

V. V o r t r a g  
gehalten am 27. Dezember 1919.

Als Manuskript ge-  
druckt! Vom Autor  
nicht durchgesehen.

2

M. 1. Fr.,! Es soll heute damit begonnen werden, dass so gut es geht, bei unseren beschränkten Mitteln, der Versuch Ihnen gezeigt wird, von dem wir gestern gesprochen haben. Sie wissen wohl noch, ich habe gesagt, dass, wenn ein glühender fester Körper ein Licht verbreitet, und wir dieses Licht durch ein Prisma senden, so bekommen wir Ähnliches Spektrum, ein Ähnliches Lichtbild, wie das von der Sonne. Wir bekommen aber wenn wir ein glühendes Gas, ein sich verbreitendes Licht erzeugen lassen, - aber wir bekommen in diesem Fall ein Lichtbild, das nur an einer Stelle - oder für verschiedene Stoffe auch an mehreren Stellen- das eigentlich Lichtlinien oder kleine Lichtbänder zeigt.

Das übrige Spektrum ist dann verkümmert. Man würde, wenn man Anstalten machte, genaue Versuche anzustellen, schon wahrnehmen, dass eigentlich für alles Leuchtende ein vollständiges Spektrum vorhanden ist, also ein Spektrum, das da reicht vom roten ins violette, meinetwillen hinein. Wenn wir z. B. durch das glühende Natriumgas ein Spektrum erzeugen, so bekommen wir eben ein sehr, sehr schwaches Spektrum und an einer Stelle desselben, eine stärkere gelbe Linie, die auch noch durch ihre Kontrastwirkung alles andere abdämpft. Daher sagt man: Das Natrium liefert überhaupt nur diese gelbe Linie. Nun ist das Eigentümliche, dass (im Wesentlichen ist diese Tatsache), obwohl sie früher schon mannigfaltig bemerkt war, erneuert worden durch den Kirchhoff-Bunsen'schen Versuch im Jahre 1859.)- Es ist das Eigentümliche, dass wenn man gewissermassen gleichzeitig wirken lässt, jene Lichtquelle, die das kontinuierliche Spektrum erzeugt, und jene Lichtquelle, von der so etwas wie die Natriumlinie kommt, dass dann einfach diese Natriumlinie wirkt wie ein undurchsichtiger Körper, sich gerade der Farbenqualität entgegenstellt, die an der

Stelle sein würde - also hier dem Gelb, es auslöscht, sodass man statt des Gelben dort eine schwarze Linie hat. Also, was man, wenn man innerhalb der Fakten stehen bleibt, sagen kann, ist, dass man für das Gelb im Spektrum, ein anderes Gelb, das mindestens in seiner Stärke gleich sein muß der Stärke, die an dieser Stelle gerade entwickelt wird, dass diese wie ein undurchsichtiger Körper wirkt. Sie werden sehen, es werden sich schon aus den Elementen, die wir zusammenstellen, Unterlagen für ein Verstehen finden. Wir müssen uns zunächst nur an das Faktische halten, Nun, wir werden, so gut es geht, Ihnen zeigen, dass wirklich diese schwarze Linie im Spektrum ist, wenn wir das glühende Natrium einschalten; nur können wir den Versuch nicht machen, dass wir das Spektrum auffangen, sondern wir machen es so, dass wir das Spektrum betrachten, indem wir es durch das Auge anschauen. Man kann auch dadurch das Spektrum sehen: Nur liegt es, statt dass es nach oben verschoben ist, umgekehrt nach unten verschoben und die Farben sind umgekehrt. Wir haben ja davon gesprochen, warum diese Farben so erscheinen, wenn ich einfach durch das Prisma schaue. Wir erzeugen den Lichtcylinder aus diesem Apparat heraus lassen ihn hier durch und schauen hier das Gebrochene an, sehen also zu gleicher Zeit, indem wir ihn anschauen, die schwarze Natriumlinie. Ich hoffe, es wird sich Ihnen zeigen. Aber Sie müssen in vollkommenster militärischer Ordnung, was ja auch jetzt in Deutschland nicht zu schwierig sein soll, - hereinkommen und hineinschauen. ( Das Experiment wird jedem Einzelnen vorgeführt. )

Nun, m. l. Fr., wir wollen die kurze Zeit, die uns bleibt, noch benützen. Wenn wir jetzt übergehen müssen zur Betrachtung des Verhältnisses der Farben zu den sogenannten Körpern. Nicht wahr, um zu dem Problem übergehen zu können, die Beziehungen zu suchen der Farben, zu den sogenannten Körpern, möchte ich Ihnen Folgendes zeigen: Ich werde jetzt dem Lichtcylinder in den Weg stellen einen kleinen Trog, der in sich hat ~~Schwefelkohlenstoff~~

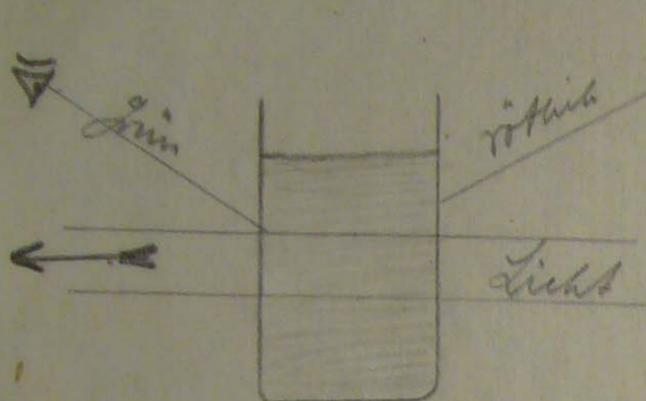
sich hat Schwefelkohlenstoff, indem etwas Jod aufgelöst ist, und ich bitte Sie, die Veränderung des Spektrums dadurch zu betrachten - nun, nicht wahr, ich wollte nur haben, dass es an den Rändern etwas durchläßt; jedenfalls dasjenige, was Sie sehen, das ist, dass Sie hier ein deutliches Spektrum sehen, und wenn ich in den Weg des Lichtcyinders die Auflösung von Jod in Schwefelkohlenstoff stelle, so löscht diese vollständig aus das Licht. Jetzt sehen Sie klar das Spektrum in seine zwei Teile auseinandergelegt dadurch, dass der mittlere Teil ausgelöscht ist; also Sie sehen nur das Violett auf der einen Seite und das Rot-Gelbliche auf der anderen Seite. So sehen Sie das vollständige Spektrum dadurch, dass ich das Licht durch die Lösung von Jod in Schwefelkohlenstoff gehen lasse, in zwei Teile auseinandergelegt und Sie sehen nur die beiden Pole. Nun habe ich allerdings viel Zeit verloren und ich werde Ihnen nur noch einiges Prinzipielle sagen können. Nicht wahr, die Hauptfrage bezügl. des Verhältnisses der Farben zu den Körpern die wir um und herum sehen - und alle Körper sind in einer gewissen Weise farbig - die Hauptsache muß sein, zu erklären, wie es kommt, dass uns die Körper ringsherum farbig erscheinen, also ein gewisses Verhältnis zum Licht ihrerseits haben, gewissermassen durch ihr materielles Sein ein Verhältnis zum Licht entwickeln. Der eine Körper erscheint rot, der andere blau usw. Man kommt ja natürlich am einfachsten dadurch zurecht, dass man sagt: Wenn man farbloses Sonnenlicht - worunter der Physiker eine Versammlung aller Farben versteht - auf einen Körper fällt, der da rot erscheint, so rühre das davon her, dass dieser Körper alle anderen Farben, ausser rot verschlucke, und nur dieses Rot zurückwerfe. Man hat es auch einfach zu erklären, wie ein Körper blau ist. Der verschluckt eben alle anderen Farben und wirft nur das Blau zurück. Nun handelt es sich darum, überhaupt ein solches spekulatives Prinzip des Erklärens aus-

zuschließen und sich dem offenbar etwas komplizierterem Faktum des Sehens der sogenannten farbigen Körper durch ein Spektrum zu nähern, Faktum an Faktum zu reihen, um so einzufangen dasjenige, was sich als das komplizierte Phänomen darstellt. Nun führt uns auf den Weg das Folgende: Wir erinnern uns, dass schon im 17. Jahrhundert, als die Leute noch viel Alchemie getrieben haben, von den sogenannten Phosphoren gesprochen worden ist, von den Lichtträgern. Unter den Phosphoren hat man dazumal das Folgende verstanden. Da hat - nehmen wir ein Beispiel - ein Schuster in Bologna alchimistisch experimentiert mit einer Art Schwerspat, mit dem sogenannten Bologneser Stein. Er hat ihn dem Licht ausgesetzt und es stellte sich ihm die merkwürdige Erscheinung her: Wenn er diesen Stein dem Lichte exponierte, dass dann der Stein hinterher eine Zeitlang noch in einer gewissen Farbe leuchtete. Also der Bologneser Stein hat zum Licht ein Verhältnis gewonnen, und dieses Verhältnis hat dieser Bologneser Stein in der Weise zum Ausdruck gebracht, dass er, nachdem er dem Licht exponiert war, nachdem auch das Licht hinweggeschafft war, nachleuchtete. Deshalb nannte man solche Steine, die man verschiedentlich untersucht hat nach dieser Richtung, Phosphore. Wenn Ihnen also in der Literatur dieser Zeit der Ausdruck Phosphor begegnet, so müssen Sie nicht dasjenige darunter verstehen, was heute darunter verstanden wird, sondern solche phosphoreszierende Körper, Lichtträger, Phosphore. Nun ist aber diese Erscheinung des Nachleuchtens, des Phosphoreszierens, eigentlich auch schon nicht mehr das ganz Einfache, sondern das Einfache ist eine andere Erscheinung.

Wenn Sie gewöhnliches Petroleum nehmen und Sie sehen durch das Petroleum durch nach einem Leuchtenden, so sehen Sie das Petroleum schwach gelb; wenn Sie sich aber so stellen, dass Sie das Licht durch das Petroleum durchgehen lassen und es von hinten anschauen, so erscheint Ihnen

das Petroleum schwach bläulich leuchtend. - so lange aber nur, als das Licht darauf fällt. Diesen Versuch kann man mit verschiedenen anderen Körpern machen. Besonders interessant wird er, wenn man Chlorophyll, Pflanzengrün auflöst. Wenn man durch eine solche Lösung ins Licht schaut, so erscheint sie grün, wenn man sie aber gewissermassen hinterher aufstellt, sodass man hier die Lösung hat und hier das durchgehende Licht, und man sieht nun von hinten die Stelle an, wo hier das Licht durchgeht, dann leuchtet das Chlorophyll zurück rötlich, sowie das Petroleum blau leuchtet. Es gibt nun die verschiedensten Körper, welche in dieser Weise zeigen, dass sie in einer anderen Weise leuchtend werden, wenn sie das Licht gewissermassen zurücksenden von sich aus, also mit dem Licht ein Verhältnis eingegangen haben, das durch ihre eigene Natur verändert worden ist, als wenn das Licht durch sie hindurchgeht, wie durch einen durchsichtigen Körper. Wenn wir das Chlorophyll von hinten anschauen, so sehen wir gewissermassen dasjenige, was das Licht im Chlorophyll angestellt hat, das Verhältnis zwischen dem Licht und dem Chlorophyll, dieser Erscheinung des Leuchtens des Körpers mit dem Licht, während er von jenem Licht beschienen ist, die nennt man nun Fluoreszens. Und wir können sagen: Die Phosphoreszens, was ist sie nur? Sie ist nur eine Fluoreszens, die andauert. Die Fluoreszens besteht darinnen, dass z. B. das Chlorophyll solange rötlich erscheint, als das Licht darauf wirkt; bei der Phosphoreszens ist es so, dass wir das Licht wegnehmen können u. z. B. der Schwerspat noch ein wenig nachleuchtet. Also er bewahrt sich diese Eigenschaft des farbigen Leuchtens, während sich bei diesem Chlorophyll die Eigenschaft des farbigen Leuchtens nicht bewahrt. Jetzt haben Sie zwei Stufen. Die eine ist die Fluoreszens - wir machen einen Körper farbig, solange wir ihn beleuchten -, die zweite Stufe ist die Phosphoreszens - wir machen einen Körper farbig eine gewisse Zeit hinterher noch. Und jetzt

ist noch eine dritte Stufe: Der Körper erscheint dauernd farbig durch irgend etwas, was das Licht mit ihm vornimmt - Fluoreszenz, Phosphoreszenz, Körperfarbigsein!



So haben wir gewissermassen die Erscheinungen nebeneinander gestellt. Es handelt sich jetzt nur darum, dass wir uns in sachgemäßer Weise den Erscheinungen mit unseren Vorstellungen nähern. Dazu ist es nötig, dass Sie heute noch eine gewisse Vorstellung aufnehmen, die wir dann in der nächsten Stunde mit all dem zusammen verarbeiten werden.

*Chlorophyll-Lösung*

Sehen Sie - aber ich bitte Sie jetzt wiederum durchaus nur an das zu denken, was ich Ihnen vorbringe, und möglichst exakt und genau zu denken - ich erinnere Sie - wir haben sie ja schon erwähnt - an die Formel:  $v$  - die Geschwindigkeit, irgendeine Geschwindigkeit, was immer Geschwindigkeit ist, die wird ausgedrückt, gewissermassen, indem man  $s$ , die Strecke, die das Bewegliche durchläuft, <sup>dividiert</sup> ~~die~~ ausgedrückt durch die Zeit, sodass die Formel heisst:  $v = \frac{s}{t}$ . Nun besteht die Meinung, dass, hat man irgendwo in der Natur eine durchlaufene Raumstrecke,  $s$ , eine Zeit, <sup>während</sup> welcher die Raumstrecke durchlaufen worden ist, dann dividiert man die reale Raumstrecke  $s$  durch die reale Zeit und bekommt die Geschwindigkeit, die man eigentlich als etwas nicht gerade sehr Reales, sondern mehr als eine Funktion bezeichnet, als etwas, das man als Rechnungsergebnis herausbekommt. So ist es in der Natur nicht. Von diesen drei Größen, Geschwindigkeit, Raum und Zeit, ist die Geschwindigkeit das einzig wirkliche Reale, das einzig Wirkliche. Dasjenige, das ausser uns ist, ist die Geschwindigkeit; das andere,  $s$  und  $t$ , das bekommen wir nur dadurch, dass wir gewissermassen dividierend spalten das eigentliche  $v$  in zwei abstrakte Dinge, die wir auf Grundlage vorhandener Geschwindig-

keit bilden. Wir verfahren gewissermassen so: Wir sehen einen sogenannten Körper mit einer gewissen Geschwindigkeit durch den Raum fliegen. Dass er diese Geschwindigkeit hat, ist das einzig Wirkliche. Aber wir denken jetzt, statt dass wir diese Totalität des Geschwinden, des geschwind fliegenden Körpers ins Auge fassen, wir denken in zwei Abstraktionen, Dadurch, dass eine Geschwindigkeit da ist, ist ein gewisser Weg da. Den betrachten wir zuerst. Dann betrachten wir extra als zweites die Zeit, während welcher dieser Weg durchmessen wird, und haben aus der Geschwindigkeit, die einzig und allein da ist, herausgeschält durch unseren Auffassungsprozess Raum und Zeit; aber dieser Raum ist gar nicht anders da, als dass ihn die Geschwindigkeit macht, und die Zeit auch nicht anders. Raum und Zeit, bezogen auf dieses Reale, dem wir das  $v$  zuschreiben sind keine Realitäten, sind Abstrakta, die wir eben von der Geschwindigkeit aus bilden. Und wir kommen nur zurecht, m. l. Fr., mit der äusseren Realität, wenn wir uns klar sind darüber, dass wir in unserem Auffassungsprozess diese Zweiheit, Raum und Zeit erst geschaffen haben, dass wir ausser uns als Reales nur Geschwindigkeit haben, dass wir Raum und Zeit erst geschaffen haben meinetwillen durch die zwei Abstraktionen, in die uns die Geschwindigkeit auseinanderfallen kann. Von der Geschwindigkeit können wir uns trennen, von Raum und Zeit können wir uns nicht trennen, die sind in unserem Wahrnehmen, in unseren wahrnehmenden Tätigkeit drinne; <sup>welch</sup> die sind eins mit Raum und Zeit. Ja, dasjenige, womit wir eins sind, das sollten wir nicht so ohne weiteres den äusseren Körpern zuschreiben, sondern wir sollten es nur benützen, um in einer entsprechenden Weise zur Vorstellung der äusseren Körper zu kommen. Wir sollten sagen: Durch Raum und Zeit, mit denen wir innig verbunden sind, lernen wir erkennen die Geschwindigkeit; Aber wir sollten nicht sagen: Der Körper läuft eine Strecke durch, sondern nur: Der Körper hat eine Geschwindigkeit. Wir sollten auch nicht sagen: Der

Körper braucht eine Zeit, sondern nur: Der Körper hat eine Geschwindigkeit. Wir messen durch Raum und Zeit die Geschwindigkeit. Raum und Zeit sind unsere Instrumente und sie sind an uns gebunden und das ist das Wichtigste. Hier sehen Sie einmal wiederum scharf abgegrenzt das sogenannte Subjektive mit Raum und Zeit und das Objektive, was die Geschwindigkeit ist. Es wird sehr gut sein, m.l.Fr., wenn Sie sich gerade dieses recht, recht klar machen; denn dann wird Ihnen eins aufleuchten innerlich, es wird Ihnen klar werden, dass  $v$  nicht bloß der Quotient aus  $s$  und  $t$  ist, sondern, dass allerdings ~~nach~~ der Zahl nach das  $v$  ausgedrückt wird durch den Quotienten  $s$  und  $t$ , aber was ich da durch die Zahl ausdrücke, ist innerlich durch sie ein Reales, dessen Wesen besteht darinnen, eine Geschwindigkeit zu haben. Was ich Ihnen hier für Raum und Zeit gezeigt habe, dass sie gar nicht bemerkbar sind von uns, dass wir uns nicht abtrennen dürfen von ihnen, das gilt nun auch von etwas Anderem.

M. l. Fr., es ist nämlich viel Königsbergerei in den Menschen, ich meine Kantianismus. Diese Königsbergerei muß noch ganz heraus, denn es könnte jemand glauben, ich hätte jetzt selber so gesprochen im Sinne der Königsbergerei. Da würde es heißen: Raum und Zeit sind in uns; aber ich sage nicht, Raum und Zeit sind in uns, sondern indem wir das Objektive, die Geschwindigkeit wahrnehmen, gebrauchen wir zur Wahrnehmung Raum und Zeit. Raum und Zeit sind gleichzeitig in uns und ausser uns; aber wir verbinden uns mit Raum und Zeit, während wir uns mit der Geschwindigkeit nicht verbinden. Die saust an uns vorbei. Also das ist etwas wesentlich anderes, als das Kantisch - Königsbergerische. Nun gilt das auch noch von etwas anderem, was ich von Raum und Zeit gesagt habe. Wir sind ebenso, wie wir durch Raum und Zeit mit der Objektivität *d. Gesch.* verbunden sind, aber diese Geschwindigkeit erst suchen müssen, so sind wir in einem Elemente mit den sogenannten Körpern drinnen, indem wir

sich durch das Licht sehen. Wir dürfen ebenso wenig von einer Objektivität des Lichtes reden, wie wir reden dürfen von einer Objektivität von Raum und Zeit. Wir schwimmen in Raum und Zeit ebenso, wie mit einer gewissen Geschwindigkeit die Körper darinnen schwimmen. Wir schwimmen im Licht, wie die Körper im Lichte schwimmen. Das Licht ist ein gemeinsames Element zwischen uns und demjenigen, was ausser uns ist, als sogenannte Körper. Ja, Sie können sich also vorstellen: Wenn Sie das Dunkle allmählich erhellt haben, durch Licht, so erfüllt sich der Raum mit irgend etwas, wir wollen es meinetwegen  $x$  nennen, etwas, in dem Sie drinnen sind, in dem auch dasjenige, was ausser Ihnen ist, drinnen ist. Ein gemeinsames Element, indem Sie und die Elemente schwimmen. Wir haben uns nun zu fragen: Wie machen wir denn das eigentlich, dass wir da in dem Lichte schwimmen. Mit unserem sogenannten Körper können wir nicht drinnen schwimmen, aber wir schwimmen in der Tat mit unserem Ätherleib darinnen. Es kommt kein Begreifen des Lichtes zustande, wenn man nicht auf die Wirklichkeiten übergeht. Wir schwimmen mit unserem Ätherleib im Lichte drinnen, meinetwegen sagen Sie: Im Lichtäther; darauf kommt es nicht an. Also wir schwimmen mit dem Ätherleib im Licht drinnen.

Nun haben wir im Lauf der Zeit gesehen, wie in der verschiedensten Weise am Lichte Farben entstehen. In der verschiedensten Weise entstehen am Licht Farben, und wiederum entstehen in den sogenannten Körpern Farben oder bestehen in ihnen Farben. Wir sehen gewissermassen die gespenstigen Farben, die entstehen und vergehen am Lichte, wenn ich nur ein Spektrum herwerfe ist es wie Gespenster, es huscht gewissermassen im Raum. Wir sehen im Lichte solche Farben, m. l. Fr., wie ist es dann da: <sup>Ja</sup> im Lichte schwimmen wir drinnen mit unserem Ätherleib, wie verhalten wir uns zu den Farben, die dahin huschen? Da ist es nicht anders, als dass wir da drinnen sind mit unserem Ätherleib, da sind wir mit den Farben

verbunden mit unserem Astralleib. M. l. Fr., es bleibt Ihnen nichts übrig, als sich klar darüber zu sein: Wenn Sie auch Farben sehen, sind Sie mit Ihrer Astralität mit den Farben verbunden. Da bleibt Ihnen nichts anderes übrig, um zu einer realen Erkenntnis zu kommen, als sich zu sagen: Während das Licht eigentlich unsichtbar bleibt, wir schwimmen drinnen. So wie Raum und Zeit von uns auch nicht Objektivitäten genannt werden sollen, weil wir mit den Dingen schwimmen, so sollten wir das Licht, auch als gemeinsames Element betrachten, die Farben aber nur als etwas, was nur dadurch hervortreten kann, dass wir zu dem, was das Licht macht, durch unseren Astralleib in Beziehung treten.

Jetzt aber nehmen Sie an, Sie haben irgendwo in diesem Raum hier A - B - C - D - irgend eine Farbenerscheinung, irgend ein Spektrum oder so etwas zustande gebracht, aber eine Erscheinung, die nur am Licht verläuft; Da müssen Sie rekurrieren auf eine astrale Beziehung zu dem Licht. Aber Sie können auch z. B. dieses hier als Oberfläche gefärbt haben, sodass gewissermaßen Ihnen das A - C als Körper - sagen wir - rot erscheint. Wir sagen A - C ist rot. Da sehen Sie zur Körperfläche hin und stellen sich zunächst grob vor: Unter der Körperoberfläche, da ist das durch und durch rot. Sehen Sie, das ist etwas anderes. Da haben Sie auch eine astrale Beziehung, aber Sie sind von dieser astralen Beziehung, die Sie eingehen zur Farbe, durch die Körperoberfläche getrennt. Fassen Sie das wohl auf! Sie sehen Farben im Licht, Spektralfarben, Sie haben astrale Beziehungen direkter Natur; es stellt sich nichts zwischen Sie und diese Farben. (~~Sie sehen die Körperfarben. Es stellt sich nichts zwischen Sie und diese Farben.~~) Sie sehen die Körperfarben. Es stellt sich etwas zwischen Sie und Ihren Astralleib und durch dieses Etwas hindurch, gehen Sie doch astrale Beziehungen zu den Körperfarben ein. Diese Dinge bitte ich Sie genau in Ihr Gemüt aufzunehmen und durchzudenken, denn das sind wichtige Grundbegriffe, die wir

verarbeitet werden. Und dadurch allein werden wir für eine wirkliche Physik Grundbegriffe bekommen.

Ich möchte nur noch zum Schlusse erwähnen: Sehen Sie, ich versuche hier nicht, Ihnen vorzutragen, dasjenige, was Sie sich leicht verschaffen können; wenn Sie sich das nächstbeste Lehrbuch kaufen; ich will auch nicht versuchen, Ihnen dasjenige vorzutragen, was Sie lesen können, wenn Sie Goethes Farbenlehre lesen, sondern dasjenige, was Sie in Beiden nicht finden können, wodurch Sie aber Beide in entsprechender Weise sich geistig zuführen können. Wir brauchen durchaus, wenn wir auch nicht Physikergläubige sind, auch nicht wiederum Goethegläubige zu werden, denn Goethe ist 1832 gestorben und wir bekennen uns nicht zu einem Goetheanismus vom Jahre 1832, sondern zu einem vom Jahre 1919, also zu einem fortgebildeten Goetheanismus. Dasjenige, was ich Ihnen also heute gesagt habe von der astralen Beziehung, das bitte ich besonders durchzudenken.