingeistes einen Satz ganz verderben kann, indem sich die Salze auflösen und beim nachfolgenden Austrocknen des Sages nicht mehr so gleichmäßig durch die ganze Masse des letzteren vertheilt sind, als sie es sein sollten. Man kann solche Feuerwerkskörper, die

unter Zusatz von Weingeist bereitet wurden und noch nicht ganz ausgetrocknet sind, abbrennen, ohne Gefahr zu laufen, daß dieselben nicht den gewünschten Erfolg liefern. Der Weingeist als entzündlicher und flüchtiger Körper thut dem regelrechten Abbrennen keinen Eintrag. Da denaturirter Weingeist für unsere Zwecke ebenso verwendbar ist wie der viel theurere reine Spiritus, so soll man stets den ersteren anwenden.

Die Oele.

In der Feuerwerkerei werden verschiedene Oele angewendet: fette und flüchtige. Von den erstgenannten verwendet man das gewöhnliche Rüböl (Brennöl) zum Anfeuchten von Feuerwerksätzen, welche gedichtet werden und ihre teigartige Beschaffenheit behalten sollen.

Die zweite Art von Oelen, die flüchtigen oder ätherischen Oele, werden entweder zum bloßen Befechten von Feuerwerksätzen benützt, welche später austrocknen können, oder sie dienen dazu, kleinen Feuerwerkskörpern, die im Zimmer abgebrannt werden sollen, oder zum Füllen von Feuerwerksigarren dienen, beim Abbrennen Wohlgeruch zu ertheilen.

Zum bloßen Anfeuchten von Feuerwerksätzen bedient man sich gewöhnlich des Terpentinöles oder des Petroleums, welches ebenfalls zu den ätherischen Oelen gehört; zum Wohlriechendmachen von kleinen Feuerwerkskörpern kann man alle wohlriechenden ätherischen Oele verwenden, und benützt besonders Kümmelöl, Thymianöl, Anisöl und andere billigere ätherische Oele.

Die Harze.

Die Anwendung der Harze in der Feuerwerkerei ist eine mannigfaltige; man benützt die Harze unmittelbar als brennbare Körper für sich allein, z. B. zu Pechfackeln und Feuerpfannen, oder man mischt sie gewissen Feuerwerksätzen bei, um ein ruhigeres und gleichförmigeres Abbrennen derselben zu erzielen, oder man setzt sie so wie die ätherischen Oele gewissen Zimmerfeuerwerken zu, um beim Abbrennen derselben zugleich Wohlgeruch zu verbreiten.

Das am häufigsten angewendete Harz ist das gemeine Fichtenharz oder Colophonium, welches in Feuerwerkskörpern, die billiger hergestellt werden sollen, auch oft durch unreines Harz (schwarzes Bech) oder durch Asphalt (Erddharz) ersetzt werden kann. In manchen Vorschriften ist als zu verwendendes Harz „Schellack“ oder „Mastix“ angegeben. Beide Harze — namentlich der Mastix — sind so theuer, daß es niemaydem einfallen wird, dieselben zur Fabrication von Feuerwerk in großem Maßstabe anwenden zu wollen, indem die eben genannten Harze genau denselben Zweck erfüllen wie die kostspieligen.

Eine Ausnahme machen nur gewisse wohlriechende Harze, welche man zu dem Zwecke einem Zimmerfeuerwerke beimischt, um den üblen Geruch nach schwefeliger Säure oder Chlor, welchen die meisten Feuerwerkskörper beim Verbrennen entwickeln, zu decken.

Von jenen Harzen, welche bloß des Wohlgeruches wegen in der Feuerwerkerei Anwendung finden, erwähnen wir besonders das Benzoëharz (resina Benzoë), den Storax (Styrax liquidus), den Weihrauch (Olibanum), den halbflüssigen Perubalsam u. s. w. Man kann durch geschickte Mischung verschiedener derartiger Substanzen gewissen Feuerwerkskörpern einen sehr angenehmen Geruch ertheilen und fügt den Feuerwerksätzen, welche zur Füllung von Explosionscigarren und zur Darstellung der sogenannten bengalischen Zündhölzer dienen, stets solche wohlriechende Substanzen bei.

Verschiedene an und für sich brennbare Körper werden den Feuerwerksätzen zugemischt, um sie gleichmäßiger und ruhiger brennen zu machen; es sind dies hauptsächlich gewöhnliches Mehl und Sägespäne. Um letztere rascher brennen zu machen, übergießt man sie mit einer Lösung von 1 Theil Salpeter in 5 Theilen Wasser, läßt sie durch einige Tage mit derselben in Berührung und trocknet sie. Sägespäne, welche genügend lang mit Salpeterlösung in Berührung waren, müssen mit einem glühenden Körper berührt, ziemlich lebhaft abbrennen und wenig Asche hinterlassen; ein langer, schmaler Haufen derselben, an einem Ende angezündet, muß vollständig bis zum anderen Ende fortbrennen.

An Stelle der Sägespäne kann man auch den sogenannten Bärappamen (Hexenmehl) verwenden. Dieser bildet ein ungemein zartes, gelblich-weißes Pulver, welches aus den Keimkörnern der in unseren Wäldern heimischen Bärapp-Pflanze (*Lycopodium clavatum*) besteht. Dieses Pulver ist ungemein leicht entzündlich und verbrennt, aus einem Rohre durch ein Richt geblasen, mit sehr starker Flamme (Theaterblitze). In der Feuerwerkerei läßt es sich mit Vortheil durch sehr feine Sägespäne, die mit Salpeter getränkt sind, ersetzen; bei gleichem Effecte sind die Sägespäne viel billiger als der Bärappamen.

Materialien zur Anfertigung der Hülsen für Feuerwerkskörper.

Die Hülsen der Feuerwerkskörper werden gewöhnlich aus Papier angefertigt, und zwar dient hiezu weißes, glattes Schreibpapier für den Kern (den inneren Theil der Hülse) und starkes Packpapier für den äußeren. Sehr vortheilhaft ist es, alles Papier, welches zu Hülsen dienen soll, durch eines der unten angegebenen Mittel unverbrennlich zu machen, indem man hiedurch das Eintreten der vorzeitigen Entzündung einzelner Feuerwerkskörper beim Abbrennen eines größeren Feuerwerkes ganz vermeiden kann.

Die Klebemittel.

Der Kleister.

Als Klebemittel für die Hülsen, welche im Feuerwerkslaboratorium selbst angefertigt werden, eignet sich am besten Mehlkleister, den man durch Einrühren von Mehl in kochendes Wasser bereitet, wobei man so lange fortzukochen hat, bis die Masse gleichförmig und durchscheinend geworden ist. Der Kleister, welchen man auf diese Art erhält, besitzt große Bindekraft, hat aber den Uebelstand, bei längerem Stehen sauer und schimmelig zu werden. Man kann diesen Uebelstand jedoch dadurch gänzlich hintanhaltend, daß man dem Mehle eine kleine Menge von gepulvertem Mann beimischt, welcher die Zersetzung verhindert.

Der Leim.

Für manche Zwecke ist es angezeigt, an Stelle des Kleisters Leim als Klebemittel zu verwenden, und benützt man hiefür gewöhnlichen Tischlerleim. Das beständige Erwärmen des Leimes ist unbequem; man kann es durch Anwendung von flüssigem Leim ganz ungehen. — Man stellt den flüssigen Leim dadurch dar, daß man gewöhnlichen Leim durch einige Stunden in Wasser quellen läßt, sodann bei sehr gelinder Wärme schmilzt und so viel starken Eßig zufügt, daß die Masse bei gewöhnlicher Temperatur flüssig bleibt. Wenn man dem Eßig einige Tropfen Carbonsäure beimengt, so fault der flüssige Leim niemals und kann so angewendet werden wie eine Gummilösung. Nach dem Trocknen des Leimanstriches haften die Gegenstände so fest, als wenn sie auf gewöhnliche Art geleimt worden wären.

Mittel zum Schutze der Hülsen gegen das Verbrennen.

Zum Unverbrenlichmachen der Hülsen bedient man sich verschiedener Körper, und zwar hauptsächlich des Ammoniumsulfates, des Alaunes und des Bleiacetates oder Bleizuckers. Absolut unverbrenlich wird das Papier durch diese Stoffe zwar nicht, aber es erhält durch sie die Eigenschaft, selbst ins Feuer gesteckt, nicht mit Flamme zu brennen, sondern nur langsam zu verkohlen. Funken, welche von schon entzündeten Feuerwerkskörpern auf solche Hülsen fallen, erlöschen, ohne eine Entzündung der letzteren herbeizuführen. Besonders wichtig ist es, die Hülsen jener Feuerwerkskörper unverbrenlich zu machen, welche zum Auffliegen bestimmt sind, wie die Raketen, da glühende oder gar brennende Hülsen beim Einfallen in einen Wald oder beim Auffallen auf ein Schindeldach leicht ein Schadenfeuer verursachen könnten.

Wenn man mit Alaun arbeiten will, so kocht man Alaun in Wasser, läßt die Lösung abkühlen, taucht die Papierbogen in dieselbe und hängt sie an Bindsfaden zum Trocknen auf. Verwendet man Ammoniumsulfat oder Bleizucker, so löst man einen Theil des Salzes in zehn bis fünfzehn Theilen Wasser,

was bei gewöhnlicher Temperatur geschieht, und taucht die Papierbogen in die Lösung. Mitunter begnügt man sich auch damit, nur jenes Papier, welches die äußerste Hülle des Feuerwerkskörpers bilden soll, unverbrennlich zu machen. Von Einigen wird auch empfohlen, aus einer der genannten Salzlösungen und gewöhnlichem Töpferthon eine Art Anstrichfarbe herzustellen und mit dieser die Feuerwerkskörper zu bestreichen. Man erreicht zwar auf diese Weise den gewünschten Zweck, aber das Anstreichen jedes einzelnen Feuerwerkskörpers ist eine ziemlich umständliche Arbeit.

Das Wasserglas.

Ein vorzügliches Mittel zum Unverbrennlichmachen der Hülsen, welches die Feuerwerkskörper zugleich bis auf einen gewissen Grad gegen die Einwirkung des Regens schützt, bietet das Wasserglas. Dieses Präparat ist im Handel in Gestalt einer ziemlich dicken Lösung allgemein zu haben. Wenn man diese Lösung in einer dünnen Schicht der Luft darbietet, so erstarrt sie bald zu einer durchsichtigen, glasartigen Masse, indem die in dem Wasserglase enthaltene Kieselsäure durch Einwirkung der in der Luft vorhandenen Kohlenensäure ausgeschieden wird. Man taucht den vollkommen fertig gemachten Feuerwerkskörper (mit Ausnahme des Zünders) in die Wasserglaslösung und läßt den Ueberschuß der Flüssigkeit abtropfen. Abgesehen davon, daß die Hülsen hiedurch unverbrennlich werden, vermögen sie auch die Einwirkung eines ziemlich starken Regens auszuhalten, ohne daß ihr Inhalt dadurch leidet. Ebenso wie zum Unverbrennlichmachen der Hülsen kann das Wasserglas mit Vortheil zum Anstreichen der Holzgerüste (Fronten) dienen, an welchen größere Feuerwerke befestigt werden; das Holz wird hiedurch gleichzeitig unverbrennlich und widersteht der Einwirkung des Wetters.

Die Fische, Kästen, Fensterrahmen, die Dachsparren, kurz alle Holzbestandtheile, welche sich in einem Feuerwerkslaboratorium vorfinden, sollten der Vorsicht wegen mit Wasserglas angestrichen sein; es verursacht dies eine einmalige Auslage, gewährt aber die Sicherheit, daß im Falle eines Brandes,

der in einem solchen Raume doppelt gefährlich ist, das Geschäft des Pöschens leichter ist, und wenigstens die Einrichtungengegenstände des Laboratoriums gerettet werden können.

Der Kautschuffirniß.

Um fertige Feuerwerkskörper gegen Regen zu schützen oder sie mit Sicherheit durch längere Zeit aufbewahren zu können, überzieht man sie auch mit einem guten Firniß — dicker Peinölfirniß eignet sich hiezu vollkommen — oder man taucht sie in Kautschuffirniß.

Der Kautschuffirniß wird auf die Weise bereitet, daß man Kautschuk (Gummi elasticum) in kleine Stücke zerschneidet, in einer geräumigen Glasflasche mit Terpentinöl, Benzin oder Schwefelkohlenstoff übergießt und unter öfterem Umschütteln durch einige Wochen mit dem Lösungsmittel in Berührung läßt. Taucht man einen Feuerwerkskörper in diese Lösung, so überzieht sich derselbe beim Abtrocknen an der Luft mit einem sehr dünnen Häutchen von Kautschuk, wird aber dadurch vollkommen wasserdicht. — Ein sorgfältig auf diese Weise zubereitetes Feuerwerk kann Tage lang in Wasser liegen, ohne an seiner Entzündbarkeit etwas einzubüßen.

Die Aufbewahrung der Chemikalien.

Aus der Schilderung der Eigenschaften, welche die verschiedenen chemischen Producte besitzen, deren man sich in der Feuerwerkerei bedient, geht wohl schon im Allgemeinen hervor, in welcher Weise dieselben aufzubewahren sind. Feinere Präparate, wie z. B. Calomel, Präcipitat und andere, bewahrt man am besten in weithalsigen Gläsern, welche mit einem eingeriebenen Glasstöpsel versehen sind; bei zerfließlichen Präparaten muß die Aufbewahrung in solchen Gefäßen geschehen; ebenso bei solchen Körpern, welche sich an der Luft verändern, wie feine Eisenspäne oder Schwefelkupfer.

Ebenso soll das zwar luftbeständige Kaliumchlorat in Gläsern, welche einen Glasstöpsel haben, aufbewahrt werden, damit es absolut vor der Berührung mit Staub geschützt ist;

Kaliumchlorat, welches mit Staub bedeckt ist, kann beim Reiben explodiren, da der Staub zum größten Theile aus organischen Substanzen besteht.

Luftbeständige Präparate, wie Salmiak, Spießglanz u. s. w., können in Papiersäcken oder Schachteln aufbewahrt werden; Körper, welche man oft und in größeren Mengen benöthigt, wie Schwefel, Salpeter, Kohle, sollen in Kisten oder Fässern, welche mit Papier ausgeklebt und zum Schutze gegen Staub mit einem gut passenden Deckel versehen sein müssen, aufbewahrt werden. Jedem Gefäß soll ein Löffel oder eine Schaufel, aus Horn, Hartkautschuk oder Holz gefertigt, beigegeben sein, die stets nur für den betreffenden Körper gebraucht werden, und jedes Gefäß mit einer Aufschrift versehen sein, welche den Inhalt genau bezeichnet.

Der Raum, in welchem die Chemikalien aufbewahrt werden, die sogenannte Präparatenkammer, muß vollkommen trocken sein und so viel Feuericherheit als möglich gewähren, daher in größerer Entfernung von solchen Räumlichkeiten, in denen Feuer gemacht wird, angelegt sein. — Sehr zweckmäßig ist es auch, die Wagen, welche zum Abwägen der verschiedenen Stoffe dienen, gleich in der Präparatenkammer aufzustellen, so daß aus dieser nie ein Gefäß weggetragen wird.

Das Verkleinern der Materialien, welche in der Feuerwerkerei benützt werden.

Der größte Theil der in der Pyrotechnik verwendeten Körper wird in Form eines sehr feinen Mehles, somit in gepulvertem Zustande, gebraucht. Das Verkleinern der Substanzen geschieht auf mehrfache Art und benützt man hiezu Reibschalen aus Porzellan, Mörser aus Gußeisen oder Zerkleinerungstrommeln; außerdem noch Siebe aus Müllergaze mit verschieden großen Oeffnungen.

Viele Körper verursachen beim Pulvern ein lästiges Stauben, wie z. B. die Holzkohle, oder geben einen der Gesundheit sehr schädlichen Staub, wie die giftigen Metallpräparate. — Wenn es sich bloß darum handelt, das Stauben zu verhüten, so genügt das Bedecken des Mörsers mit einem

entsprechenden runden Deckel, durch dessen Oeffnung die Keule gesteckt wird; giftige Substanzen dürfen nur unter öfterer Befeuchtung mit Weingeist pulverisirt werden.

Solche Präparate, welche in bedeutender Menge verbraucht werden, wie Salpeter, Schwefel, Kohle, werden vortheilhaft in Pulverisirfässern verkleinert. Als Pulverisirfässer kann man ganz zweckmäßig gewöhnliche starke Eichenfässer von etwa 1 bis 2 Hektoliter Rauminhalt anwenden, die man noch durch mehrere Eisenreife verstärken läßt. Durch die beiden Böden des Fasses geht in der Mitte desselben eine starke Achse, die auf Lagern ruht und mit einer Kurbel versehen ist, mittelst welcher die ganze Vorrichtung gedreht wird. Am Umfange des Fasses ist anstatt des Spundloches eine größere viereckige Oeffnung vorhanden, die mit einem gut passenden Deckel verschlossen wird und zum Einbringen der Substanzen dient.

Man wendet für jede Substanz ein besonderes Faß an, welches fortan ausschließlich zum Verkleinern derselben dient; bei stark staubenden Substanzen (Kohle) dringt der feinste Staub aus dem Faße heraus; man vermeidet dieses, wenn man über das Faß einen Kasten setzt, der es allseitig umschließt.

Das Pulverisiren geschieht auf die Weise, daß man mit der zu verkleinernden Substanz das Faß bis höchstens zur Hälfte füllt, 10 Procent von dem Gewichte der Substanz an Bronze- oder Eisenkugeln zusetzt, das Faß schließt und so lange um seine Achse drehen läßt, bis das Pulver den gewünschten Grad von Feinheit erlangt. Beim Entleeren des Fasses läßt man das Pulver noch durch ein Sieb gehen, um gröbere Theile zurückzuhalten.

Wie schon früher erwähnt wurde, müssen nach jedesmaligem Gebrauche die Mörser gut gereinigt werden, indem möglicherweise ein Körper in denselben gepulvert werden könnte, der, mit dem früheren zusammengebracht, durch Stoß explodirt (Kaliumchlorat und Schwefelantimon). Das Verkleinern von zwei oder mehreren Substanzen zugleich, wobei man also gleichzeitig pulvern und den Feuerwerksfaß herstellen will, soll principiell in keinem Feuerwerkslaboratorium geübt werden. Selbst wenn

man die chemischen Eigenschaften der einzelnen Substanzen genau kennt und weiß, daß sie nicht durch Stoßen explodiren, so kann es doch geschehen, daß eine Explosion stattfindet, die dem Arbeiter das Leben kosten kann; eine Verunreinigung der Materialien mit Staub, Erhitzung durch rasches Stoßen, ja selbst die Luftfeuchtigkeit kann hierzu Veranlassung geben.

Niemand wird sich den Gefahren, welche die Explosion eines Feuerwerksstückes mit sich bringt, aussetzen wollen, um die Arbeit etwas zu kürzen; es sollen daher die Präparate einzeln für sich gepulvert und in vollkommen trockenem Zustande in die betreffenden Aufbewahrungsgefäße gebracht werden.

V.

Die Herstellung der Feuerwerkskörper.

Die Feuerwerkskörper bestehen im Wesentlichen aus drei Hauptbestandtheilen: 1. Aus dem eigentlichen Feuerwerkskörper, welcher beim Abbrennen eine gewisse Lichtwirkung hervorbringen soll; dieser Theil wird „Satz“ genannt; 2. aus einem Körper, welcher den Satz in Brand steckt und als „Zündung“ oder „Anfeuerung“ bezeichnet wird; 3. aus einem Gefäße, welches den Satz enthält und den Namen „Hülse“ führt.

Die Arbeiten, welche bei der Anfertigung der Feuerwerkskörper vorgenommen werden müssen, sind mehrfache und können in mehrere Abtheilungen gebracht werden, und zwar: 1. In die Anfertigung der Hülsen; 2. in die Bereitung der Feuerwerksätze und der Zündungen; 3. in das Einfüllen der letzteren in die Hülsen (das Laden der Hülsen); 4. in die Vollendungsarbeiten, welche alle Arbeiten umschließen, die erforderlich sind, um den Feuerwerkskörper zum Abbrennen bereit zu machen.

Da wir Feuerwerkskörper von sehr verschiedener Wirkung beim Abbrennen kennen, erwähnen wir hier nur vorläufig die