

Diese wenigen Zeilen mögen ausreichen, darauf aufmerksam zu machen, dass die älteren Geologen, weit vor dem Jahre 1875, in den Alpen weit weniger dem Gebirgshub, als dem Gebirgsschub ihre Aufmerksamkeit zugewendet hatten. Der Ausdruck mechanisch wirkende Kraft bezieht sich hier offenbar auf die Unabhängigkeit dieser Kraft von der Eruption irgend welchen Gesteines, also vom Vulcanismus. Der Gebirgsschub ist auch nicht einmal als technischer Ausdruck jüngeren Datums, da an erstcitirter Stelle, p. 365, Zeile 7 von oben, ausdrücklich gedruckt steht: „die Kreidegebilde dreimal gebrochen und übereinandergeschoben worden“.

Freilich waren damals die Geologen daran, die ersten schwierigsten Arbeiten, die der geologischen Aufnahme, der Aufsammlung neuer Thatsachen zu bewältigen, und es blieb ihnen für theoretische Erörterungen fast nur noch auf der letzten Seite ihrer Publicationen ein kleiner Raum, der nur die Umrisse ihrer Gedanken fassen konnte.

Trotzdem dürfte man es meinen, sollten diese ersten kräftigen Umrisse des erst in neuerer Zeit mehr ausgeführten Bildes als Beweise dessen, dass auch damals schon die Geologen ihre Aufgabe richtig aufgefasst hatten, nicht der Vergessenheit überantwortet werden.

Auf die Frage, wie es dennoch geschah, wird man vielleicht auch am besten mit dem Schub, nämlich mit dem Schub der Bücher und Abhandlungen antworten können, wovon die neueren stets über die älteren in den Vordergrund geschoben, respective die älteren unzugänglich werden. Das, was in diesen geschrieben steht, kann fast nur noch auf dem Wege des Gebirgshubes an das Tageslicht gelangen.

**Dr. E. Tietze.** Bemerkungen zu den Ansichten von F. Kreutz über das Erdöl der galizischen Salzformation.

Die interessante und inhaltsreiche Mittheilung, welche Herr Professor Kreutz in Lemberg über den Ursprung des Erdöls in der galizischen Salzformation veröffentlicht hat<sup>1)</sup>, gibt mir zu einigen Bemerkungen Veranlassung, welche nur den Zweck haben, etwaigen Missverständnissen bei der ferneren Discussion der galizischen Petroleumfrage vorzubeugen. Jener Mittheilung wurden einige Aeusserungen vorangestellt, welche den von Herrn Paul und mir publicirten „neuen Studien in der Sandsteinzone der Karpathen“ entnommen sind, weshalb wir uns ohnehin einem wenigstens kurzen Eingehen auf die ausgesprochenen Meinungen nicht völlig entziehen können.

Herr Professor Kreutz hat unsere Bemerkung, man könne sich denken, dass im Niveau der miocänen Salzformation Erdöl gefunden werde, welches seinen Ursprung in darunter liegenden Menilitschiefern habe, ganz richtig verstanden, wenn er glaubt, dass wir hier nur an einem hypothetischen Beispiel zeigen wollten, wie man sich eventuell ein Vorkommen von Petroleum auf secundärer Lagerstätte, unter Berücksichtigung der galizischen Verhältnisse denken und als möglich vorstellen könne. Der betreffende von ihm citirte Satz, aus dem Zusammenhang einer längeren Ausführung herausgerissen, könnte sonst freilich bei weniger eingehend über unsere Arbeiten in den

<sup>1)</sup> Nr. 2 dieser Verhandlungen, 1881.

Karpathen orientirten Lesern die Vermuthung erwecken, als ob wir die Meinung ausgesprochen hätten, dass alles Petroleum der Salzformation derselben erst aus tieferen Schichten mitgetheilt worden sei. Eine derartige Behauptung lag uns vollkommen fern, wenn sie auch von Anderen gemacht worden ist<sup>1)</sup> und deshalb liegen die Beweise, welche Kreutz für die Selbstständigkeit des in der Salzformation auftretenden Erdöls beibringt, für uns ausserhalb des Bereichs nothwendiger Er widerungen.

In der That ist, ganz abgesehen von den wichtigen und schönen Beobachtungen über den Ozokerit, namentlich der von Kreutz gegebene Hinweis auf das Knistersalz von Wieliczka völlig beweiskräftig für die Annahme, dass innerhalb der karpathischen Salzformation sich Erdöl selbstständig bilden konnte.

Wir selbst sind so bestimmt für die genetische Abhängigkeit des galizischen Erdöls von dem Formationscomplex der Karpathensandsteine und der daran sich anschliessenden Salzformation eingetreten im Gegensatz zu den Forschern, welche den Ursprung dieses Oels aus unbekannter Tiefe ableiten wollten, dass wir keine Opposition darin erblicken, wenn Jemand diesen Standpunkt sozusagen noch zugeschärfter vertritt und für jeden einzelnen der von uns als Petroleum führend bezeichneten Horizonte innerhalb jenes grossen Schichtcomplexes getrennt festhalten will.

Auch die verschiedene Beschaffenheit der Oele in verschiedenen Horizonten kann als Beweis für die selbstständige Genesis der Oele in den verschiedenaltigen Schichtgruppen betrachtet werden, namentlich wenn einst durch Untersuchung der Rohöle an zahlreichen Punkten sich die vorläufig für einige Punkte herausstellende Gesetzmässigkeit bestätigen sollte. „Das Erdöl des eocänen Horizonts“, sagt Heinrich Walter (Jahrb. d. geolog. R.-A., 1880, p. 639), „ist dunkel, harzig, wenig paraffinhältig und schwachgrädig, während das Oel des neocomen Horizonts beinahe gar nicht harzig, hell, hochgrädig und paraffinhältig ist.“ Dieser Satz wird, wie ich sehe, von Kreutz bestätigt. Doch glaube ich nicht, dass die von letzterem Autor in der Anmerkung (l. c. p. 29) ausgesprochene Vermuthung, die Hochgrädigkeit und Dünflüssigkeit der Rohöle nehme im Allgemeinen „mit der Entfernung ihres Vorkommens von der Grenze der Salzformation gegen den Gebirgskamm zu“, sich bewahrheiten werde.

Das Erdöl der Salzformation scheint sich in vieler Beziehung dem der Ropiankaschichten ähnlicher zu verhalten, als den Oelen der oligocänen und eocänen Schichten, welche zwischen den beiden oben genannten Schichtabtheilungen liegen. Ebenso hat sich Ozokerit ausserhalb der Salzformation bisher nur in Ropiankaschichten gefunden. Dazu kommt der vielfache Wechsel und die häufige Wiederkehr der verschiedenen, unter der Salzformation gelegenen Schichtgruppen vom Nordrande bis zum Kamm des Gebirges, um die Annahme einer gleichmässigen

<sup>1)</sup> Strippelmann (die Petroleumindustrie Oesterreich-Deutschlands, Abtheilung II, Oesterreich; Leipzig 1879, p. 80) hielt z. B. die miocänen Gebilde nur für „secundäre Aufnahmebehälter für das aus den eocänen und neocomen Schichten, überhaupt aus grösserer Tiefe aufdrängende Petroleum“. Gegen ihn scheinen sich demnach die diesbezüglichen Bemerkungen von Kreutz vornehmlich zu richten.

Veränderung in der Beschaffenheit des Rohöles nach dieser Richtung hin unhaltbar zu machen, gerade wenn wir voraussetzen, dass die jeweiligen Oele an bestimmte Horizonte gebunden sind.

Wie schon gesagt, vertreten wir diese letztere Voraussetzung im Principe vollständig. Ob man nicht aber zu weit geht, wenn man bei so flüchtigen Stoffen, wie Erdöl und die damit verbundenen Gase es sind, die Möglichkeit eines Ortswechsels und eines Eindringens in benachbarte Formationen überhaupt in Zweifel zieht, wollen wir doch einer weiteren Prüfung vorbehalten. Mehr als jene Möglichkeit für locale Fälle wollten wir in dem von Kreutz citirten Satze überhaupt nicht angedeutet haben.

Jedenfalls scheint mir das reiche Petroleumvorkommen von Baku im Kaukasus den Beweis einer derartigen Uebermittlung des Erdöls und seiner Nebenproducte (Gase, Wachs) in andere Gesteinsschichten unzweifelhaft zu liefern. Die jungtertiären, zwar muschelreichen, aber an sich völlig bitumenfreien Kalke und die denselben untergeordneten, heute freilich oft als Erdölrecipienten dienenden Sandsteine der Umgebung Baku's können nicht der Ursprungsort des dortigen Erdöls sein, welches vielmehr einer nach Abich unter jenen Gebilden liegenden Flyschformation (meiner subjectiven Meinung nach) entstammen dürfte, von welcher auch die in der Nähe auftretenden Schlammvulcane Proben an die Oberfläche fördern. (Vergl. meine diesbezügliche Mittheilung in dem Aufsätze Paul's über die Natur des Flysches, Jahrb. d. geol. R.-A., 1877, p. 434.) Solche Punkte eines secundären Auftretens der Naphtha machen es, nebenbei bemerkt, bis auf einen gewissen Grad begreiflich, dass Männer, die ihre einschlägigen wissenschaftlichen Ueberzeugungen zuerst in derartigen Gegenden gewannen oder entwickelten, sich der von uns bekämpften Emanationstheorie zuwandten.

Wir freuen uns nicht wenig, dass, wie aus den Aufsätzen der Herren Bruno Walter, Heinrich Walter und auch des Herrn Professors Kreutz hervorgeht, die wissenschaftliche Discussion der galizischen Petroleumfrage den Standpunkt jener letzterwähnten Theorie bereits verlassen hat. Das zu erreichen, war einer der wesentlichsten Zwecke unserer diesbezüglichen, den Sandsteinstudien beigefügten Auseinandersetzung.

Auf die Beantwortung der jetzt von Kreutz wieder in den Vordergrund geschobenen Frage, ob das Erdöl vorzugsweise thierischen oder pflanzlichen Organismen seinen Ursprung verdanke, haben wir vergleichsweise geringeres Gewicht gelegt. Wenigstens dem Praktiker kann es zunächst gleichgiltig sein, durch welche Processe der Zersetzung animalischer oder vegetabilischer Reste sein Erdöl entstanden ist, während er allerdings die Kenntniss der ölführenden Horizonte und ihrer Lagerungsverhältnisse nicht vernachlässigen darf.

Doch bitte ich hierbei nicht blos den von Kreutz citirten Satz unserer Arbeit, wo von einem „zumeist von thierischen Resten herührenden Bitumengehalt der Schichten“ geredet wird, sondern auch unsere Besprechung der Ansichten Wall's und Bischoff's (Seite 300 [112] l. c.) zu vergleichen. Wir schliessen daselbst die Ansicht von einem möglicherweise zum Theil vegetabilischen Ursprung des Erdöls nicht völlig aus, wir hielten diese Ansicht nur für die in den meisten

Fällen unwahrscheinlichere, wenn man sie ausschliesslich zur Erklärung der Erdöl-Genesis heranziehen will, und dieser Ueberzeugung sind wir auch heute noch. Es wird wohl nicht nöthig sein, die auf eben jener Seite angegebenen Gründe für diesen Standpunkt hier nochmals zu wiederholen.

Nur einige wenige Bemerkungen will ich mir hierüber noch gestatten. Kreutz bezweifelt, dass zur Zeit der Ablagerung der Ropiankaschichten und zur Zeit des Absatzes der Salzformation in den betreffenden Ablagerungsgebieten ein genügend intensives animalisches Leben geherrscht habe, um so viel Bitumen zu liefern, wie für die spätere Bildung des Erdöls nöthig gewesen wäre.

Freilich ist die Armuth der Karpathensandsteine an wohlerhaltenen bestimmbar Versteinerungen, namentlich höher organisirter Thiergeschlechter, eine grosse. Dieser Umstand spricht aber an sich noch nicht für die Zulässigkeit des erwähnten Zweifels. Theilt uns ja doch Professor Kreutz selbst seine Entdeckung mit, dass er in den ölführenden Ropiankaschichten „ausser Bryozoen und kleinen Säulchen organischen Ursprungs sehr zahlreiche mikroskopische zierliche Formen von Foraminiferen“ gefunden habe. Vielleicht gelingt es auch noch durch derartige Untersuchungen an anderen Stellen des kaparthischen Flysch ein Analogon zu der Entdeckung Gumbel's (Verh. d. geol. R.-A., 1880, p. 213) zu constatiren, der im bairischen Flysch reichliche Ablagerungen von Spongienresten erkannte. Stellen wir uns aber mit der Sarkode jener zahlreichen Foraminiferen für unseren Zweck nicht zufrieden, so bleiben uns immer noch die sogenannten Hieroglyphen zur Verfügung, welche bekanntlich namentlich in den Ropiankaschichten, in den gleichfalls ölführenden oberen Hieroglyphenschichten und stellenweise auch in der Salzformation vorkommen. Sind dieselben auch selbst nicht sämmtlich echte organische Reste oder Abdrücke von Thieren und Pflanzen, obwohl einige der betreffenden Formen sogar mancherlei auf diese Annahme deutendes Detail zeigen, so liegen in denselben, wie wir oft hervorgehoben haben, doch zweifellose Andeutungen organischen Lebens und, berücksichtigt man ihre Häufigkeit, sogar eines reichen Lebens vor, wenn wir auch viele dieser Hieroglyphen nicht für Reste von Thieren selbst, sondern nur für Fährten oder Kriechspuren halten wollen. Es eignen sich eben nicht alle marinen Thiere gleichmässig gut zur paläontologisch erkennbaren Erhaltung. Auch Th. Fuchs (Verh. 1872, Nr. 2) sprach von einem „zwar einförmigen, aber intensiven animalischen Leben, welches dereinst die Sand- und Schlammbanken des Flysch belebte“.

Bezüglich des Einwandes, den Kreutz hinsichtlich des animalischen Lebens in den Ablagerungsorten der Salzformation erhebt, deren Uebersalzung „einer massenhaften Entwicklung von Thieren nicht dienlich“ war, so gestehe ich demselben gerne einige Bedeutung zu, obschon nicht aus den Augen zu lassen ist, dass derartige Becken wohl nicht urplötzlich und auf einmal zu einem jedem animalischen Leben abträglichen Grad der Versalzung gelangten, und wir, wenn auch nicht in übergrosser Individuenzahl, so doch thatsächlich z. B. aus Wieliczka Reste mariner Petrefacten besitzen. Ich erinnere nur daran, dass Reuss (55 Bd. d. Sitzb. Akad. d. Wiss. 1867) 274 sicher

bestimmte Thierspecies aus Wieliczka erwähnen konnte, unter denen ein grosser Theil zu Foraminiferen gehörte, die gar nicht einmal so selten vorzukommen scheinen. Und doch fand Reuss noch guten Grund zu glauben, dass die betreffende Fauna eine noch weit reichhaltigere gewesen sein müsse.

Die Coniferen aber, von deren Detritus Kreutz das organische, der Petroleumbildung in der Salzformation zu Grunde liegende Material ableiten möchte, sind auch nicht auf dem Boden jener versalzenen Seebecken gewachsen. Sind nun diese Landpflanzen oder sind die Seetange, von denen ausserdem gesprochen wurde, in jene Becken nur eingeschwemmt worden, so liegt kein Grund vor, warum nicht auch thierische, von marinen Organismen herrührende Stoffe in ebensolcher Menge hätten eingeschwemmt werden können, wenn wir durchaus eine derartige Zufuhr von aussen brauchen.

Als wir in den „neuen Studien der Sandsteinzone“ gegen die Annahme eines ausschliesslich vegetabilischen Ursprungs des galizischen Erdöls auftraten, hatten wir aber nicht blos die Frage vor uns, ob die innerhalb jener Sandsteinbildungen vorkommenden und den Grundbedingungen ihrer Entstehung nach damit gleichzeitigen Naphthaproducte vorzugsweise animalischen oder vegetabilischen Ursprungs seien, wir hatten überhaupt erst nachzuweisen, dass die geologische Seite der galizischen Petroleumfrage gewissermassen zu den inneren Angelegenheiten der Sandsteinzone und der innig mit ihr verknüpften Salzformation gehöre. Wir hatten dabei nicht nur gegen die das Petroleum aus dem Erdinnern ableitende Emanationstheorie zu argumentiren, es lag uns auch ob, Annahmen, wie diejenigen Castendyk's und Anderer zu widerlegen, welche das Erdöl aus unterhalb der Sandsteinzone lagernden Sedimentformationen, und zwar aus einer hypothetisch daselbst vorausgesetzten alten Kohlenformation herleiten wollten. Wir suchten darzulegen, dass diese Voraussetzung einer weitgehenden Verbreitung der alten productiven Steinkohlenformation unter den Karpathensandsteinen eine willkürliche sei und dass wenigstens diese Art des vegetabilischen Ursprungs unserer galizischen Oele nicht gedacht werden könne.

Es scheint indessen, dass es uns noch nicht völlig geglückt ist, die Meinung zu beseitigen, als könnte ein Theil des galizischen Petroleums nicht doch noch unterhalb der Karpathensandsteine seinen Sitz haben, eine Meinung, deren Bedeutung leider keine ausschliesslich theoretische ist, deren Einfluss vielmehr auf praktische Fragen (wie bei gewissen Tiefbohrungen) sehr stark in Betracht kommen kann.

Während nämlich Herr Professor Kreutz sich bemüht, die Beweise für die genetische Zusammengehörigkeit des Erdöls der Salzformation mit dieser Schichtenabtheilung zu verstärken, während er sich dabei ernstlich gegen die Möglichkeit eines Vorkommens der Oele auf secundärer Lagerstätte verwahrt, vermuthet er andererseits, dass das Erdöl der Ropiankaschichten sich auf secundärer Lagerstätte befinde. Er denkt zwar dabei nicht mehr an die hypothetischen Kohlenflötze, welche unter dem Sandstein lagern sollten, er scheint jedoch geneigt zu glauben, das Erdöl könnte aus einer der dem Karpathensandstein vorausgängigen Bildungen stammen, welche später

ganz oder theilweise zerstört wurden, und deren Spuren sich noch in gewissen Breccien und conglomeratischen Bildungen der Sandsteinzone finden.

So lange wir von diesen Formationen, deren Ueberreste allerdings, wie wir zum Oefteren gezeigt haben, ein dankbarer Gegenstand des Specialstudiums sein werden, nicht mehr wissen als heute, wird es uns nicht leicht werden, diesem Gedankengange zu folgen. Die alten Kieselschiefer und namentlich die in grosser Menge in jenen Breccien vertretenen chloritischen Gesteine werden nicht so bald als ehemals petroleumreiche Formationen betrachtet werden. Es mag aber der erwähnten Anschauung auch eine physikalische Schwierigkeit im Wege stehen. Wenn jene Formationen wirklich Erdöl führten und das letztere bei den zerstörenden Angriffen auf die ersteren frei wurde, wie hat man sich dann zu denken, dass das Oel mit in die Ablagerungen der Ropiankaschichten hineinkam? Konnte das frei auf der Meeresoberfläche flottirende Oel nicht ganz wo anders hin durch Strömungen fortgerissen werden, da der Absatz der Ropiankaschichten, wie wir wissen, nicht in geschlossenen Becken stattfand! Doch gesetzt, dies war nicht der Fall. Steht es denn dann so fest, dass nach Ablagerung der Ropiankaschichten die betreffenden Meerestheile austrockneten, und wenn dies nicht der Fall war, musste dann nicht das Oel während der Ablagerung der Schichten der mittleren Sandsteingruppe ruhig weiter flottiren?

Doch ich will die Consequenzen dieses Gedankenganges nicht weiter fortspinnen. Ich will nur zur thatsächlichen Richtigstellung bemerken, dass die Zerstörung jener älteren Formationen mit der Ablagerung der crétacischen Ropiankaschichten noch nicht abgeschlossen war, sondern wie wir aus gewissen zur Salzformation gehörigen Conglomeraten schliessen dürfen, noch zur Miocänzeit fortgesetzt wurde. Waren jene Formationen in der That so ölfreich und wurde dieses Oel bei ihrer Zerstörung den der zerstörenden Action gleichaltrigen Absätzen einverleibt, dann könnte man auch in vereinfachender Behandlung der ganzen Frage den Oelgehalt der Salzformation zu einem grossen Theil jenen merkwürdigen Bildungen zuschreiben.

Thatsache ist, dass bis jetzt noch Niemand in den unter dem karpathischen Flysch liegenden Formationen Naphtha gefunden hat, und derartige Formationen stehen ja in den jurassischen Klippenzügen und an den Rändern der Flyschbildungen an manchen Punkten auch oberflächlich an. Ich finde z. B. auch nicht, dass Herr Bergrath Bruno Walter bei seinen Untersuchungen über die Chancen einer Erdölgewinnung in der Bukowina (Jahrb. d. geol. R.-A. 1880, 1. Heft) die daselbst in mächtigen Gebirgen anstehenden Liegendbildungen des dort allerdings bis in den Jura hinabgreifenden Flysch irgend in Betracht gezogen hat. Wäre in diesen Liegendbildungen etwas zu suchen, dann würde man ja gut daran thun, das Petroleum sozusagen nicht erst aus zweiter Hand zu beziehen, sondern direct an der Quelle anzuzapfen. Auch der von Kreuzt gemachte Hinweis auf den Versteinerungsreichthum der Klippenkalke, der übrigens verglichen mit seinen anderen Bemerkungen

über die ursprünglichen Formationen der oben erwähnten Breccien-gemengtheile das Nebenherlaufen noch eines andern Gedankenganges über die Oel-Genesis verräth, kann hier füglich ausser Acht gelassen werden. Erstlich sind uns eben längs der Klippenlinien, wie schon in den neuen Sandsteinstudien betont wurde, thatsächlich keine Petroleumvorkommnisse bekannt und dann kennen wir viele der an der Zusammensetzung der Klippen theilnehmenden Etagen auch ausserhalb des Bereiches der karpatischen Sandsteinzone, z. B. im Banat, ohne dass uns von dort Nachrichten über ein natürliches Erdölvorkommen vorlägen.

Schliesslich liegt ja doch auch in der Annahme, das Erdöl der Ropiankaschichten stamme aus diesen selbst, nichts gar so Exorbitantes. Ueber das wahrscheinlich nicht unbedeutende organische, vielfach animalische Leben im Flysch und speciell in den Ropiankaschichten haben wir schon gesprochen. Wenn wir auf den Gedankengang von Kreutz eingehen wollen, so hatte die Entwicklung dieses Lebens vor der Entfaltung der organischen Welt in der Salzformation sogar etliche Chancen voraus, da hier die dort als schädlich dargestellte „Uebersalzung“ nicht so lästig werden konnte.

Wenn ferner unter den Beweisen für die Selbstständigkeit des Erdöls der Salzformation das Vorkommen von Schwefelerzen und Schwefelquellen im Bereich dieser Formation genannt wurde, weil dieser Umstand für die „stattgefundene Zersetzung sehr grosser Mengen von organischen Substanzen“ spreche, so fehlen uns für die unteren Karpathensandsteine diesbezügliche Analoga keineswegs. Ich erinnere dabei an eine kleine Notiz, welche ich vor fast 9 Jahren (Verh. d. geol. R.-A. 1872, Nr. 16) über die Kalke von Saybusch in Galizien veröffentlicht hatte. Ich sprach dort (l. c. p. 326) anhangsweise von asphaltischen Massen und nach Petroleum riechenden Gesteinen im Bereich der Teschener Schiefer am Berge Grojec und erwähnte eine dort aufgefundene kleine Schwefelquelle als eine übrigens in jenem Gebirge „nicht vereinzelt“ dastehende Erscheinung. Ich sprach ferner von den Schwefelkiesen, die ich hie und da in jenen Schichten fand. Will man endlich etwa den in den Ropiankaschichten umgehenden Petroleumbergbau von Siari bei Grybow besuchen, so wird man sich bald von der grossen Menge des dort vorkommenden Schwefelkieses überzeugen.

Wie sich gerade z. B. bei den letzterwähnten Thatsachen herausstellt, kann sogar jede anscheinende Kleinigkeit für die geologische Discussion einer Frage, wie die galizische Petroleumfrage es ist, von Interesse werden. Möchten deshalb auch fernerhin in jenem Gebiet von allen Beteiligten sorgsame Beobachtungen nicht allein gemacht, sondern auch der Oeffentlichkeit übergeben werden. Wenn sich auch über manche der dabei auftauchenden theoretischen Meinungen streiten lässt, in der Beibringung der positiven Belege für die Discussion liegt stets ein Fortschritt.

**Dr. Edm. v. Mojsisovics.** Zur Karstgeologie.

Unter obigem Titel wird im ersten Hefte des Jahrbuches ein Aufsatz erscheinen, welcher die Einwendungen des Herrn Dr. Tietze gegen die Karsttheorie des Verfassers zum Theil widerlegt, zum Theil auf ihr richtiges Mass zurückführt.