Hans-Jörg Hochecker
Donaustr. 22
30519 Hannover

Eine dynamische Strukturierung des Raumes
(und die allgemeine Wechselwirkung)
von Hans-Jörg Hochecker
September 2000

Inhaltsverzeichnis Seite

Eine dynamische Strukturierung des Raumes

Einführung

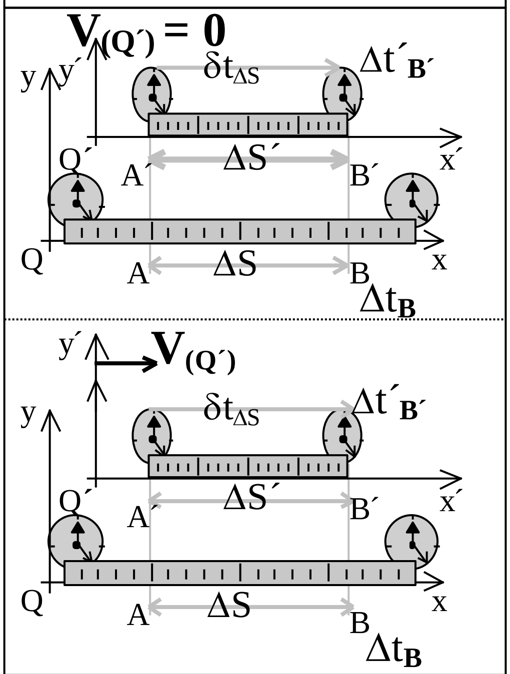
Es soll gezeigt werden, wie mit Hilfe der dynamischen Strukturierung des Raumes Phänomene wie zum Beispiel Gravitation, Elektrizität, elektromagnetische Wellen, Paarerzeugung und Kernspaltung, und Größen wie zum Beispiel Impuls und Energie, erklärt und gedeutet werden können.
Die dynamische Raumstrukturierung ergibt sich durch die Längen der Maßstäbe, die Ganggeschwindigkeiten der Uhren und die Synchronisationen der Uhren untereinander, wenn man annimmt, daß diese Größen an verschiedenen Orten des Raumes verschiedene Werte haben können.
Wie genau der Raum dabei strukturiert werden soll, soll im folgenden gezeigt werden.

Kapitel A : Grundgrößen

1.)Längenvergleiche und Zeitvergleiche

Für die Längenvergleiche und die Zeitvergleiche werden Maßstäbe und Uhren mit einander verglichen, die sich an verschiedenen Orten beziehungsweise in verschiedenen Bezugssystemen befinden und die sich dabei mit beliebigen Relativgeschwindigkeiten (z.B.$\mathbf{V}_{(\mathbf{Q}')}$) bewegen können.

$\Delta S' = K_S * \Delta S$ $\Delta t'_{\mathbf{B'}} = K_t * \Delta t_{\mathbf{B}}$
$\delta t_{\Delta S} = \delta t_S * \Delta S$



Längen und Zeitvergleiche zwischen den Bezugssystemen Q und Q´ **(Skizze 1)**

Haben zum Beispiel zwei ehemals gleichartige und gleichskarlierte Maßstäbe (jetzt) verschiedene Skalierungen (siehe Skizze 1), so wird dies durch den Längenvergleich $\Delta S' = K_S * \Delta S$ ausgedrückt, wobei der Beobachter immer die Länge ΔS hat. Hier ist K_S also der Faktor, um den sich die Länge des veränderten Maßstabes ($\Delta S'$) bezüglich des Maßstabes des Beobachters (ΔS), dessen Maßstab für ihn selbst immer als unverändert angesehen werden kann, geändert hat.(In skitzze 1 werden die Bezugssysteme Q und Q´ in x- und y- bzw. x´- und y´-Richtung dargestellt. Auf die Darstellung der z- bzw. z´-Richtung wird hier und auch im folgenden der Einfachheit halber verzichtet.)

Dem entsprechend gilt für zwei ehemals gleichgehende Uhren $\Delta t' = K_t * \Delta t$. Hier ist K_t also der Faktor, um den sich die Ganggeschwindigkeit der veränderten Uhr ($\Delta t'$) bezüglich der Ganggeschwindigkeit der Uhr des Beobachters (Δt), dessen Uhrenganggeschwindigkeit für ihn selbst immer als unverändert angesehen werden kann, geändert hat (siehe Skizze 1).

Die Desynchronisation der Uhren untereinander, die vom Beobachter gemessen wird, aber immer nur Uhren betrifft, die nicht zum Beobachter gehören, wodurch unter anderem festgelegt werden kann, welche Uhren zum Beobachter gehören ,wird in Zeitdifferenz pro Längeneinheit (δt_S) ausgedrückt. Für die Länge ΔS ergibt sich also die Desynchronisation $\delta t_{\Delta S} = \delta t_S * \Delta S$. Hier ist $\delta t_{\Delta S}$ also die Zeitdifferenz an der Strecke ΔS (und δt_S ist somit die Zeitdifferenz pro Längeneinheit).

Uhren können entlang einer Strecke vor oder nachgehen, oder anderes gesagt, die Desynchronisation ist richtungsabhängig. Es wird definiert, daß $\delta t_S>0$ sein soll, wenn die Zeit in positiver Koordinatenachsenrichtung zunimmt. Für Vergleichszwecke, also zur Messung der Desynchronisation, sollte ein Beobachter gleichgehende und synchronisierte Uhren verwenden (Siehe Skizze 1).

Die Größen K_S,$K_t$und δt_S charakterisieren einen jeden Ort bzw. ein jedes Bezugssystem, und dabei soll, und das ist wichtig, jede einzelne dieser Größen (K_S,K_t und δt_S) im allgemeinen beliebige Werte annehmen können, und dies unabhängig von den Werten der jeweiligen anderen Größen und im allgemeinen auch unabhängig vom Bewegungszustand des Ortes beziehungsweise Bezugssystems. Für die (K_S,K_t,δt_S) - Tripel gilt also $K_S,K_t,\delta t_S \in (-\infty, +\infty)$.

Die Geschwindigkeitsabhängigkeit von K_S,K_t und δt_S in der speziellen Relativitätstheorie stellt einen Spezialfall dar .

2.)Systemtransformationen

Im folgenden werden nur die für die darzustellenden Inhalte notwendigen Berechnungen durchgeführt. Die Berechnungen werden über die Veranschaulichung abgeleitet. Die Veranschaulichung soll helfen, die Mathematik korrekt anzuwenden.

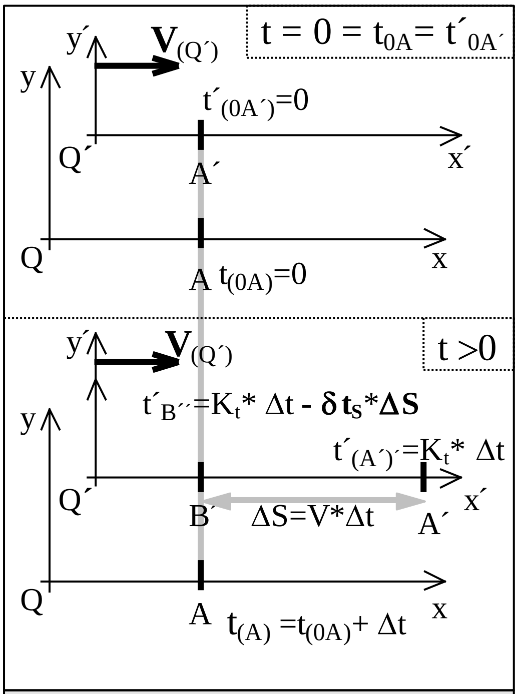
Ein System Q´ soll sich mit der Geschwindigkeit V relativ zu einen Bezugssystem Q entlang dessen Koordinaten x- Achse bewegen. Entlang der x´-Achse des Q´-Systems sollen K_S,K_t und δt_S beliebige Werte annehmen können, und in y´-und z´-Richtung sollen $K_S=K_t=1$ und $\delta t_S=0$ sein, und die Uhren eines Bezugssystems sollen für einen dem Bezugssystem zugehörigen Beobachter synchronisiert sein . Von Q´ aus werden dann entlang der x- Achse von Q die Werte $K_S´$,$K_t´$ und $\delta t_S´$ gemessen, wobei im allgemeinen $K_S´\neq K_S$, $K_t´\neq K_t$ und $\delta t_S´\neq\delta t_S$ gilt.

Bewegt sich außer Q´ noch ein zweites System (m) mit beliebiger Geschwindigkeit (v_m), Beschleunigung (a_m) und beliebigen K_{Sm} ,K_{tm} und δt_{Sm} Werten relativ zu Q, dann wird Q´ die Werte $v_m´$, $a_m´$, $K_{Sm}´$, $K_{tm}´$ und $\delta t_{Sm}´$ messen, wobei im allgemeinen $v_m´\neq v_m$, $a_m´ \neq a_m$, $K_{Sm}´ \neq K_{Sm}$, $K_{tm}´ \neq K_{tm}$ und $\delta t_{Sm}´\neq \delta t_{Sm}$ gilt.

Einige der Transformationsgleichungen zwischen Q und Q´ für die Geschwindigkeiten und die Größen K_S,K_t und δt_S sollen nun abgeleitet werden.

Für alle Fälle soll grundsätzlich $\Delta t>0$ gelten, das heißt, daß die Zeit des Beobach-

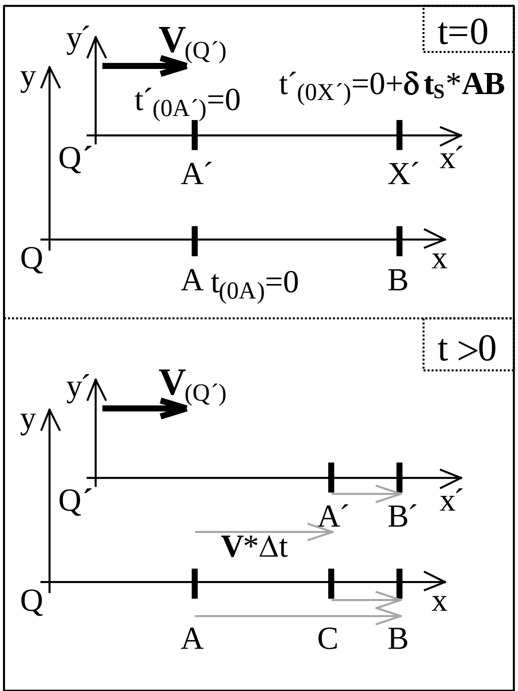
ters immer vorwärts läuft.
2.1.)K_S,K_t,δt_S $\leftrightarrow$ $K_S´$,$K_t´$,$\delta t_S´$



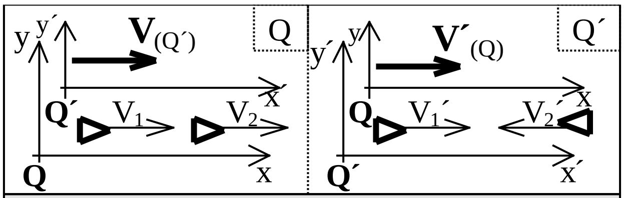
K_t und $K_t´$ von Q und Q´ S2

Um $K_t´$ zu finden, mißt Q´ die Ganggeschwindigkeit **einer** in Q ruhenden Uhr, indem Q´ eine Zeitdifferenz dieser Uhr mißt und diese mit der Zeitdifferenz vergleicht, die sich aus den Zeitangaben der **verschiedenen** Meßorte ergibt, an denen sich die in Q ruhende Uhr in Q´ während des Meßvorganges befindet (von A´ bis B´ in Skizze 2) .
Von Q aus gesehen haben die Zeitangaben der verschiedenen Uhren von Q´, die sich an einen Ort von Q vorbeibewegen, den Zeitverlauf : $\Delta t´_{(Q)}$ = ($\Delta t´$ eines Ortes in Q´ (z.B. A´) mit $\Delta t´= \Delta t*K_t$) **– (** Zeitdifferenz die sich wegen $\boldsymbol{\delta t_S}$ zwischen Anfangsort (A´) und Endort (B´)der Messung ergibt) .
Also : $\Delta t´_{(Q)} = \Delta t*K_t – \Delta t*\mathbf{V}*\boldsymbol{\delta t_S}$
Dann gilt : $\Delta t´_{(Q)} *K_t´= \Delta t$ $\Rightarrow$ $\Delta t*(K_t\mathbf{-V*}\boldsymbol{\delta t_S})*K_t´= \Delta t$ $\Rightarrow$ $\underline{K_t´ = 1/(K_t\mathbf{-V*}\boldsymbol{\delta t_S})}$
Für $\Delta t >0$ und $|\,\Delta t*\boldsymbol{\delta t_S} *\mathbf{V}| > |\,\Delta t*K_t|$ ist $\Delta t´_{(Q)} < 0$ und somit ist auch $K_t´< 0$ und $\mathbf{V´} \neq \mathbf{-V}$**,** d.h., die Relativität der Geschwindigkeit ist nicht mehr gegeben, denn immerhin läuft die Zeit ja auch rückwärts (hier die von Q von Q´ aus gesehen).

Um $K_S´$ zu finden, mißt Q´ die Länge eines in Q ruhenden Maßstabes, in dem Q´ bestimmt, an welchen Orten in Q´ sich die Enden des Maßstabes zu ein und dem selben Zeitpunkt der Uhren von Q´ befinden.
Von Q Aus gesehen wird im allgemeinen die Zeit Δt vergehen bis an einen zweiten Ort von Q´ die selbe Zeitangabe zu finden ist wie am Ersten .
In dieser Zeit wird sich das Bezugssystem Q´ im Bezugssystem Q um den Weg $\mathbf{V}*\Delta t$ bewegt haben (siehe Skizze 3) .
Dieser Weg muß nun von dem durch Q´ zu messenden Weg (**AB**) subtrahiert werden so daß $\mathbf{AB - V} *\Delta t = \mathbf{CB}$ geschrieben wird und mit $\mathbf{CB} * K_S = \mathbf{A´B´}$ gilt dann
$\mathbf{A´B´} * K_S´ = \mathbf{AB}$ also ist
$(\mathbf{AB - V*} \Delta t) * K_S * K_S´ = \mathbf{AB}$ und mit
$\Delta t´_{(Q)}$ $= - \boldsymbol{\delta t_S} * \mathbf{AB} = \Delta t * K_t - \Delta t* \boldsymbol{\delta t_S} * \mathbf{V}$ woraus
$\Delta t = - \boldsymbol{\delta t_S} * \mathbf{AB} / (K_t - \boldsymbol{\delta t_S} * \mathbf{V})$ folgt ergibt sich mit
$\mathbf{AB} = \mathbf{AB^0} * |\,\mathbf{AB}|$ schließlich :
$K_S´ = \mathbf{AB^0} / K_S * \mathbf{(}\ \mathbf{AB^0} + \mathbf{V} * \boldsymbol{\delta t_S}*\mathbf{AB^0} / (K_t - \boldsymbol{\delta t_S}* \mathbf{V})$
) und für $\mathbf{AB^0} = + 1$ folgt
$\underline{K_S´ = (K_t - \boldsymbol{\delta t_S} * \mathbf{V}) / K_S * K_t}$



K_S und $K_S´$ von Q und Q´ S3



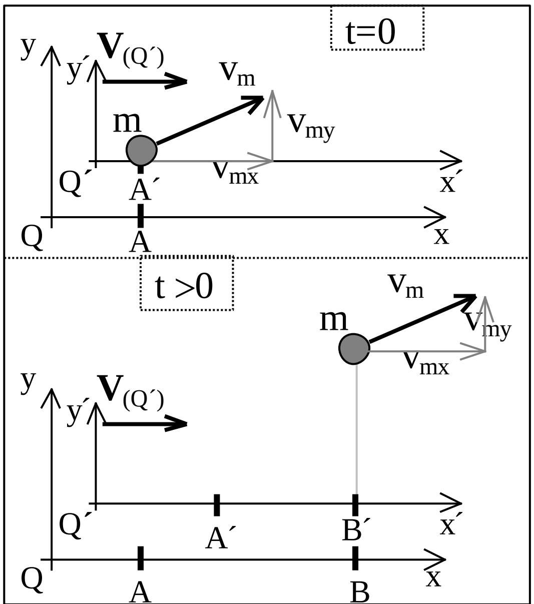
K_S<0entspricht der Seitenumkehr von Längen S4

Es ist zu beachten, daß $K_S < 0$ sein kann. Ein $K_S < 0$ bedeutet die Richtungsumkehrung von Längen. Hat man also zum Beispiel zwei gleichgerichtete Körper mit verschiedenen Geschwindigkeiten in Q, so können diese in Q´ entgegengerichtet sein (siehe Skizze 4).

Um $\delta t_S{}'$ zu finden, mißt Q´ zum selben Zeitpunkt der Uhren von Q´ die Zeitdifferenz, die sich an einer Strecke aus Q ergibt, und dividiert diese Zeitdifferenz durch die Strecke.
Die Strecke **AB** aus Q hat in Q´ die Länge $\mathbf{A'B'} = \mathbf{AB} / K_S{}'$ (1) (siehe auch Skizze 3) mit $K_S{}' = \mathbf{AB^0} / K_S\ (\ \mathbf{AB^0} + \mathbf{V} * \boldsymbol{\delta t_S} * \mathbf{AB^0} / (\ K_t - \boldsymbol{\delta t_S} * \mathbf{V}\ )\ )$.
Die Zeitdifferenz in Q dieser Messung ist $\Delta t = -\ \boldsymbol{\delta t_S} * \mathbf{AB} / (\ K_t - \boldsymbol{\delta t_S} * \mathbf{V}\ )$ (2) so das $\boldsymbol{\delta t_S}' = \Delta t / \mathbf{A'B'}$ (3) ist. Einsetzen von (1) und (2) in (3) ergibt :
$\underline{\boldsymbol{\delta t_S}' = -\ \boldsymbol{\delta t_S} / K_t * K_S}$

2.2) $\mathbf{v_m} \leftrightarrow \mathbf{v_m}'$ / $K_{tm} \leftrightarrow K_{tm}'$ / $K_{Sm} \leftrightarrow K_{Sm}'$

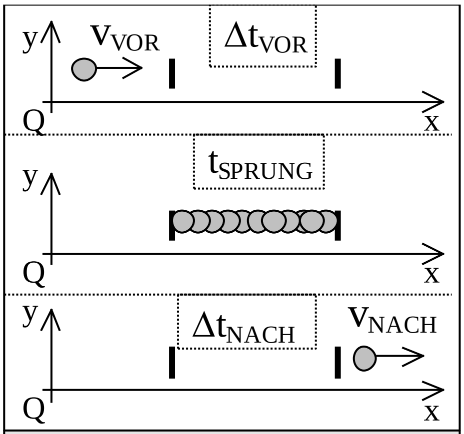
Ein Körper m bewege sich relativ zu den Bezugssystemen Q und Q´ .
Dabei hat er relativ zu Q die Geschwindigkeit $\mathbf{v_m}$ und die Werte K_{tm} und K_{Sm} und relativ zu Q´ die Geschwindigkeit $\mathbf{v_m}'$ und die Werte K_{tm}' und K_{Sm}' .
Q´ bewege sich mit der Geschwindigkeit **V** relativ zu Q und habe dabei die Werte K_S,K_t und δt_S .



v_m und $v_m{}'$ in Q und Q´ S5

Um $\mathbf{v_m}'$ zu finden, muß die in Q´ zurückgelegte Strecke durch die dazu in Q´ benötigte Zeit dividiert werden.
Werden also in Q-x-Richtung die Strecke **AB** und in Q-y-Richtung die Strecke **BC** in der Zeit Δt zurückgelegt, und ist $\mathbf{A'B'} = (\ \mathbf{v_{mx}} - \mathbf{V}\ ) * \Delta t$ und $\mathbf{B'C'} = \mathbf{v_{my}} * \Delta t$ (siehe Skizze 5), dann ist $\mathbf{v_{mx}}' = \mathbf{A'B'} * K_S / \Delta t'$ und $\mathbf{v_{my}}' = \mathbf{B'C'} / \Delta t'$.
Da sich der Meßort (m) relativ zu $\boldsymbol{\delta t_S}$ (also relativ zu Q´) bewegt, ist $\Delta t_{(m)}' = \Delta t * K_t + \Delta t * \boldsymbol{\delta t_S} * (\ \mathbf{v_{mx}} - \mathbf{V}\ )$ ($\Delta t_{(m)}'$ ist hier die Zeit, die von Q aus gesehen in Q´ vergeht, und zwar am Ort des Körpers m), so daß gilt
$\mathbf{v_{mx}}' = (\ \mathbf{v_{mx}} - \mathbf{V}\ ) * K_S / \mathbf{(}\ K_t + \boldsymbol{\delta t_S} * (\ \mathbf{v_{mx}} - \mathbf{V}\ )\ \mathbf{)}$ und
$\mathbf{v_{my}}' = \mathbf{v_{my}} / \mathbf{(}\ K_t + \boldsymbol{\delta t_S} * (\ \mathbf{v_{mx}} - \mathbf{V}\ )\ \mathbf{)}$ und $\mathbf{v_{mz}}' = \mathbf{v_{mz}} / \mathbf{(}\ K_t + \boldsymbol{\delta t_S} * (\ \mathbf{v_{mx}} - \mathbf{V}\ )\ \mathbf{)}$ und natürlich gilt auch $\mathbf{v_m}' = \mathbf{v_{mx}}' + \mathbf{v_{my}}' + \mathbf{v_{mz}}'$ **.**

Setzt man $\Delta t_{(m)}' = 0$, so folgt $0 = \Delta t * K_t + \Delta t * \boldsymbol{\delta t_S} * (\ \mathbf{v_{mx}} - \mathbf{V})$ $\Rightarrow$ $\mathbf{v_{mx}} * \boldsymbol{\delta t_S} = \mathbf{V} * \boldsymbol{\delta t_S} - K_t$ und für V , v_{mx} , $\delta t_S > 0$ folgt $\underline{v_{mx} = V - K_t / \delta t_S = v_\infty{}'}$



Unendlich große Geschwindigkeit S6

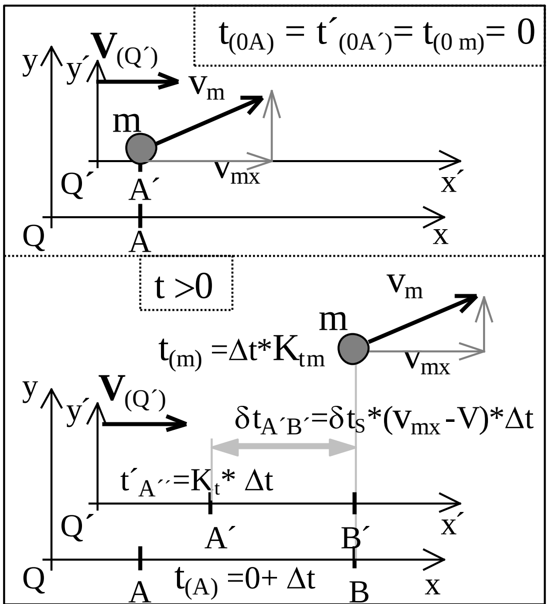
Bewegt sich also ein Körper in Q für die (Q)-Zeit Δt mit der Geschwindigkeit $v_{mx} = V - K_t / \delta t_S$, so legt er dabei in x´- Richtung in Q´ die Strecke $(v_{mx} - V) * \Delta t * K_S$ zurück, ohne dafür in Q´ Zeit zu benötigen (weil $\Delta t´ = 0$), d.h., in Q´ ist seine Geschwindigkeit auf einer im allgemeinen beschränkten Strecke unendlich groß. Dabei befindet sich der Körper zu diesem Q´- Zeitpunkt an allen Orten der betreffenden Strecke. Er durchspringt diese Strecke zu diesem Zeitpunkt gewissermaßen (siehe Skizze 6).

Eine für das Universum größtmögliche und gleichzeitig in allen Inertialsystemen gleichgroße Geschwindigkeit zu definieren, beruht auf der klassischen Vorstellung, daß eine Geschwindigkeit, wenn sie in einem System unendlich groß ist, sie auch in allen anderen Inertialystemen unendlich groß ist, sie also größtmöglich und in allen Inertialystemen gleichgroß ist.

Ruht ein Körper m in Q ist also $\mathbf{v_m} = 0$ mit $\mathbf{v_{mx}} = 0$ und $\mathbf{v_{my}} = 0$, hat er in Q´ die Geschwindigkeit $\mathbf{v_m}´ = \mathbf{v_{mx}}´ + \mathbf{v_{my}} = \mathbf{- V} * K_S / (K_t \mathbf{- \delta t_S * V}) + 0$, und das ist auch die Geschwindigkeit, die das gesamte Q-System in Q´ hat.

Dies bedeutet, daß zwei relativ zueinander bewegte Beobachter nicht immer die selben Relativgeschwindigkeiten messen.

Bewegt sich ein Körper nur relativ zur y´- Achse des Q´- Systems und nicht relativ zur x´- Achse des Q´- Systems, ist also von Q aus gesehen $\mathbf{v_{mx}} = \mathbf{V},$ so ist $\mathbf{v_m}´ = 0 + \mathbf{v_{my}} / K_t$.



K_{tm} und $K_{tm}´$ in Q und Q´ S7

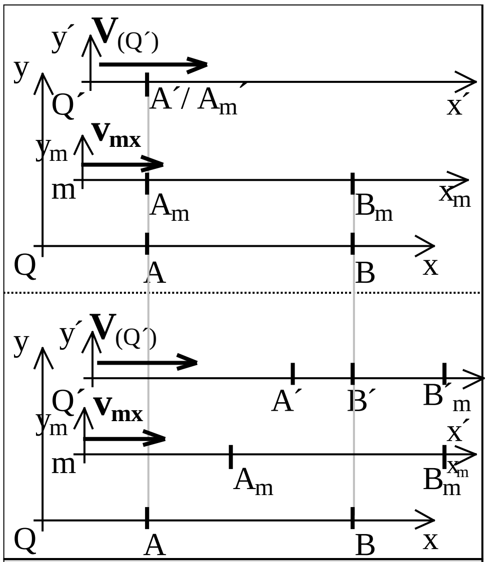
Um $K_{tm}´$ zu finden, mißt Q´ die Ganggeschwindigkeit einer in m ruhenden Uhr. Von Q aus gesehen gehen die Uhren von m mit der Ganggeschwindigkeit $\Delta t * K_{tm}$, und m bewegt sich von Q aus gesehen relativ zur Q´-x´- Achse mit der Geschwindigkeit $(\mathbf{v_{mx} - V})$. Setzt man also in $\Delta t_{(Q)}´ = \Delta t * K_t - \Delta t * \boldsymbol{\delta t_S} * \mathbf{V}$ (siehe unter Kapitel 2.1)) die entsprechenden Werte aus m ein, ergibt sich $\Delta t_{(m)}´ = \Delta t * K_t + \Delta t * \boldsymbol{\delta t_S} * (\mathbf{v_{mx} - V})$, und mit $\Delta t_{(m)}´ * K_{tm}´ = \Delta t * K_{tm}$ ergibt sich $\underline{K_{tm}´ = K_{tm} / \mathbf{(} K_t + \boldsymbol{\delta t_S} * (\mathbf{v_{mx} - V}) \mathbf{)}}$.(siehe Skizze 7)

In analoger Weise zu $K_S´$ ergibt sich $K_{Sm}´$. Zur Ermittlung von $K_{Sm}´$ ist nur die $\mathbf{v_{mx}}$-Richtung relevant .Es gilt $\mathbf{A´B_m}´ * K_{Sm}´ = \mathbf{A_m´B_m}´ = \mathbf{AB} * K_{Sm} = |\mathbf{AB}| * \mathbf{AB^0} * K_{Sm}$ (siehe Skitze 8 auf der nächsten Seite) und $\mathbf{A´B_m}´ = \mathbf{(AB} -(-(\mathbf{v_{mx}}\text{-}\mathbf{V})*\Delta t) \mathbf{)} * K_S$ mit $\Delta t_{(m)}´ = \mathbf{- \delta t_S} * \mathbf{AB} = K_t * \Delta t \mathbf{- \delta t_S} * \mathbf{(} - (v_{mx}\text{-}\mathbf{V}) \mathbf{)} * \Delta t \Rightarrow$

$\Delta t = \mathbf{- \delta t_S} * |\mathbf{AB}| * \mathbf{AB^0} / \mathbf{(} K_t - \delta t_S * (-(\mathbf{v_{mx}}\text{-}\mathbf{V}) \mathbf{)}$ so daß durch einsetzen folgt :

$K_{Sm}´ = \mathbf{AB^0} * |\mathbf{AB}| * K_{Sm} / [\mathbf{AB^0} * |\mathbf{AB}| + (-(\mathbf{v_{mx}}\text{-}\mathbf{V}))*\Delta t] * K_S$. Und für $\mathbf{AB^0} = + 1$

folgt schließlich
$\underline{K_{Sm}´ = K_{Sm} * (K_t + \boldsymbol{\delta t_S} * (\mathbf{v_{mx}} - \mathbf{V})) / K_S * K_t}$.



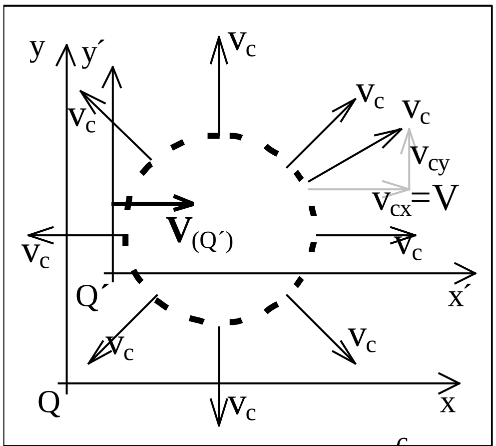
K_{Sm} und $K_{Sm}´$ in Q und Q´ S8

Zuletzt soll noch die Beschleunigung auf rein formale Weise transformiert werden .Wenn also die Beschleunigung von m im Q-System $\mathbf{a_m}$ ist dann ist die Beschleunigung im Q´-System $\mathbf{a_m}´$ mit $\mathbf{a_m}´ = \mathbf{a_{mx}}´ + \mathbf{a_{my}}´$ .Dabei ist : $\mathbf{a_{mx}}´ = \mathbf{dv_{mx}}´ / dt´$ mit $\mathbf{v_{mx}}´ = (\mathbf{v_{mx}} - \mathbf{V}) * K_S / \mathbf{(} K_t + \boldsymbol{\delta t_S} * (\mathbf{v_{mx}} - \mathbf{V}) \mathbf{)}$ und $dt´ = dt * \mathbf{(} K_t + \boldsymbol{\delta t_S} *(\mathbf{v_{mx}} - \mathbf{V}) \mathbf{)}$ so das sich $\mathbf{a_{mx}}´ = \mathbf{a_{mx}} * K_S * K_t / \mathbf{(} K_t + \boldsymbol{\delta t_S} * (\mathbf{v_{mx}} - \mathbf{V}) \mathbf{)^3}$ ergibt. Außerdem ist $\mathbf{a_{my}}´ = \mathbf{dv_{my}}´ / dt´$ mit $\mathbf{v_{my}}´ = \mathbf{v_{my}} / \mathbf{(} K_t + \boldsymbol{\delta t_S} * (\mathbf{v_{mx}} - \mathbf{V}) \mathbf{)}$ und $dt´ = dt * \mathbf{(} K_t + \boldsymbol{\delta t_S} * (\mathbf{v_{mx}} - \mathbf{V}) \mathbf{)}$ so das sich $\mathbf{a_{my}}´ = [\mathbf{a_{my}} * \mathbf{(} K_t + \boldsymbol{\delta t_S} *(\mathbf{v_{mx}} - \mathbf{V}) \mathbf{)} - \mathbf{a_{mx}} * \mathbf{dt_S} * \mathbf{v_{my}}] / \mathbf{(} K_t + \boldsymbol{\delta t_S} *(\mathbf{v_{mx}} - \mathbf{V}) \mathbf{)^3}$ ergibt.
Man erkennt sofort, daß eine im Q-System konstante Beschleunigung im Q´-System nicht konstant ist. Für $| K_t | = - | \boldsymbol{\delta t_S} *(\mathbf{v_x} - \mathbf{V}) |$,wenn also die Geschwindigkeit im Q´-System unendlich groß wird , wird die Beschleunigung im Q´-System (ebenfalls) unendlich groß.

3.) Beispiele / Anwendungen (der Grundgrößen)

Im System Q finde eine gleichmäßige Explosion statt, durch die sich die Explosionskörper gleichmäßig auf einer Kugeloberfläche verteilen, und bei der sich alle Explosionskörper mit der selben gleichmäßigen Geschwindigkeit $\mathbf{v_c}$ von Explosionsort entfernen. Der Betrag dieser Explosionsgeschwindigkeit kann <u>größer oder kleiner</u> sein als der Betrag der Relativgeschwindigkeit **V** (von Q aus gesehen) zwischen Q und einem zweiten Inertialsystem Q´, dessen Q´-x´-Achse parallel zu der von Q sein soll. Diese beiden Möglichkeiten sollen folgend in a.) und b.) untersucht werden.

a.)Für den Fall, daß $| \mathbf{v_c} | > | \mathbf{V} |$ ist, sollen spezielle K_S,K_t und δt_S- Werte gefunden werden, so daß die Beträge der Geschwindigkeiten aller Explosionskörper in Q´ genau so groß sind wie die in Q. Außerdem soll $\mathbf{V}´ = -\mathbf{V}$ gelten. Dies entspricht den Voraussetzungen der speziellen Relativitätstheorie.
Es ergeben sich folgende Ableitungen (siehe Skizze 9) :
1.) Aus $\mathbf{V}´ = -\mathbf{V}$ mit $\mathbf{V}´ = -\mathbf{V} * K_S/(K_t - \boldsymbol{\delta t_S} * \mathbf{V})$ folgt $\boldsymbol{\delta t_S} = (K_t - K_S)/\mathbf{V}$ (1)
2.) Wählt man die Richtung von $\mathbf{v_c}$ so daß $\mathbf{v_{cx}} = \mathbf{V}$ ist ,($\mathbf{v_{cx}}$ = x-Komponente von $\mathbf{v_c}$) so ist $\mathbf{v_{cx}}´ = 0$ und somit ist $| \mathbf{v_c}´ | = | \mathbf{v_{cy}} | / K_t$ und mit $| \mathbf{v_{cy}} | = | \mathbf{v_c} | * \sin(\varphi)$ ist $| \mathbf{v_{cy}} | * \sin(\varphi) = | \mathbf{v_c}´ | * K_t$ .Die definierte Voraussetzung ist $| \mathbf{v_c} | = | \mathbf{v_c}´ |$ so daß $K_t = \sin(\varphi)$ wird , und mit

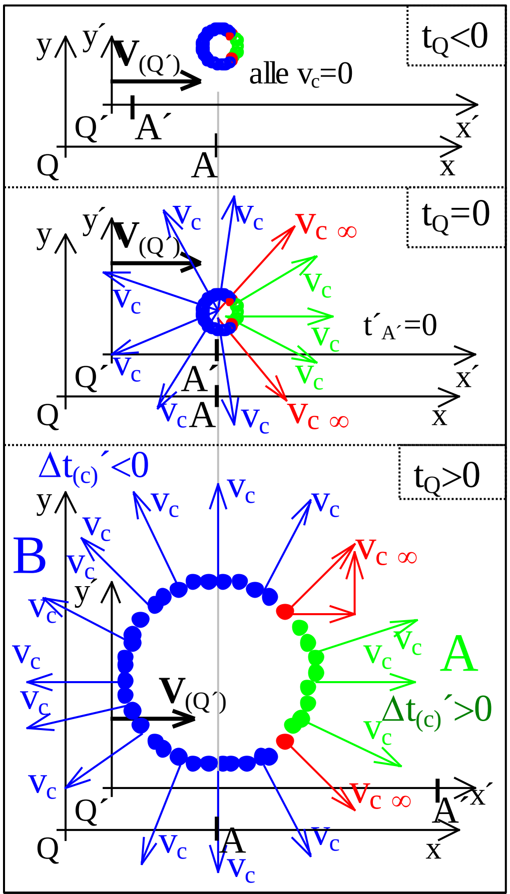


Gleichmäßige Explosion in Q S9
(hier : nach der Zeit Δt)

$|\mathbf{v_c}|^2 = |\mathbf{v_{cy}}|^2 + |\mathbf{V}|^2 = |\mathbf{v_c}|^2 * \sin(\varphi)^2 + |\mathbf{V}|^2$ folgt $\underline{K_t = \sqrt{(1-|\mathbf{V}|^2/|\mathbf{v_c}|^2)}}$ (2).

3.)Ist $\mathbf{v_c}$ parallel zur Q-x-Achse, kann sich $\mathbf{v_c}$ in Q in negativer oder positiver Richtung bewegen. Bewegt sich $\mathbf{v_c}$ in negativer Q-x-Richtung, soll sich auch $\mathbf{v_c}´$ in negativer Q´-x´- Richtung bewegen, und entsprechendes soll für $\mathbf{v_c}$ in positiver Q-x-Richtung gelten. Für die Beträge ergibt sich also : $-|\mathbf{v_c}´| = (-|\mathbf{v_c}|-|\mathbf{V}|)*K_S/(K_t+|\boldsymbol{\delta}\mathbf{t_S}|*(-|\mathbf{v_c}|-|\mathbf{V}|)) = -|\mathbf{v_c}|$ und $+|\mathbf{v_c}´| = (+|\mathbf{v_c}|-|\mathbf{V}|)*K_S/(K_t+|\boldsymbol{\delta}\mathbf{t_S}|*(+|\mathbf{v_c}|-|\mathbf{V}|)) = +|\mathbf{v_c}|$. Zusammengefaßt folgt daraus $-K_t*|\mathbf{V}| = |\boldsymbol{\delta}\mathbf{t_S}|*(|\mathbf{v_c}|^2-|\mathbf{V}|^2)$ und mit (1) folgt daraus $K_S = K_t/(1-|\mathbf{V}|^2/|\mathbf{v_c}|^2)$ und mit (2) folgt dann daraus $\underline{K_S = 1/\sqrt{(1-|\mathbf{V}|^2/|\mathbf{v_c}|^2)}}$ (3) und zuletzt ist mit (2) und (3) in (1) $\underline{\boldsymbol{\delta}\mathbf{t_S} = -|\mathbf{V}|/|\mathbf{v_c}|^2 * \sqrt{(1-|\mathbf{V}|^2/|\mathbf{v_c}|^2)}}$

b.) Für die Bearbeitung des Falles $\underline{|\mathbf{v_c}| < |\mathbf{V}|}$ soll festgelegt werden, daß die Explosion in Q zu <u>t=0</u> und in Q´ zu <u>t´=0</u> stattfinden soll, und auch für die Explosionskörper soll die Explosion zu <u>t_c=0</u> stattfinden(siehe Skizzen 10 und 11).



Explosionskörper in Q zu t_Q<0 vor ,t_Q=0 bei und t_Q>0 nach der Explosion S10

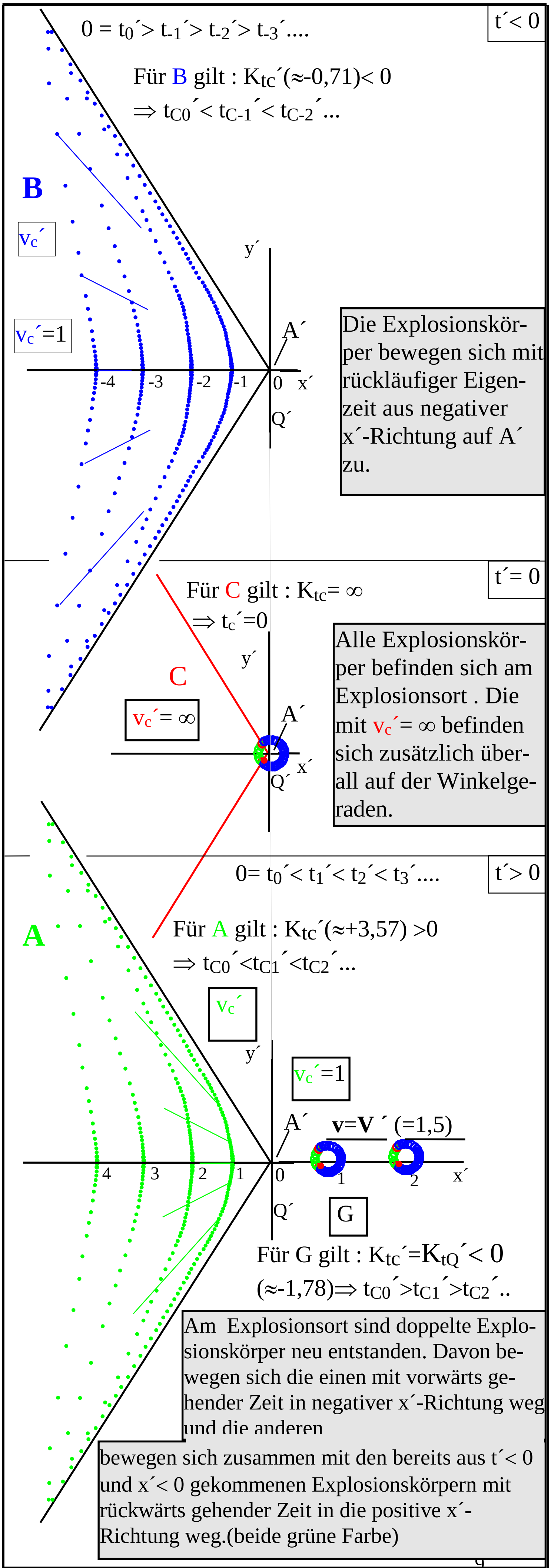
Vergeht in Q die Zeit Δt , während sich einer der Explosionskörper bewegt, vergeht in Q´ am Ort des Explosionskörpers die Zeit $\Delta t_{(c)}´ = \Delta t*(K_t + \boldsymbol{\delta}\mathbf{t_S}*(\mathbf{v_{cx}}-\mathbf{V}))$, und für den Explosionskörper selbst vergeht die Zeit $\Delta t_{(c)} = \Delta t*K_{tc}$. Da hier immer $(\mathbf{v_{cx}}-\mathbf{V}) < 0$ ist und wenn bei $\mathbf{V}>0$ und $K_t>0$ auch $\boldsymbol{\delta}\mathbf{t_S}>0$ ist (der Fall $\mathbf{V}<0$, $\boldsymbol{\delta}\mathbf{t_S}<0$ und $K_t>0$ ist gleich), dann gilt $\Delta t_{(c)}´ = \Delta t*(K_t - |\boldsymbol{\delta}\mathbf{t_S}|*|(\mathbf{v_{cx}}-\mathbf{V})|)$, und so lassen sich drei Fälle (Bereiche) unterscheiden :

A.) $\Delta t_{(c)}´ > 0 \Rightarrow K_t > \boldsymbol{\delta}\mathbf{t_S}*|(\mathbf{v_{cx}}-\mathbf{V})| \Rightarrow K_t/\boldsymbol{\delta}\mathbf{t_S} > |(\mathbf{v_{cx}}-\mathbf{V})|$ ($\Delta t_{(c)}´$= die Zeit die in Q´ an Ort des jeweiligen Explosionskörper (c) vergeht). Die Zeit von Q´ läuft von den Explosionskörpern aus gesehen vorwärts (wenn $K_{tc}>0$), das heißt von Q´ aus gesehen läuft die Zeit dieser Explosionskörper vorwärts, also ist $K_{tc}´ = K_{tc}´^{+} > 0$ (mit $K_{tc}´^{+} = K_{tc}/(K_t + \boldsymbol{\delta}\mathbf{t_S}*(|\mathbf{v_c}|-|\mathbf{V}|))$). Die Explosionskörper bewegen sich in Q´ von t´=0 an in Bezug auf die Q´-x´- Achse in negativer Richtung vom Explosionsort weg, und dabei geht ihre Eigenzeit $t_c´$ in Q´ von $t_c´$=0 an zu positiven Zeiten vorwärts

B.) $\Delta t_{(c)}´ < 0 \Rightarrow K_t/\boldsymbol{\delta}\mathbf{t_S} < |(\mathbf{v_{cx}}-\mathbf{V})|$ Die Zeit von Q´ läuft von den Explosionskörpern aus gesehen rückwärts, daß heißt von Q´ aus gesehen läuft die Zeit dieser Explosionskörper rückwärts (wenn $K_t>0$) also ist $K_{tc}´ = K_{tc}´^{-} < 0$ (mit $K_{tc}´^{-} = K_{tc}/(K_t + \boldsymbol{\delta}\mathbf{t_S}*(-|\mathbf{v_c}|-|\mathbf{V}|))$) . Die Explosionskörper bewegten sich in Q´ bis t´=0 in bezug auf die Q´-x´- Richtung in positiver Richtung auf den Explosionsort zu, und dabei ging ihre Eigenzeit $t_c´$ in Q´ von positiven Zeiten zu $t_c´$=0 hin rückwärts.

C.) $\Delta t_{(c)}' = 0 \Rightarrow K_t/\boldsymbol{\delta t_S} = |(\mathbf{v_{cx}}-\mathbf{V})|$. Aus $\mathbf{v_{cx}} < \mathbf{V} \Rightarrow |(\mathbf{v_{cx}}-\mathbf{V})| = -(\mathbf{v_{cx}}-\mathbf{V})$ so daß $\mathbf{v_{cx}} = \mathbf{V} - K_t/\boldsymbol{\delta t_S}$ ist. Diese Explosionskörper befinden sich immer am selben Zeitpunkt von Q´ , das heißt, in Q´ ist ihre Geschwindigkeit unendlich groß($\mathbf{v_c}' = \infty = \mathbf{v_{c\,\infty}}'$). Die dazu gehörige Geschwindigkeit in Q, also $\mathbf{v_{c\infty}}$ mit $\mathbf{v_{cx\infty}} = \mathbf{V} - K_t/\boldsymbol{\delta t_S}$, hat in Q den Winkel φ_∞ mit $\cos(\varphi_\infty) = \mathbf{v_{cx\infty}}/\mathbf{v_{c\infty}} = (\mathbf{V}-K_t/\boldsymbol{\delta t_S})/\mathbf{v_{c\infty}}$, und in Q´ hat $\mathbf{v_{c\,\infty}}'$ den Winkel φ_∞' mit $\tan(\varphi_\infty') = \mathbf{v_{cy\infty}}*\Delta t / (\mathbf{v_{cx\infty}}-\mathbf{V})*\Delta t*K_S$, und mit $|\mathbf{v_{cy\infty}}|^2 = |\mathbf{v_{c\infty}}|^2 - |\mathbf{v_{cx\infty}}|^2$ ist $\tan(\varphi_\infty') = \sqrt{(1-(\mathbf{V}-K_t/\boldsymbol{\delta t_S})^2)} / -K_t*K_S/\boldsymbol{\delta t_S}$.
Außerdem haben alle Explosionskörper, die sich in Q mit $\mathbf{v_{cx}} = \mathbf{V} - K_t/\boldsymbol{\delta t_S}$ bewegen, in Q´ den Wert $K_{Sc}' = 0$.
Berücksichtigt man zusätzlich noch die z-Richtung und die z-´Richtung, so bilden die $\mathbf{v_{c\,\infty}}'$ -Geschwindigkeiten jeweils einen Kegel um die +x´-Richtung und um die -x´-Richtung mit dem Winkel φ_∞'.

Um das Bild zu vervollständigen, ist es notwendig, sich zu überlegen, wie sich die Explosionskörper vor der Explosion in Q von Q´ aus gesehen bewegt haben.
Da sie vor der Explosion in Q ruhten, also $\mathbf{v_c} = 0$, war wird $\Delta t_{(c)}' = \Delta t *(K_t + \boldsymbol{\delta t_S}*(\mathbf{v_{cx}}-\mathbf{V}))$ zu $\Delta t_{(c)}' = \Delta t *(K_t - \boldsymbol{\delta t_S}\mathbf{V})$. Wählt man $\underline{\boldsymbol{\delta t_S}*\mathbf{V} > K_t}$, so ist $\Delta t_{(c)}' < 0$, und da die Explosion in Q´ zu t´=0 stattfindet, haben sich die Explosionskörper also vor der Explosion zu t´>0 in Q´ befunden und sich dabei in bezug auf die Q´-x´-Achse in positiver Richtung vom Explosionsort von t´=0 an weg bewegt, und da mit $\Delta t_{(c)}' < 0$ auch $K_{tc}' = K_{tQ}' < 0$ ist (mit $K_{tQ}' = K_{tc} / (K_t + \boldsymbol{\delta t_S}*(0-\mathbf{V}))$), geht ihre Eigenzeit dabei von $t_c'=0$ an rückwärts



Explosionskörper in Q´ zu t´< 0 vor , t´=0 bei und t´>0 nach der Explosion.

zu negativen Zeiten.

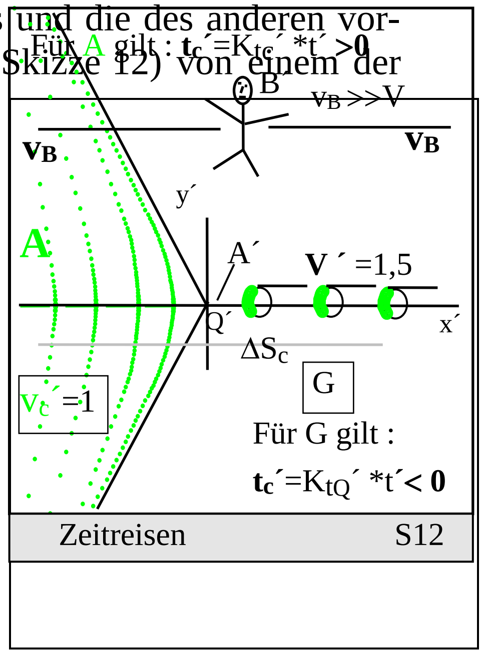
(Zwei) spezielle Forderungen ergeben hier (unter b.)) ein interessantes Beispiel. Es ist möglich, daß die Geschwindigkeit eines Explosionskörpers aus dem ($\Delta t_{(c)}' > 0$)- Bereich und die eines aus dem ($\Delta t_{(c)}' < 0$)- Bereich in Q´ gleich groß sind, da es für den Betrag der Geschwindigkeit keine Rolle spielt, ob die Zeit vorwärts oder rückwärts geht. Es soll nun (erstens) gefordert werden, daß diese beiden in Q´ den Betrag nach gleich großen Geschwindigkeiten den selben Betrag haben sollen wie in Q (also $\mathbf{v_c} = \mathbf{v_c}'$). Wählt man als Beispiel die beiden zur Q-x- Achse parallelen Geschwindigkeiten, ergibt sich für die Beträge :
$+|\mathbf{v_c}'| = (-|\mathbf{v_c}| - |\mathbf{V}|)*K_S / (K_t + |\boldsymbol{\delta}\mathbf{t_S}|*(-|\mathbf{v_c}| - |\mathbf{V}|)) = +|\mathbf{v_c}|$ und
$-|\mathbf{v_c}'| = (+|\mathbf{v_c}| - |\mathbf{V}|)*K_S / (K_t + |\boldsymbol{\delta}\mathbf{t_S}|*(+|\mathbf{v_c}| - |\mathbf{V}|))$, woraus folgt
$K_t*|\mathbf{V}| = |\boldsymbol{\delta}\mathbf{t_S}|*(|\mathbf{V}|^2 - |\mathbf{v_c}|^2)$ (1) und daraus dann
$|\boldsymbol{\delta}\mathbf{t_S}| = K_t*|\mathbf{V}| \,/\, |\mathbf{v_c}|^2*(|\mathbf{V}|^2/|\mathbf{v_c}|^2-1)$. Wählt man außerdem (zweitens) $\mathbf{V}' = \mathbf{V}$ woraus $\boldsymbol{\delta}\mathbf{t_S} = (K_S+K_t)/\mathbf{V}$ (2) folgt ergibt sich durch Einsetzen von (2) in (1) $K_S = K_t / (|\mathbf{V}|^2/|\mathbf{v_c}|^2-1)$.
Man erkennt, daß einer der drei Werte von K_S,K_t und δt_S frei wählbar bleibt.

Das folgende Zahlenbeispiel soll helfen, die nur qualitativ erstellte Skizze 11 zu verbessern, und es soll helfen, die Transformation von Q in Q´ dieses unter b.) behandelten Falles zu veranschaulichen.
Gewählt wird : $K_{tc}=1$, $\mathbf{V} = +1{,}5$, $|\mathbf{v_c}|=1$ und $K_t = 0{,}7$ so daß $K_S = 0{,}7 / ((1{,}5/1)^2-1) = 0{,}8*0{,}7 = 0{,}56$ und $\boldsymbol{\delta}\mathbf{t_S} = 0{,}7*1{,}5 / 1^2*((1{,}5/1)^2-1) = 0{,}84$ wird, und $\cos(\varphi) = (1{,}5-0{,}7/0{,}84) / 1 \approx 0{,}67 \Rightarrow \varphi \approx 48{,}2°$ und $\tan(\varphi_\infty') = \pm\sqrt{(1-(1{,}5-0{,}7/0{,}84)^2)} / -0{,}7*0{,}56/0{,}84 \approx 1{,}6 \Rightarrow \varphi_\infty' \approx \pm 58°$ und $K_{tQ}' = 1 / (0{,}7+0{,}84*(-1{,}5))$.
Außerdem ergibt sich für A.) $|\mathbf{v_{cx}}| \in (0{,}67,+1]$, $K_{tc}'^{+} = 1 / (0{,}7+0{,}84*(1-1{,}5)) \approx 3{,}6$ und B.) $|\mathbf{v_{cx}}| \in [-1{,}0{,}67)$, $K_{tc}'^{-} = 1 / (0{,}7+0{,}84*(-1-1{,}5)) \approx -0{,}71$ und C.) $|\mathbf{v_{cx}}| = 0{,}67$.
Des weiteren ist für dieses Zahlenbeispiel in x´-Richtung $|\mathbf{v_{cx}}| = |\mathbf{v_{cx}}'|$ und $\mathbf{V}' = +\mathbf{V}$.

In diesem unter b.) behandeltem Beispiel erscheinen immer Explosionskörper in Q´ doppelt, es erscheinen also zwei Doppelkörper ein und desselben Körpers, vorausgesetzt, es gibt $\mathbf{v_{cx}} > (\mathbf{V} - K_t/\boldsymbol{\delta}\mathbf{t_S})$. Der Grund für das Entstehen der Doppelkörper ist in diesem Beispiel, daß bei der Explosion eine Geschwindigkeitsänderung stattfindet, so daß sich für einige Explosionskörper in Q das Vorzeichen von $\Delta t_{(c)}'$ ändert. War also zum Beispiel vor der Explosion beziehungsweise vor der Geschwindigkeitsänderung $\Delta t_{(c)}' < 0$, lief also die Zeit von Q´ rückwärts, und ist nach der Explosion $\Delta t_{(c)}' > 0$, läuft also die Q´- Zeit wieder vorwärts, werden alle bereits durchlaufenenen Q´- Zeiten noch einmal durchlaufen. Ist im Q- System $\mathbf{V} > \mathbf{v_c}$, kann keiner der Explosionskörper nach der Explosion in Q keinen der Q´-Orte, die die Explosionskörper von Q aus gesehen vor der in Q stattfindenden Explosion durchlaufen haben, noch einmal erreichen. Das heißt zusammenfassend, daß sich ein und derselbe Körper in Q´ zu ein und dem selben Zeitpunkt von Q´ an zwei verschiedenen Orten befinden wird. Die beiden Doppelkörper eines Körpers entstehen in diesem Beispiel gleichzeitig am Explosionsort zu t´=0 und haben entgegengesetze Eigenzeitverläufe, das heißt $K_{tc}´>0$ und $K_{tc}´<0$.

In Q´ entstehen also Paare von Körpern mit jeweils vor- und rückläufigen Zeitverläufen. Dies entspricht der Paarentstehung von Materie (Materie und Antimaterie) eventuell mit jeweils einer positiven und einer negativen Ladung, wenn die Gangrichtung des Zeitverlaufes mit positiver und negativer Ladung im Zusammenhang gebracht wird.

Wie also gesagt befinden sich die beiden in Q´ entstandenen Doppelkörper eines Körpers in Q´ zum selben Zeitpunkt an verschiedenen Orten, und dabei geht die Eigenzeit des einen Doppelkörpers von $t_c=0$ an rückwärts und die des anderen vorwärts. Bewegt sich also ein Beobachter B´ in Q´ (siehe Skizze 12) von einem der beiden Doppelkörper zum anderen, wird er beide zu jeweils verschiedenen Eigenzeiten antreffen, die eine kleiner und die andere größer als Null, das heißt, er kann sich von der Vergangenheit des Körpers in die Zukunft des Körpers und zurück bewegen. Da es sich bei den beiden Doppelkörpern in Q´, um einen Einzelkörper im Q handelt, ist es naheliegend, anzunehmen, daß eine in Q´ zu t´ zum Beispiel durch den Beobachter verursachte Veränderung bei dem einen Doppelkörper automatisch zu einer (in Q´) zeitgleich stattfindenden Veränderung bei dem anderen Doppelkörper führt. Zwischen den beiden Doppelkörpern wird dabei eine Differenz der Eigenzeiten gegeben sei mit $\Delta t_{(c)}= (K_{tc}´^{+}- K_{tQ}´)*t´$ und natürlich ein räumlicher Abstand mit $\Delta S_c=(|\mathbf{v_c}|+|\mathbf{V}|)*\Delta t´$. Nimmt man an, daß diese Veränderungen an den Doppelkörpern die Vergangenheit des Q´- Systems nicht beeinflussen, können auch die Ereignisse, die für die Doppelkörper während $\Delta t_{(c)}$ auf den Weg ΔS_c stattgefunden haben, von den Veränderungen nicht beeinflußt werden, obwohl $\Delta t_{(c)}$ die Zukunft des Vergangenheits- Doppelkörpers ist. In Q sieht der Vorgang dann so aus, daß der betreffende Q- Körper (der Q´- Doppelkörper) verändert aus der Vergangenheit kommt, sich in der Zeit vor der Explosion zurück verändert, um sich dann nach der Explosion wieder zu verändern und sich dann so in die Zukunft zu bewegen.



Zeitreisen S12

Interessant ist dieses Beispiel, wenn man sich fragt, ob es eine Fernwirkung geben kann. So wäre es zum Beispiel möglich, Verformungsenergie ohne Zeitverzögerung an einen weit entfernten Ort zu bringen. Und auch die Geschwindigkeiten der Doppelkörper hängen voneinanderer ab.
Nimmt man dagegen an, die Doppelkörper in Q´ seien voneinander unabhängige Körper, könnte man in Q´ einen der Doppelkörper zu seinem Gegenstück bringen, ohne daß dieses davon beeinflußt würde. Dabei würden allerdings Doppelkörper in

Q entstehen. Bei dem Transport verändert sich das $K_{tc}´$ des transportierten Doppelkörpers dergestalt, daß die Eigenzeiten der Doppelkörper beim Zusammenkommen gleich sind (also Eigenzeitsynchronisation). Interessant ist schließlich noch die Frage, ob die Vergangenheit in bezug auf ihre Beeinflußbarkeit genauso flexibel ist, wie uns die Zukunft erscheint, und ob es zwischen beiden eine für uns nicht wahrnehmbare Wechselwirkung gibt.

4.) Impulserhaltung und Energieerhaltung

Es soll gezeigt werden, wie die Impuls- und Energieerhaltung in Innertialsystemen unter speziellen Bedingungen auch dann noch gelten können, wenn die K_S,K_t und δt_S- Werte beliebige Wertekombinationen annehmen können.
Dabei sollen hier nur Körper betrachtet werden, die keine schwere Masse und die keine elektrische Ladung haben, die also <u>nur</u> durch direkten Stoß wechselwirken können. Solche Körper sollen als Elementarkörper bezeichnet werden und ihre Massen sollen als Stoßmassen bezeichnet werden. Die Stoßmasse eines Elementarkörpers ist also die für den Stoß relevante Masse.
Wichtigste Größe der folgenden Betrachtungen ist die Eigenzeit. Die Eigenzeit (t_e) eines Körpers (m) mit den Werten K_S,K_t und δt_S wird definiert durch $\Delta t_e = \Delta t´ * K_{tm}´ = \Delta t * K_{tm}$.
Die Eigenzeit<u>differenz</u>, die zwischen zwei Ereignissen vergeht, hat den Vorteil, in allen Systemen für diese zwei Ereignisse dieselbe zu sein, also gleich groß zu sein. Die Eigenzeit hat also eine ähnliche Bedeutung wie die absolute Zeit der klassischen Vorstellung. Die Eigenzeit ist (also) Transformationsinvariant.

Mit der Eigenzeit kann dann die Eigenzeitgeschwindigkeit ($\mathbf{v_e}$) eines Körpers (m) definiert werden : $\mathbf{v_e} = dS/dt_e = dS/d(t*K_{tm}) = dS/dt*K_{tm}$. Bei der Eigenzeitgeschwindigkeit wird an Stelle der Systemzeit die Eigenzeit des sich in Q mit der Geschwindigkeit ($\mathbf{v}$) bewegenden Körpers verwendet. Die Systemtransformation der Eigenzeitgeschwindigkeit entspricht bis auf einen K_S- Faktor der klassischen Relativität.Ist also $\mathbf{v_e} = \mathbf{v}/K_{tm} = (\Delta S/\ \Delta t_e)/K_{tm}$ im Q-System gegeben, so ist im Q´-System, das sich mit der Relativgeschwindigkeit $\mathbf{V}$ relativ zu Q bewegt, $\mathbf{v_e}´ = \Delta S´/\Delta t_e´ = (\mathbf{v}-\mathbf{V})*\Delta t*K_S\ /\ \Delta t*K_{tm} = (\mathbf{v}-\mathbf{V})*K_S\ /\ K_{tm}$.
Das heißt, die Differenz von Eigenzeitgeschwindigkeiten genügt bei Systementransformationen bis auf einen K_S- Faktor ebenfalls der klassischen Relativität. Ist also zum Beispiel im Q-System $\Delta\mathbf{v_e} = \mathbf{v_{e2}} - \mathbf{v_{e1}} = \mathbf{v_2}/K_{tm} - \mathbf{v_1}/K_{tm} = (\mathbf{v_2}-\mathbf{v_1})/K_{tm} = (\Delta S_2/\Delta t_{e2} - \Delta S_1/\Delta t_{e1})$, so ist im Q´-System $\Delta\mathbf{v_e}´ = (\Delta S_2´/\Delta t_{e2} - \Delta S_1´/\Delta t_{e1}) = (\mathbf{v_2}-\mathbf{V})*\Delta t_2*K_S/\Delta t_{e2} - (\mathbf{v_1}-\mathbf{V})*\Delta t_1*K_S/\Delta t_{e1} =$
$[(\mathbf{v_2}-\mathbf{V})*\Delta t_{e2}*K_S/K_{tm}]\ /\Delta t_{e2} - [(\mathbf{v_1}-\mathbf{V})*\Delta t_{e1}*K_S/K_{tm}]/\Delta t_{e1} = K_S*(\mathbf{v_2}-\mathbf{v_1})/\ K_{tm} =$
$K_S*\Delta\mathbf{v_e} \Leftrightarrow$ <u>$\Delta\mathbf{v_e}´ = K_S*\Delta\mathbf{v_e}$</u>.

Mit der Eigenzeitgeschwindigkeit läßt sich auch der Eigenzeitimpuls definieren , und zwar zu $P_e = m*\mathbf{v_e}$, wobei m hier nur die Stoßmasse eines Elementarkörpers sein soll, welche sich bei einem Stoß nicht verändern soll und welche auch nicht Geschwindigkeitsabhängig sein soll. Stoßen also einige Elementarkörper in Q so, daß dabei die Eigenzeit- Impulserhaltung gilt, dann gilt (in Q) : $\sum(m_i*\Delta\mathbf{v_{mie}}) = 0$. Und entsprechend gilt dann auch in Q´ : $\sum(m_i*\Delta\mathbf{v_{mie}}') = \sum(m_i*\Delta\mathbf{v_{mie}})*K_S = 0$, das heißt, auch in Q´ gilt bei diesem Stoß die Eigenzeit-Impulserhaltung. Damit also Impulserhaltung bei der Systemtransformation gilt, wird der Eigenzeit-Impuls verwendet. Gilt die Eigenzeit-Impulserhaltung für einen Stoß, so wird die normale mit der Bezugssystem-Zeit berechnete Impulserhaltung beim selben Stoß im allgemeinen nicht gelten.

Zur Definition der Eigenzeit-Energie soll noch die Eigenzeit-Beschleunigung (a_e) definiert werden. Dazu wird die Differenz der Eigenzeit-Geschwindigkeit durch die Eigenzeit dividiert. Also ist : $a_e=dv_e/dt_e= d(v/K_{tm})/dt*K_{tm}= a/K_{tm}^2- (v/K_{tm}^3)*(dK_{tm}/dt)$. Ist K_{tm}= konstant, folgt $a_e= a / K_{tm}^2$. Daraus ergibt sich die Eigenzeit-Kraft zu : $F_e = dP_e/dt_e= d(m*v/K_{tm})/dt*K_{tm}= (dm/dt*K_{tm})*(v/K_{tm}) + d(v/K_{tm})*m/(dt*K_{tm})$. Und da auch hier m die Stoßmasse eines Elementarkörpers sein soll, also beim Stoß konstant bleibt , ist dm/dt=0, und so ist $F_e= d(v/K_{tm})*m/(dt*K_{tm})$. Es ist wichtig zu beachten, daß hier die (Stoß-)Masse konstant bleibt , so daß ganz allgemein die Beschleunigung bei konstanter Kraft konstant bleibt und nicht wie in der speziellen Relativitätstheorie aufgrund der Massenzunahme abnimmt .Die Eigenzeitenergie ergibt sich also zu :E_e=**Fehler!**$(dP_e/dt_e)*dS$ = **Fehler!**$(d(v/K_{tm})*m/(dt*K_{tm}))*dS$=**Fehler!**$(m*v/K_{tm})*d(v/K_{tm}) = (m*(v/K_{tm})^2) / 2$. Es gilt analog zum Eigenzeitimpuls , daß die Eigenzeit-Energieerhaltung und die normale mit der Bezugssystemszeit berechnete Energieerhaltung im allgemeinen nicht gleichzeitig gelten .

Die Eigenzeit-Impuls-und Energieerhaltung gelten immer . Es gibt allerdings die Möglichkeit, den klassischen Impuls-und Energie-Begriff (mit $K_S=K_t=1$ und $\boldsymbol{\delta t_S}$=0) so zu erweitern, daß die Impuls-und Energieerhaltung auch ohne die Verwendung der Eigenzeit-Impuls-und Energieerhaltung allgemein für beliebige K_S,K_t und δt_S-Werte gilt.Dies wird (unter anderem) im nun folgenden Kapitel gezeigt werden .

Kapitel B : Δ - Größen

5.) Δ - Bereiche

Nachdem also die K_S,K_t und δt_S- Werte verallgemeinert wurden, nachdem also beliebige $(K_S,K_t,\delta t_S)$-Triepel möglich sein sollen, werden diese Werte-Triepel nun auf räumlich und zeitlich begrenzte Bereiche beschränkt. Das heißt, ein $(K_S,K_t,\delta t_S)$-Triepel ist für einen Beobachter nur in einen begrenzten räumlichen Bereich für eine begrenzte Zeitdauer gültig.

Diese räumlichen Bereiche werden von nun an Δ-Bereiche genannt.

Dabei können die Δ-Bereiche Drei, Zwei, Ein oder im Grenzfall auch Null- Dimensional sein, das heißt, sie können Volumen, Flächen, Strecken oder im Grenzfall auch

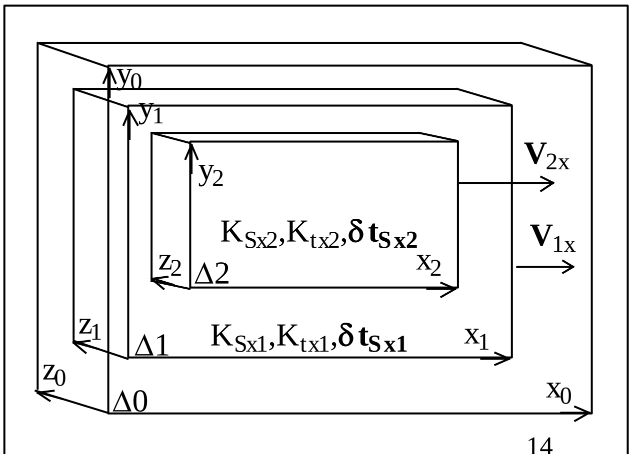
Punkte seien. Entsprechend ihrer Räumlichkeit werden den Δ-Bereichen (rechtwinklige) Koordinatenachsen gegeben.

Für die Beobachter gilt, daß sich jeder Beobachter immer innerhalb eines Δ-Bereichs befindet. Dabei kann jeder Beobachter immer davon ausgehen, daß für Zeit und Raum seines Ortes (Punktes) $K_S = K_t = 1$ und $\delta t_S = 0$ gilt. Oder anschaulich gesagt, jeder Beobachter stellt für sich selbst immer $K_S = K_t = 1$ und $\delta t_S = 0$ fest.

Eine besondere Bedeutung hat es, wenn <u>auch der Δ-Bereich</u>,innerhalb dessen sich der Beobachter befindet, $K_S = K_t = 1$ und $\delta t_S = 0$ hat, und wenn es auch dann dabei bleibt, wenn der Beobachter seinen Bewegungszustand relativ zu diesen Δ-Bereich verändert. Dann kann man sagen, daß der Beobachter dem Δ-Bereich zugehörig ist. Ein solcher einem Beobachter zugehöriger Δ-Bereich wird als Beobachtungs-Δ-Bereich bezeichnet (und wird im folgenden bevorzugt mit Δ0-Bereich bezeichnet).

Der Δ-Bereich, der einem Beobachter zugehörig ist (der also während der im allgemeinen begrenzte Zeitdauer dauernden Zugehörigkeit für den Beobachter immer $K_S = K_t = 1$ und $\delta t_S = 0$ hat), kann sich innerhalb eines anderen Δ-Bereichs befinden, und auch dieser andere Δ-Bereich <u>kann</u> für den Beobachter (und folglich auch für den ihm zugehörigen Δ-Bereich) ebenfalls (von Geschwindigkeitsänderungen unabhängig) $K_S = K_t = 1$ und $\delta t_S = 0$ haben, kann also dem Beobachter ebenfalls zugehörig sein, und folglich sind auch die beiden Δ-Bereiche einander zugehörig (wobei natürlich einander zugehörige Δ-Bereiche auch weit von einander entfernt sein können).

Für einen Beobachter, der den (beiden) einander zugehörigen Δ-Bereichen zugehörig ist, lassen sich diese beiden Δ-Bereiche kaum voneinander trennen. Für einen Beobachter aber, der den (beiden) einander zugehörigen Δ-Bereichen <u>nicht</u> zugehörig ist, werden diese (beiden) einanderer zugehörigen Δ-Bereiche im allgemeinen verschiedene K_S,K_t und δt_S- Werte haben, sich also deutlich voneinander unterscheiden, vorausgesetzt, die (beiden) Δ-Bereiche bewegen sich relativ zueinander, denn ebenso, wie sich Beobachter relativ zueinander und relativ zu Δ-Bereichen bewegen können, können sich auch Δ-Bereiche relativ zueinander bewegen.
Hierzu folgendes Beispiel : Der Δ1-Bereich bewege sich relativ zum Δ0-Bereich in x- Richtung mit der Geschwindigkeit $\mathbf{V_{x1}}$ und habe in x- Richtung die Werte K_{Sx1},K_{tx1} und δt_{Sx1} und der Δ2-Bereich, der dem Δ1-Bereich zugehörig sein soll, bewege sich relativ zum Δ0-Bereich in x-Richtung mit der Geschwindigkeit $\mathbf{V_{x2}}$ und habe die Werte K_{Sx2},K_{tx2} und δt_{Sx2}. In y- und z-Richtung gelten jeweils $\mathbf{V}=0$ und $K_S=K_t=1$ und $\boldsymbol{\delta t_S}=0$. Solche Δ-Bereiche sollen als einwertige (x-wertige) Δ-Bereiche bezeichnet werden. In Skizze 13 sind Δ0, Δ1 und Δ2 dreidimensional dargestellt. Im folgenden jedoch sollen Δ-Bereiche der Einfachheit halber nur in x-und y-



Relativbewegungen von (x-wertigen) Δ -Bereichen S13

Richtung dargestellt werden. Hier lassen sich nun die Transformationsgleichungen aus Kapitel A anwenden , so daß vom Δ1-Bereich aus gesehen der Δ2-Bereich den K_S-Wert $K_{Sx2}' = K_{Sx2} * (K_{tx1} + \boldsymbol{\delta t_{Sx1}}*(\mathbf{V_{x2}-V_{x1}})) / K_{Sx1}*K_{tx1}$ hat. Da der Δ2-Bereich dem Δ1-Bereich zugehörig sein soll, gilt $K_{Sx2}'=1$. Daraus folgt $K_{Sx2}= K_{Sx1}*K_{tx1} / (K_{tx1} + \boldsymbol{\delta t_{Sx1}}* (\mathbf{V_{x2}-V_{x1}}))$, und für $\mathbf{V_{x2}\neq V_{x1}}$ wird im allgemeinen auch $K_{Sx2}\neq K_{Sx1}$ sein. Das heißt, obwohl der Δ2-Bereich dem Δ1-Bereich zugehörig ist, haben beide vom Δ0-Bereich aus gesehen verschiedene K_S-Werte, solange ihre Geschwindigkeiten verschieden groß sind. Solange sie sich also relativ zueinander bewegen, sind sie deutlich voneinander zu unterscheiden. Ähnliches läßt sich auch für die K_t und δt_S-Werte finden.

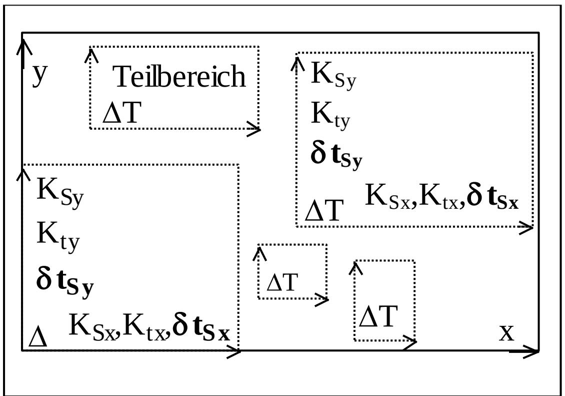
Man erkennt hier sofort, daß es vom Δ0-Bereich aus gesehen beliebig viele dem Δ1-Bereich oder dem Δ2-Bereich zugehörige Δ-Bereiche geben kann, entsprechend dem, daß es zwischen einander zugehörigen Δ-Bereichen beliebig viele Relativgeschwindigkeiten geben kann.

Bei der Anwendung der Transformationsgleichungen aus Kapitel A auf die Δ-Bereiche ist zu bedenken, daß Δ-Bereiche anders als die bisherigen Bezugssysteme räumlich begrenzt sind, und sie sind, und auch dies ist neu und sehr wichtig, überlagerungsfähig. Von besonderem Interesse wird (dabei) immer die Zugehörigkeit von Δ-Bereichen zu anderen Δ-Bereichen sein.

Grundsätzlich muß man der Auffassung sein, daß der gesamte dreidimensionale Raum aus Δ-Bereichen besteht, die sich relativ zu einander bewegen können.

Dabei soll hier die Auffassung vertreten werden, daß ein Δ-Bereich, der sich teilweise oder ganz innerhalb eines anderen Δ-Bereichs befindet, mit diesem Δ-Bereich und sich selbst eine Überlagerung bildet .

Bewegt sich ein Δ-Bereich innerhalb eines homogenen Δ-Bereichs, verändert sich die Art der Überlagerung nicht. Gerät er aber in einen anderen Δ-Bereich, oder geht die Homogenität verloren, ergibt dies eine neue Überlagerung. Ein homogener Δ-Bereich ist dann gegeben, wenn in <u>allen</u> Teilbereichen eines Δ-Bereichs die selben K_S,K_t und δt_S-Werte gegeben sind (siehe Skizze 14). Ein Beispiel dafür ist gegeben, wenn für einen Δ-Bereich die K_{Sx},und δt_{Sx}-Werte entlang der x-Achse konstant sind und die K_{sy} und δt_{Sy}-Werte entlang der y-Achse konstant sind und die K_{Sz} und δt_{Sz}-Werte entlang der z-Achse konstant sind und $K_{tx} =K_{ty}=K_{tz}$ im gesamten Δ-Bereich konstant ist (zum Beispiel $K_S = K_t=1$ und $\boldsymbol{\delta t_S}=0$ in allen Richtungen).



Homogener Δ -Bereich
(ohne z -Richtung) S14

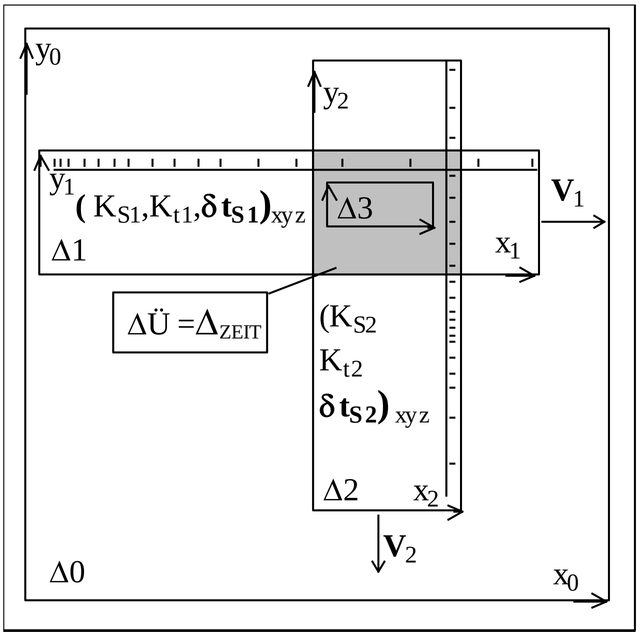
Im Überlagerungsbereich werden die K_S,K_t und δt_S-Werte im allgemeinen verschieden von den K_S,K_t und δt_S- Werten der sich überlagernden Δ-Bereiche sein, so daß letztlich auch der Überlagerungsbereich ein Δ-Bereich ist.

Welche K_S, K_t und δt_S-Werte sich im Überlagerungsbereich einstellen werden, kann allgemein nicht festgelegt werden und muß (so) von Fall zu Fall geprüft werden.Die sich aus der Überlagerung ergebenden K_S, K_t und δt_S-Werte hängen sowohl von der Art der sich überlagernden Δ-Bereiche als auch von den Umständen der Überlagerung ab.
Da wie gesagt der gesamte Raum (nur) aus Δ-Bereichen besteht, die sich relativ zueinander bewegen, bedeutet dies in letzter Konsequenz, daß alle Δ-Bereiche als Überlagerungen anderer Δ-Bereiche verstanden werden können. Daraus ergibt sich sehr anschaulich, daß Δ-Bereiche im allgemeinen nur zeitlich begrenzt existieren und dabei ihre Form und Größe, welche im allgemeinen beliebig sein können, verändern können.
Es gibt (nebenbei gesagt) wahrscheinlich eine grundsätzliche Analogie zwischen der Neuentstehung und Auflösung von Δ-Bereichen durch Überlagerungen von Δ-Bereichen untereinander und der in Kapitel A (beim Beispiel der Explosion) beschriebenen Neuentstehung und Vernichtung von Elementar-Körpern .
Außer dem, daß Δ-Bereiche sich im Laufe der Zeit sehr stark verändern können, können sie natürlich auch räumlich sehr inhomogen sein. Daß heißt zum Beispiel, daß ihre K_S, K_t und δt_S-Werte in die verschiedenen Raumrichtungen nicht konstant sein müssen, und daß sich so diesbezüglich fließende Übergänge zwischen den verschiedenen Δ-Bereichen ergeben können.

Hier wird nun insgesamt auch das grundsätzliche Problem, nämlich die Δ-Bereiche klar zu definieren, also klar abzugrenzen, deutlich.
Die sinnvollste Möglichkeit die K_S, K_t und δt_S- Werte eines Δ-Bereichs zu bestimmen besteht darin, bei den Messungen nur Uhren und Maßstäbe zu verwenden, die dem zu vermessenden Δ-Bereich zugehörig sind und die sich mit der selben Geschwindigkeit wie der Δ-Bereich bewegen. Man kann einen Δ-Bereich ohnehin nur dadurch finden, daß sich wenigstens einige Uhren und Maßstäbe diesem Δ-Bereich anpassen, dadurch also, daß einige Uhren und Maßstäbe einem Δ-Bereich zugehörig werden.

Oft wird es allerdings so sein, daß die Messergebnisse die sich ganz allgemei mit Hilfe von Uhren und Maßstäben ergeben, falls dies möglich ist, so in Δ-Bereiche eingeteilt werden, daß diese möglichst einfach behandelt werden können .

Interessant ist in diesem Zusammenhang auch die Frage nach dem Zustand des Beobachters (zum Beispiel : Standort, Bewegung, K_S,K_t und δt_S- Werte), wovon das, welche und welcher Art Δ-Bereiche er beobachtet, abhängen kann. Dies kann so weit gehen, daß ein Beobachter existierende Δ-Bereiche nicht direkt, sondern nur indirekt, durch ihre Wirkung auf andere (dritte) beobachtbare Δ-Bereiche erkennen kann. Dazu folgendes Beispiel : Haben (zwei) Δ-Bereiche deren K_S,K_t und δt_S-Werte sich räumlich verändern, und die sich relativ zu einander bewegen, einen gemeinsamen Überlagerungsbereich (ΔÜ) (siehe Skizze 15), so werden sich die K_S,K_t und δt_S-Werte innerhalb dieses ΔÜ-Bereichs im Laufe der Zeit verändern. Kann ein Beobachter die sich überlagernden Δ-Bereiche nicht wahrnehmen, sondern kann er nur den ΔÜ-Bereich wahrnehmen, so ist er nicht unbedingt in der Lage zu erkennen, daß die zeitliche Veränderung der K_S,K_t und δt_S-Werte des ΔÜ-Bereichs auf relativ zu einander bewegte räumliche K_S,K_t und δt_S-Wertänderungen zurückzuführen ist. Er kann also den Überlagerungsbereich als einen rein zeitlichen Δ-Bereich, einen Δ_{ZEIT}-Bereich betrachten. Befindet sich nun ein dem ΔÜ-Bereich zugehöriger Δ-Bereich <u>im</u> ΔÜ-Bereich, so werden sich auch die K_S,K_t und δt_S- Werte dieses Δ-Bereichs im Laufe der Zeit verändern. Von besonderem Interesse ist dabei, daß sich der <u>K_S-Wert</u> dieses Δ-Bereichs im Laufe der Zeit ändert, das heißt, dieser Δ-Bereich verändert im Laufe der Zeit seine Länge, ohne daß eine Überlagerung <u>erkennbar</u> wäre.



Δ_{ZEIT} -Bereich S15

Von besonderer Bedeutung ist die klare Abgrenzung eines bestimmten Δ-Bereichs dann, wenn sich die Frage nach seiner Geschwindigkeit stellt.
Solange sich im wahrscheinlich einfachen Fall seine K_S,K_t und δt_S-Werte klar von der Umgebung unterscheiden, er sich in Bezug auf Form und Größe nicht verändert und er sich innerhalb eines homogenen Δ-Bereichs bewegt, ist dies kein Problem.
Bei intensiven Wechsel-Wirkungen, inhomogenen Δ-Bereichen und damit verbundenen häufigen und eventuell noch mit fließenden Übergängen stattfindenden Veränderungen wird es schwierig sein, überhaupt einen Δ-Bereich zu bestimmen.
Hieran erkennt man aber bereits die prinzipielle Vielfalt der Möglichkeiten im Umgang mit Δ-Bereichen.

Im folgenden werden, um die Grundprinzipien zu erläutern, überwiegend möglichst einfache Fälle untersucht werden.

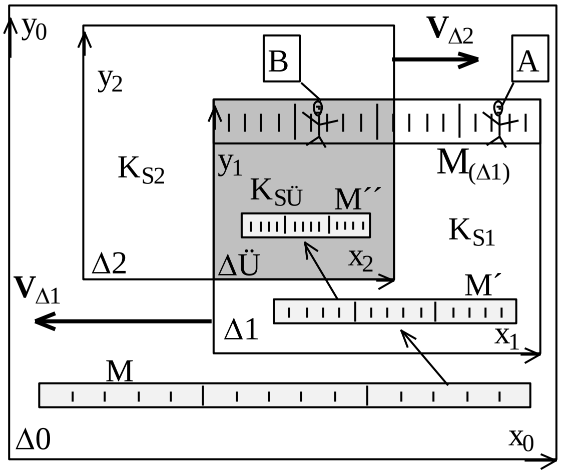
6.) Überlagerung / Δ -Geschwindigkeit

Im nun hier folgenden sollen (überwiegend) scharf begrenzte Δ-Bereiche betrachtet werden.
Scharf begrenzte Δ-Bereiche haben eine Oberfläche (ein Volumen), so daß eine klare Trennlinie Bereiche mit verschiedenen K_S,K_t und δt_S-Werten von einander trennt.
Wenn im folgenden von Δ-Bereichen die Rede ist, sind immer scharf begrenzte Δ-Bereiche gemeint, es sei denn, es werden genauere Angaben gemacht.

Bewegen und überlagern sich (zwei) sich relativ zueinander bewegte Δ-Bereiche, so wird, wie bereits gesagt, im allgemeinen der Überlagerungsbereich (ΔÜ) andere K_S,K_t und δt_S-Werte haben als die sich überlagernden Δ-Bereiche, so daß der Überlagerungsbereich als neuer eigener Δ-Bereich verstanden werden kann. Die sich im ΔÜ-Bereich einstellenden K_S,K_t und δt_S-Werte hängen dabei von der Art der sich überlagernden Δ-Bereiche und von den genauen Umständen der Überlagerung ab. Außerdem haben die K_S,K_t und δt_S-Werte eines jeden ΔÜ-Bereiches in Abhängigkeit von der Überlagerungsart ihre eigene ganz spezielle zeitliche Entwicklung, so daß für jeden Punkt eines ΔÜ-Bereiches vom Moment seiner Entstehung an $dK_{SÜ}/dt$, $dK_{tÜ}/dt$, $d\boldsymbol{\delta t_{SÜ}}/dt$ -Werte gegeben sind. Diese Werte sind von den dK_S/dt , dK_t/dt , $d\boldsymbol{\delta t_S}/dt$ -Werten der sich überlagernden Δ-Bereiche in und außerhalb des Überlagerungsbereichs zu unterscheiden.

Es ist nun so, daß sich die sich überlagernden Δ-Bereiche im Bereich der Überlagerung dem ΔÜ-Bereich anpassen oder auch nicht anpassen können.
Anpassen bedeutet, daß sich Uhren und Maßstäbe (der sich überlagernden Δ-Bereiche im Überlagerungsbereich) so verändern, daß sie nach der Anpassung an den Δ-Bereich (ΔÜ-Bereich) diesem Δ-Bereich (ΔÜ-Bereich) zugehörig sind.
Eine Anpassung bedeutet also eine Veränderung. Dabei ist es durchaus möglich, daß die sich überlagernden Δ-Bereiche im Bereich der Überlagerung zwar verändern, durch diese Veränderung aber dennoch keine (vollständige) Anpassung erreicht wird.

Von besonderem Interesse sind hierbei, wie schon gesagt, die K_S-Werte. Wenn sich die K_S-Werte der sich überlagernden Δ-Bereiche <u>nicht</u> dem Überlagerungsbereich anpassen und sich auch sonst nicht verändern, so werden die Formen und Größen der sich ergebenden Δ-Bereiche erhalten bleiben, und die Form und Größe des ΔÜ-Bereiches ergibt sich so direkt aus Form, Größe und Relativbewegung der sich überlagernden Δ-Bereiche (siehe Skizze 16). Dabei wird es so sein, daß Maßstäbe aus den sich überlagernden Δ-Bereichen, die sich im ΔÜ-Bereich befinden, diesem im allgemeinen nicht zugehörig sein werden, da der ΔÜ-Bereich auch in diesem Fall seine eigenen $K_{SÜ}$,$K_{tÜ}$ und $\delta t_{SÜ}$-Werte haben kann. In Skizze 16 wurde zur Verdeutlichung die-



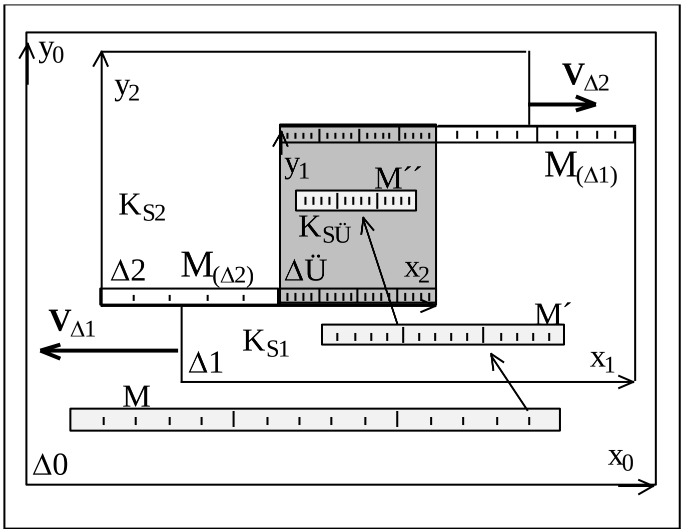
Überlagerung von Δ-Bereichen
ohne Anpassung S16

ses Sachverhaltes der Maßstab M aus dem Δ0-Bereich nacheinander dem Δ1-Bereich (M´) und dem ΔÜ-Bereich (M´´) angepaßt. Der Beobachter B aus dem Δ1-Bereich wird dem ΔÜ-Bereich ebenfalls nicht angepaßt sein.

Wenn sich ganz allgemein der K_S-Wert eines Δ-Bereiches in einer Raumrichtung dieses Δ-Bereiches, von einem Beobachter aus gesehen, der diesem Δ-Bereich nicht zugehörig ist, ändert, dann kann sich die Länge dieses Δ-Bereiches in dieser Richtung in einer der K_S-Wertänderung analogen Weise mitändern.

Bleibt dabei die Länge dieses Δ-Bereiches (L_0) für einen diesem Δ-Bereich zugehörigen Beobachter erhalten (für diesen zugehörigen Beobachter ändern sich dafür die Längen aller anderen Δ-Bereiche), so ist die Länge dieses Δ-Bereiches für den nicht zugehörigen Beobachter vor der K_S-Wertänderung $L_1 = L_0/K_{S1}$ und nach der K_S-Wertänderung $L_2 = L_0/K_{S2}$ so daß $L_2 - L_1 = \Delta L = L_0*(1/K_{S2} - 1/K_{S1})$ ist.

Wenn sich also die K_S-Werte einer oder mehrerer Richtungen eines oder mehrerer der sich überlagernden Δ-Bereiche an den ΔÜ-Bereich anpassen (sich also verändern), werden sich im allgemeinen auch Form und Größe der angepaßten, sich überlagernden Δ-Bereiche im Bereich der Überlagerung verändern (in Skizze 17 gilt dies für die x-Richrung). Dies wird zur Folge haben, daß der ΔÜ-Bereich eine andere Form und Größe erhalten wird als dies der Fall gewesen wäre, wenn sich die sich überlagernden Δ-Bereiche nicht an den ΔÜ-Bereich angepaßten hätten.

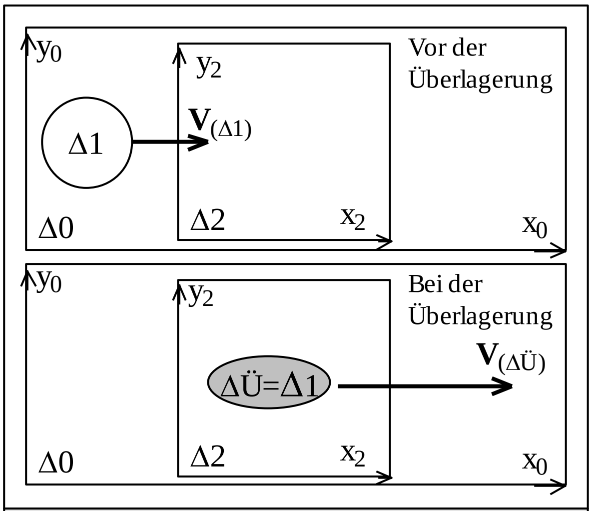


Überlagerung von Δ-Bereichen mit Anpassung in x - Richtung S17

Die Entwicklung der Form und Größe des ΔÜ-Bereiches hängt also von der Entwicklung von Form und Größe der sich überlagernden Δ-Bereiche im Bereich der Überlagerung ab. Analog dazu gilt ganz allgemein, daß die Entwicklung der K_S,K_t und δt_S-Werte des ΔÜ-Bereiches von der Entwicklung der K_S,K_t und δt_S-Werte der sich überlagernden Δ-Bereiche im Bereich der Überlagerung abhängen (und natürlich auch davon, in welcher Weise die zu einem Zeitpunkt gegebenen K_S,K_t und δt_S-Werte der verschiedenen sich überlagernden Δ-Bereiche den ΔÜ-Bereich bilden).

Zusammenfassend sind also bei einer Überlagerung immer zwei Fragen zu beantworten. Erstens, verändern sich die sich überlagernden Δ-Bereiche im Bereich der Überlagerung (passen sie sich vielleicht sogar an)? Und zweitens, wie ergeben sich die K_S,K_t und δt_S-Werte des ΔÜ-Bereiches aus den K_S,K_t und δt_S-Werten der sich überlagernden Δ-Bereiche und aus den genauen Umständen der Überlagerung?

Ein im folgenden häufig verwendeter (besonders einfacher) Spezialfall einer Überlagerung ist folgender : ein relativ kleiner Δ-Bereich (Δ1) (siehe Skizze 18) bewege sich (vom Δ0-Bereich aus beobachtet) in einen relativ großen Δ-Bereich (Δ2) hinein, und zwar so, daß sich der Δ1-Bereich an den dadurch entstehenden ΔÜ-Bereich anpaßt, während sich der Δ2-Bereich dem ΔÜ-Bereich nicht anpaßt. Für den Δ1-Bereich nach der Überlagerung (Δ1´) gilt dann : Δ1´= ΔÜ. Es gilt, wie sich im folgenden noch zeigen wird, daß sich bei der Überlagerung auch die Geschwindigkeit des Δ1-Bereiches (vom Δ0-Bereich aus gesehen) verändern kann.



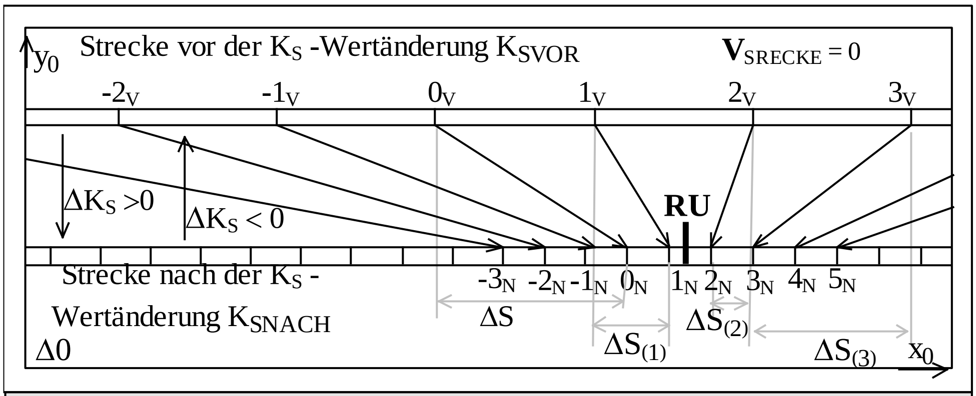
Anpassung nur eines Δ-Bereiches bei der Überlagerung S18

Wenn sich der K_S-Wert eines Δ-Bereiches in einer Richtung, zum Beispiel bei einer Überlagerung, ändert und dies von einem diesem Δ-Bereich nicht zugehörigen Beobachter aus beobachtet wird, und wenn sich die Länge dieses Δ-Bereiches dabei in dieser Richtung in entsprechender Weise mitverändert, dann bedeutet dies, daß sich die einzelnen Punkte dieses Δ-Bereiches in dieser Richtung von dem nicht zugehörigen Beobachter aus gesehen durch diese durch die K_S-Wertänderung verursachte Längenänderung relativ zu einander bewegen werden. Das heißt, die Punkte dieses Δ-Bereiches werden durch die K_S-Wertänderung zu der Geschwindigkeit, die sie bereits ohne K_S-Wertänderung hatten, eine Geschwindigkeit dazu bekommen.
Die Geschwindigkeit, die die Punkte eines Δ-Bereiches durch eine K_S-Wertänderung dazubekommen, wird fortan mit K_S-Geschwindigkeit oder Δ-Geschwindigkeit($\mathbf{v}_\Delta$) bezeichnet.
Für einen dem sich verändernden Δ-Bereich zugehörigen Beobachter gibt es diese $K_S(\Delta)$-Geschwindigkeit natürlich nicht. Für ihn werden sich dafür die Bewegungen aller anderen Δ-Bereiche verändern.
Die Δ-Geschwindigkeit existiert grundsätzlich nur so lange wie auch eine K_S-Wertänderung stattfindet.
Da eine K_S-Wertänderung eines Δ-Bereiches keine Trägheit hat, bedeutet dies, daß auch die $K_S(\Delta)$-Geschwindigkeit keine Trägheit hat.

7.) Ruheorte von K_S-Wertänderungen

Soll sich der K_S-Wert einer unendlich langen Strecke, die sich mit der Geschwindigkeit **V** relativ zu einem dieser Strecke nicht zugehörigen Beobachter bewegt, ändern, also zum Beispiel der K_S-Wert einer Richtung eines mit der Geschwindigkeit **V** bewegten Δ-Bereiches, dessen Länge in dieser Richtung mathematisch ins Unendliche extrapoliert wurde, so muß die Geschwindigkeit nach beendigung der K_S-

Wert<u>änderung</u> wieder die selbe sein wie davor. Betrachtet man diese Strecke von einem Beobachter aus, der die selbe Geschwindigkeit wie die Strecke hat, so muß die Geschwindigkeit der Strecke vor und nach der K_S-Wertänderung Null sein .
Teilt man diese unendlich lange Strecke in die Teilstrecken (**0+1**), (**+1+2**), (**+2+3**), usw. und (**-10**), (**-2-1**), (**-3-2**), usw. auf, so haben auch diese Teilstrecken vor und nach der K_S-Wertänderung die Geschwindigkeiten Null. Bewegt sich nun der Anfangspunkt (0) der Teilstrecke(**0+1**)bei dem Gesamtprozeß der K_S-Wertänderung um den Weg ΔS, wobei es hierbei völlig unerheblich sein soll, auf welche Weise genau die K_S-Wertänderung stattgefunden hat, also zum Beispiel, welche Δ-Geschwindigkeiten zu welchen Zeitpunkten dabei gegeben waren, so wird sich der Anfangspunkt (1), der an die Teilstrecke (**0+1**) anschließenden Teilstrecke (**+1+2**) um $\Delta S_{(1)}$= ΔS-(((**0+1**)/K_{SNACH})-((**0+1**)/K_{SVOR})) bewegen (siehe Skizze 19), wobei K_{SVOR} der K_S-Wert der Strecke vor der K_S-Wertänderung ist und K_{SNACH} der nach der K_S-Wertänderung, wobei beide K_S-Werte vom Beobachter des Beobachtungs-Δ-Bereiches, welcher der Strecke nicht zugehörig ist (hier $\Delta 0$), gemessen werden. Das heißt, die Teilstrecke (**0+1**) hat von $\Delta 0$ aus gemessen vor der K_S-Wertänderung die Länge ($\mathbf{0_V}$+$\mathbf{1_V}$)= (**0+1**)/K_{SVOR} und nach der K_S-Wertänderung die Länge ($\mathbf{0_N}$+$\mathbf{1_N}$)= (**0+1**)/K_{SNACH}. Umformen ergibt : $\Delta S_{(1)}$= ΔS - (**0+1**)*$\Delta K_S/K_{SVOR}$*K_{SNACH}, wobei immer gilt ΔK_S= (K_{SNACH}-K_{SVOR}). Ist K_{SVOR}<K_{SNACH} ist ΔK_S>0 (der umgekehrte Weg ergebe dann ΔK_S<0). Entsprechend gilt : $\Delta S_{(2)}$= ΔS - (**0+1**)*$\Delta K_S/K_{SVOR}$*K_{SNACH} - (**+1+2**)*$\Delta K_S/K_{SVOR}$*K_{SNACH} und $\Delta S_{(3)}$= ΔS - [(**0+1**)+(**+1+2**)+(**+2+3**)]*$\Delta K_S/K_{SVOR}$*K_{SNACH} usw.. Ist $\Delta S< \infty$, so wird es für die $\Delta S_{(i)}$ mit i= (natürliche Zahl) immer zwei Vorzeichen geben. Das heißt, es wird auf der unendlich langen Strecke immer ein $\Delta S_{(i)}$=0 geben (insofern die Teilstrecken nur klein genug sind).



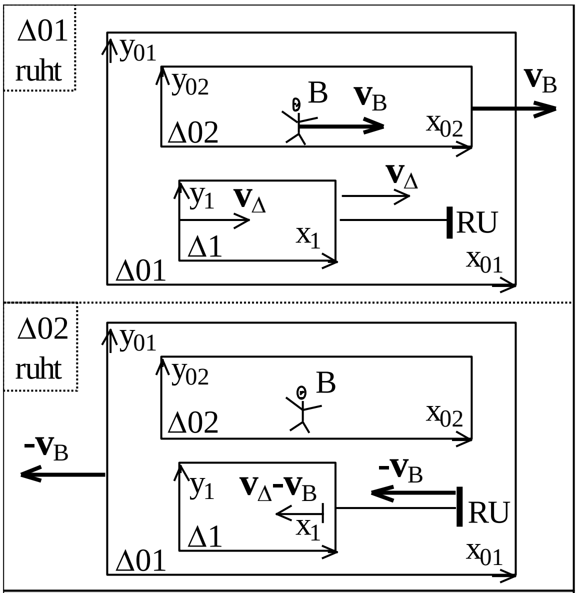
Ruheort (RU) einer unendlich langen Strecke S19

Das $\Delta S_{(i)}$=0 kennzeichnet den Punkt auf der Strecke, der sich bei der K_S-Wertänderung <u>nicht</u> bewegt. Ein solcher Punkt läßt sich unter den genannten Voraussetzungen immer finden.
Dieser Punkt wird fortan mit <u>Ruheort</u> (RU) bezeichnet.
Dabei ist zu beachten, daß es möglich sein soll das sich der Ruheort im Grenzfall auch im Unendlichen befinden kann.
Es ist außerdem zu beachten das keinerlei Angaben über den zeitlichen Verlauf der K_S-Wertänderung gemacht wurden. Unabhängig davon gilt, daß es für eine <u>abgeschlossene</u> K_S-Wertänderung unter den genannten Voraussetzungen immer einen Ruheort geben muß.

Wenn es möglich ist, die gesammte K_S-Wertänderung in mehrere Teil-K_S-Wertänderungen aufzuteilen, so daß $\sum_{i=1}^{n}(\Delta K_{S(i)}) = \Delta K_S$ mit im Grenzfall $i \rightarrow \infty$ also **Fehler!**$dK_S = \Delta K_S$ gilt, und kann jede Teil-K_S-Wertänderung als abgeschlossen betrachtet werden, so ist es möglich, daß, wenn jede $\Delta K_{S(i)}$ einen anderen Ruheort hat, sich der Ruheort besonders für $\Delta K_{S(i)} \rightarrow dK_S$ während der Gesamt-K_S-Wertänderung mit einer Geschwindigkeit bewegt, die sich aus den verschiedenen Koordinaten des jeweiligen Ruheortes ($RU_{(i)}$)ergibt.

Für die $K_S(\Delta)$-Geschwindigkeit gilt, daß man für sie am Ruheort bezüglich einer abgeschlossenen K_S-Wertänderung, also gewissermaßen für die resultierende $K_S(\Delta)$-Geschwindigkeit den Wert Null annehmen kann, daß also der durch die $K_S(\Delta)$-Geschwindigkeit zurückgelegte Gesamtweg des Ruheortes gleich Null ist.

Es wurde also gezeigt, daß ein ruhender Δ-Bereich bei einer K_S-Wertänderung immer einen Ruheort haben muß. Wird dieser Δ-Bereich und seine K_S-Wertänderung nun von einem relativ zu ihm mit der Geschwindigkeit v_B bewegten Beobachter beobachtet, so wird dieser Beobachter feststellen, daß sich der Ruheort dieses Δ-Bereiches und dieser K_S-Wertänderung mit ($-v_B$)(bzw. v_B'von K_S,K_t und δt_S) bewegt. Denn der Ruheort ist der einzige Ort, dessen Geschwindigkeit sich durch die K_S-Wertänderung insgesamt nicht ändert. In Skizze 20 ist dies für x-wertige Δ-Bereiche, die sich in x-Richtung bewegen, dargestellt.



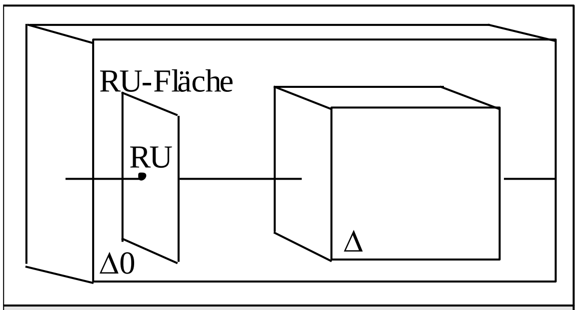
Relativität des Ruheortes S20

Befindet sich der Ruheort im Unendlichen, so befindet er sich automatisch für alle Beobachter im Unendlichen. Weitere Einzelheiten bezüglich der Ruheorte sollen hier nicht weiter behandelt werden .

Für die meisten folgenden Anwendungen wird der Ort des Ruheortes nicht aus den Gegebenheiten der K_S-Wertänderung heraus berechnet, sondern der Ort des Ruheortes wird als bekannt betrachtet, so daß mit seiner Hilfe die Gegebenheiten der K_S-Wertänderung untersucht werden können (im vorangegangenen sollte nur seine Existenz bewiesen werden).

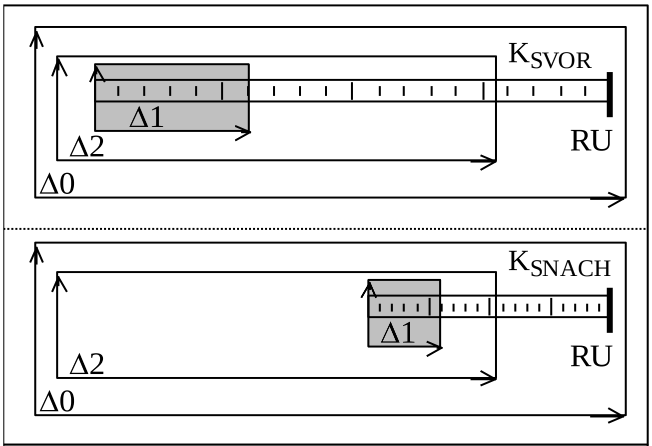
Für die K_S-Wertänderung eines räumlich scharf begrenzten Δ-Bereiches gilt, wie hier noch einmal betont werden soll, daß sich sein Ruheort auch außerhalb des sich ändernden Δ-Bereiches befinden kann. Dazu wird die betreffende Richtung des Δ-Bereiches mathematisch extrapoliert. Im Grenzfall kann sich der Ruheort auch im Unendlichen befinden .

Hat ein abgeschlossener dreidimensionaler Δ-Bereich in einer Richtung einen Ruheort bezüglich des K_S-Wertes dieser Richtung, ist dies so gemeint, daß alle Punkte des Δ-Bereiches für diese Richtung denselben Ruheort haben. Das heißt, es handelt sich im Prinzip um eine Ruhefläche (siehe Skizze 21). Für die folgenden Ausführungen wird es genügen, sich auf einen Ruheort zu beziehen, doch soll der Vollständigkeit halber erwähnt werden, daß die Ruheflächen keineswegs eben sein müssen, und daß es auch möglich ist, Ruheräume und Ruhelinien zu finden. Es handelt sich hierbei um komplizierter strukturierte Fälle, für die es nicht genügt, einfach nur einen Ruheort anzugeben.



Ruhefläche S21

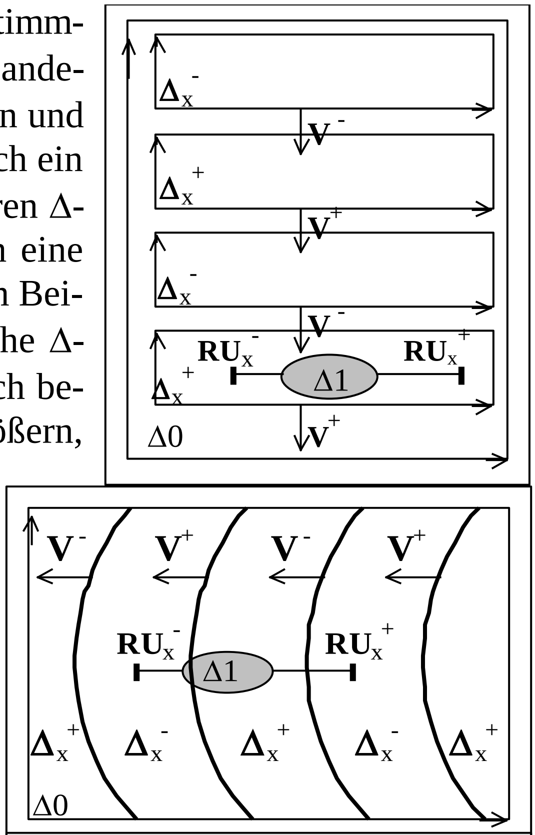
Befindet sich der Ruheort einer K_S-Wertänderung einer Richtung eines in dieser Richtung begrenzten Δ-Bereiches außerhalb dieses Δ-Bereiches, so bedeutet dies, daß sich nicht nur der K_S-Wert dieses Δ-Bereiches und damit seine Länge in dieser Richtung ändert, sondern daß sich dieser Δ-Bereich als ganzes relativ zum Ruheort bewegen wird, so daß auch die Strecke zwischen Δ-Bereich und Ruheort den neuen K_S-Wert erhält (siehe Skizze 22), ohne daß sich die zwischen dem Δ-Bereich und seinem Ruheort befindlichen Bereiche, Maßstäbe und Beobachter diesem neuen K_S-Wert anpassen müssen. Dabei kann sich zumindest rein mathematisch der Ruheort nicht nur außerhalb des sich verändernden Δ-Bereiches befinden (in Skizze 22 ist das Δ1), sondern auch außerhalb der gesamten wahrnehmbaren Überlagerung, welche die K_S-Wertänderung an dem Δ-Bereich bewirkt (in Skizze 22 Überlagerung sich Δ2 mit Δ1).



Ruheort außerhalb der Überlagerung S22

Befindet sich also der Ruheort einer K_S-Wertänderung eines Δ-Bereiches außerhalb dieses Δ-Bereiches, so bewirkt die verursachende Überlagerung nicht nur eine Änderung der Form und Größe des Betroffenen Δ-Bereiches, sondern zusätzlich noch eine Verschiebung dieses Δ-Bereiches.

Dazu folgendes Beispiel : Es ist so, daß ein bestimmter Δ-Bereich bei der Überlagerung mit verschiedenen anderen Δ-Bereichen auch verschiedene K_S-Wertänderungen und auch verschiedene Ruheorte haben kann. Überlagert sich ein Δ-Bereich also hintereinander mit verschiedenen anderen Δ-Bereichen, kann durch die jeweiligen Verschiebungen eine Art Bewegungsablauf entstehen. Würden sich also zum Beispiel mit dem Δ1-Bereich abwechselnd entweder solche Δ-Bereiche überlagern, die den K_{SX}-Wert vom Δ1-Bereich bezüglich eines Ruheortes in positiver Richtung vergrößern, und die mit Δ^+-Bereiche bezeichnet werden sollen, oder solche die den K_{SX}-Wert vom Δ1-Bereich bezüglich eines Ruheortes in negativer Richtung verkleinern, und die mit Δ^--Bereiche bezeichnet werden sollen (siehe Skizzen 23a und 23b), so würde sich der Δ1-Bereich schrittweise immer in dieselbe Richtung verschieben.
In analoger Weise könnte der Δ1-Bereich auch zu Schwingungen veranlaßt werden.

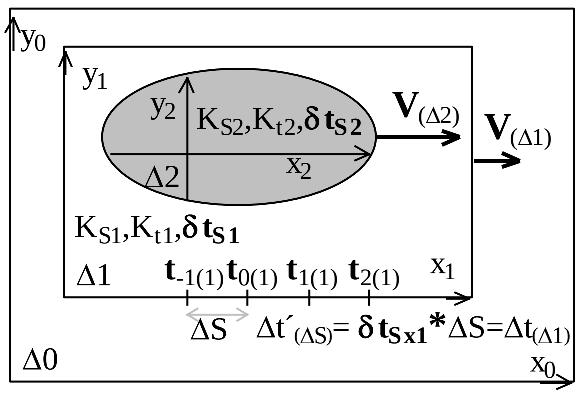


Kontinuierliche Bewegung von Δ-Bereichen durch Überlagerungen S23a,23b

Wenn sich ein Δ-Bereich relativ zu einem Beobachtungs-Δ-Bereich (Δ0) durch ein ΔK_S verschiebt, so muß dieser Δ-Bereich $K_S(\Delta)$-Geschwindigkeiten relativ zum Δ0-Bereich haben. Es ist unbedingt zu beachten, daß der Δ-Bereich bezüglich der $K_S(\Delta)$-Geschwindigkeit keine Trägheit hat. Das heißt, der Δ-Bereich wird sich nach Beendigung der K_S-Wertänderung nicht mit seinem neuen K_S-Wert und der durch die K_S-Wertänderung erhaltenen Geschwindigkeit weiter bewegen, sondern die $K_S(\Delta)$-Geschwindigkeit wird in dem Moment, in dem die K_S-Wertänderung beendet ist, zu Null werden. Diese Aussage gilt ganz allgemein unabhängig vom zeitlichen Verlauf der K_S-Wertänderung, also unabhängig davon, welche $K_S(\Delta)$-Geschwindigkeit welcher Punkt (Ort) des Δ-Bereiches zu welchen Zeitpunkt hat.
Die Tatsache, daß bei einer Überlagerung von zwei Δ-Bereichen nicht unbedingt beide Δ-Bereiche $K_S(\Delta)$-Geschwindigkeitn erhalten müssen, sich also nicht unbedingt die Formen und Größen beider Δ-Bereiche ändern müssen, und sich auch nicht unbedingt beide Δ-Bereiche durch die Überlagerung verschieben müssen, kann ebenfalls darauf zurückgeführt werden, daß Δ-Bereiche bezüglich der $K_S(\Delta)$-Geschwindigkeit keine Trägheit haben. Denn eine der klassischen Trägheit entsprechende Trägheit müßte fordern, daß miteiander wechselwirkende Δ-Bereiche, also sich überlagernde Δ-Bereiche, sich bei der Wechselwirkung gegenseitig beeinflussen. Dazu müßten dann der Massenträgheit entsprechende Größen definiert werden. Dies ist allgemein nicht möglich. Dennoch kann es spezielle Überlagerungen geben, für die eine Art Δ-Trägheit definiert werden kann.

8.) Zeitliche Abläufe von K_S-Wertänderungen

Wie bereits beschrieben wurde, haben (zwei) Δ-Bereiche, die einander zugehörig sind und die sich relativ zu einander bewegen, von einem (dritten) nicht zugehörigen Δ-Bereich aus gesehen verschiedene K_S-Werte. Befindet sich vom nicht zugehörigen Δ0-Bereich aus gesehen einer (der beiden) einander zugehörigen Δ-Bereiche (der kleinere Δ2-Bereich in Skizze 24) innerhalb des anderen (der größere Δ1-Bereich in Skizze 24), bedeutet dies, daß sich der Δ-Bereich, aus dem der innere Δ-Bereich entstanden ist, an den gemeinsamen Überlagerungsbereich (ΔÜ) des inneren mit dem äußeren Δ-Bereich angepaßt hat, während der äußere sich nicht angepaßt hat, und es bedeutet, daß der gemeinsame ΔÜ-Bereich und der äußere Δ-Bereich eiander zugehörig sind.
Nun sollen für die dergestalt einander zugehörigen Δ-Bereiche Δ1 und Δ2 zwei Fälle unterschieden werden.



Relativgeschwindigkeiten von Δ-Bereichen S24

1.)Die Δ-Bereiche Δ1 und Δ2 ändern von Δ1 oder Δ2 aus gesehen ihre Relativgeschwindigkeit (v_{REL}) <u>nicht</u>. Wenn sich nun vom Δ0-Bereich aus gesehen der K_S-Wert vom zum Beispiel Δ1-Bereich verändert, dann folgt daraus, daß sich (vom Δ0-Bereich aus gesehen) zwangsläufig auch der K_S-Wert vom Δ2-Bereich verändert, und zwar in der Weise, daß beide Δ-Bereiche an gemeinsamen Koordinatenachsenpunkten bezüglich der jeweiligen eigenen Koordinatensysteme gleiche $K_S(\Delta)$-Geschwindigkeiten haben werden. Dies wird so aussehen, das sich der innere Δ2-Bereich als ganzes mit der $K_S(\Delta)$-Geschwindigkeit bewegen wird. Hört die K_S-Wertänderung des Δ1-Bereiches auf, und wird damit auch die $K_S(\Delta)$-Geschwindigkeit zu Null, so wird zeitgleich auch die $K_S(\Delta)$-Geschwindigkeit des Δ2-Bereiches Null werden, das heißt, bezüglich der $K_S(\Delta)$-Geschwindigkeit hat der Δ2-Bereich keine Trägheit.

2.)Die Δ-Bereiche Δ1 und Δ2 <u>ändern</u> von Δ1 oder Δ2 aus gesehen ihre Relativgeschwindigkeit (v_{REL}). Daraus folgt unmittelbar, daß sich vom Δ0-Bereich aus gesehen im allgemeinen die Geschwindigkeiten der Δ1-und Δ2-Bereiche <u>und</u> deren K_S-Werte ändern werden. Allerdings können die Δ1-und Δ2-Bereiche dabei verschiedene $K_S(\Delta)$-Geschwindigkeiten erhalten. Dabei sind die Geschwindigkeiten und die K_S-Werte dieser voneinander abhängigen Δ-Bereiche ebenfalls voneinander abhängig. Die $K_S(\Delta)$-Geschwindigkeiten werden sich, so lange sie existieren, solange also die K_S-Wertänderungen anhalten, den normalen Geschwindigkeiten überlagern (dazuaddieren). Wenn nun die Beträge (und Richtungen) der $K_S(\Delta)$-

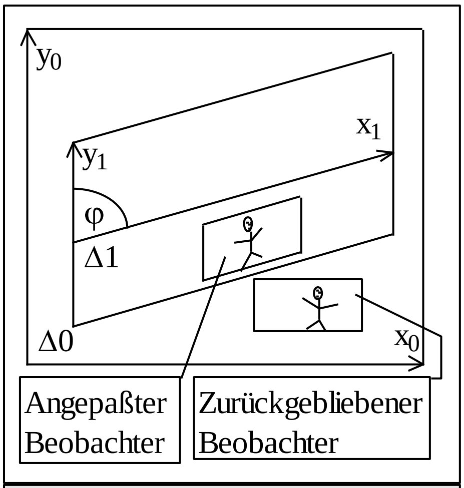
Geschwindigkeiten nicht genau bekannt sind, weil zum Beispiel die dazugehörigen Ruheorte nicht bekannt sind, werden, solange die $K_S(\Delta)$-Geschwindigkeiten anhalten, auch die normalen Geschwindigkeitsänderungen, also diejenigen Geschwindigkeitsänderungen die ohne die $K_S(\Delta)$-Geschwindigkeiten aus der Änderung der Relativgeschwindigkeit der Δ1-und Δ2-Bereiche resultieren, nicht (genau) ermitelbar sein, denn prinzipiell ist eine $K_S(\Delta)$-Geschwindigkeit von einer herkömmlichen (normalen) Geschwindigkeit nicht zu unterscheiden. Besonders anschaulich ist hierbei der Fall, daß sich vom Δ0-Bereich aus gesehen die Geschwindigkeit des äußeren Δ1-Bereiches bei der Änderung der Relativgeschwindigkeit der Δ1-und Δ2-Bereiche nicht verändert, so daß nur der Δ2-Bereich eine $K_S(\Delta)$-Geschwindigkeit erhält.
Nimmt man den Fall, daß sich (vom Δ0-Bereich aus gesehen) die Geschwindigkeit des Δ1-Bereiches nicht ändert, und findet die Änderung der Relativgeschwindigkeit der Δ1-und Δ2-Bereiche vom Δ1-oder Δ2-Bereich aus gesehen so statt, daß alle Punkte der Δ1-und Δ2-Bereiche zum selben Zeitpunkt der Δ1-oder Δ2-Bereiche dieselbe Geschwindigkeitsänderung haben, so daß sich also die Formen und Größen der Δ1-und Δ2-Bereiche vom Δ1-oder Δ2-Bereich aus gesehen bei der Geschwindigkeitsänderung deren Relativgeschwindigkeit nicht verändern, so werden die Geschwindigkeitsänderungen der Punkte des Δ2-Bereiches vom Δ0-Bereich aus gesehen (der den Δ1-und Δ2-Bereichen ja nicht zugehörig ist) nicht zum selben Zeitpunkt des Δ0-Bereiches stattfinden, was, da sich ja die Form und Größe des Δ2-Bereiches durch die K_S-Wertänderung verändert, naheliegend ist.
Als Beispiel seien die einander zugehörigen Δ1-und Δ2-Bereiche vom Δ0-Bereich aus gesehen x-wertige Δ-Bereiche, die sich nur in x- Richtung bewegen, mit den Werten K_{Sx1},K_{tx1},δt_{Sx1} und $\mathbf{V}_{x(\Delta1)}$ für den Δ1-Bereich und K_{Sx2},K_{tx2},δt_{Sx2} und $\mathbf{V}_{x(\Delta2)}$ für den Δ2-Bereich (und K_S=K_t=1 und $\boldsymbol{\delta t_S}$=0 und $\mathbf{V}$=0 von den Δ1-oder Δ2-Bereich aus gesehen in y- und z-Richtung). Vom Δ1-Bereich aus gesehen findet die Geschwindigkeitsänderung des Δ2-Bereiches zum Zeitpunkt $t_{0(1)}$ statt. Vom Δ0-Bereich aus gesehen hat (in diesem Beispiel) jeder x-Wert des Δ1-Bereiches einen anderen Zeitpunkt, so daß jeder Zeitpunkt des Δ1-Bereiches die x-Achse entlangwandert. Dabei hat ein Zeitpunkt relativ zum Δ1-Bereich (in x- Richtung) die Ausbreitungsgeschwindigkeit($\mathbf{V}_A$) : $\mathbf{V}_A=\Delta S/\Delta t = \Delta S/(-\Delta t_{(\Delta S)}{}'/K_{tx1}) = \Delta S/(-\boldsymbol{\delta t_{Sx1}}*\Delta S/K_{tx1}) = -K_{tx1}/\boldsymbol{\delta t_{Sx1}}$ (siehe ebenfalls Skizze 24). Und folglich hat der Zeitpunkt relativ zum Δ0-Bereich die Ausbreitungsgeschwindigkeit ($\mathbf{V}_{SIG}$) : $\mathbf{V}_{SIG} = \mathbf{V}_A+\mathbf{V}_{(\Delta1)} = -K_{tx1}/\boldsymbol{\delta t_{Sx1}}+\mathbf{V}_{(\Delta1)}$. Anders gesagt, vom Δ0-Bereich aus gesehen breiten sich die Geschwindigkeitsänderung und die K_S-Wertänderung des Δ2-Bereiches mit der Geschwindigkeit $\mathbf{V}_{SIG}$ in x-Richtung aus.
Dies ist bereits ein Beispiel für den zeitlichen Ablauf von K_S-Wertänderungen. Im folgenden sollen weitere diesbezügliche Zusammenhänge erarbeitet werden.
Wenn der zeitliche Ablauf einer K_S-Wertänderung untersucht werden soll, dann heißt das, daß untersucht werden soll, zu welchem Zeitpunkt an welchem Ort (Punkt) eines Δ-Bereiches welche K_S-Geschwindigkeit gegeben ist.

Wenn man bedenkt, daß K_S-Wertänderungen immer auf Überlagerungen von Δ-Bereichen zurückgeführt werden können, erscheint es sinnvoll, hierzu (beim Untersuchen des Verlaufes von K_S-Wertänderungen) die Gegebenheiten bei abgeschlossenen Δ-Bereichen, die sich relativ zu einander bewegen (und sich dadurch überlagern können) zu betrachten.

8.1.) Winkeländerungen

Es ist nun also an dieser Stelle notwendig, die Betrachtungen der Δ-Bereiche zu vervollständigen.

Die K_S-Werte von Δ-Bereichen können als geometrische Größen von Δ-Bereichen betrachtet werden. Eine weitere geometrische Größe von Δ-Bereichen sind die Winkel (φ) zwischen den Koordinatenachsen (beziehungsweise bezüglich der Koordinatensysteme). Die Winkel φ zwischen den drei Koordinatenachsen x,y und z eines von einem nicht zugehörigen Beobachter beobachteten Δ-Bereiches müssen nicht 90°sein. Hierbei handelt es sich aber nicht um die formale (willkürliche) Zuordnung eines nicht kartesischen Bezugssystems, sondern um das Resultat einer realen Verformung .



Winkelveränderte Δ-Bereiche S25

Wenn sich also zum Beispiel ein Beobachter an einen ihm gegenüber winkelveränderten Δ-Bereich anpaßt, so wird er einem zurückgebliebenen Beobachter nach der Anpassung ebenfalls winkelverändert (verformt) erscheinen (siehe Skizze 25), während ihm selbst der Δ-Bereich dem er angepasst wurde nun rechtwinkelig erscheint.

Bei Überlagerungen von Δ-Bereichen untereinander können sich auch diese Winkel verändern (Beispiele dazu folgen noch). Die bei einer Überlagerung entstehende Winkelveränderung eines Δ-Bereiches kann aber ähnlich wie bei einer K_S-Wertänderung nur dadurch erreicht werden, daß sich die Punkte eines sich winkelverändernden Δ-Bereiches relativ zueinander bewegen.

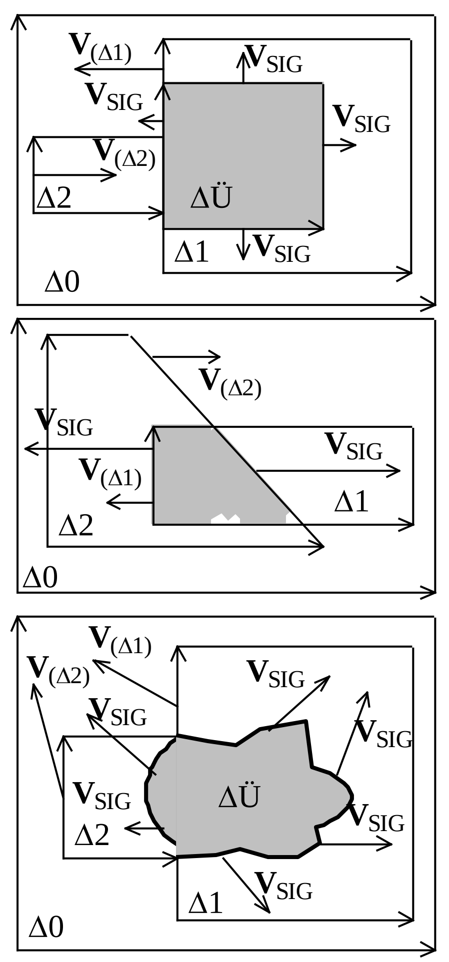
Die Geschwindigkeiten, die dabei entstehen, werden als Φ-Geschwindigkeiten ($\mathbf{v}_\Phi$)bezeichnet. Ähnlich den K_S-Geschwindigkeiten haben auch die Φ- Geschwindigkeiten Ruheorte (die sich auch außerhalb des Δ-Bereiches, also zum Beispiel im Unendlichen, befinden können). Es ist denkbar, daß Φ-Geschwindigkeiten und K_S-Geschwindigkeiten bei einer Überlagerung nicht immer klar voneinander getrennt werden können.

Im folgenden soll jede Geschwindigkeit, die auf geometrische Veränderungen von Δ-Bereichen bei Überlagerungen zurückzuführen ist, als Δ-Geschwindigkeit bezeichnet werden. Die K_S-Geschwindigkeiten und die Φ-Geschwindigkeiten sind also Δ-Geschwindigkeiten.

8.2.) Signalgeschwindigkeit / Signaloberfläche

Wenn sich (zwei) abgeschlossene Δ-Bereiche überlagern, können sich dabei im Überlagerungsbereich (ΔÜ) die sich überlagernden Δ-Bereiche verändern (zum Beispiel an den ΔÜ-Bereich anpassen). Wenn sie sich verändern, wird das die Entwicklung von Form und Größe des ΔÜ-Bereiches beeinflussen. Da auch der ΔÜ-Bereich ein abgeschlossener Δ-Bereich sein soll, werden sich im Verlauf der Überlagerung (egal ob auf oder abbauend) die Punkte der Oberfläche des ΔÜ-Bereiches mit für jede Überlagerung eigenen Δ-Geschwindigkeiten bewegen.

Die Geschwindigkeit, mit der sich ein Flächenelement der Oberfläche eines ΔÜ-Bereiches einer Überlagerung von Δ-Bereichen bewegt, soll als Ausbreitungs-(Signal-) Geschwindigkeit ($\mathbf{V}_{SIG}$) bezeichnet werden (siehe Skizze 26), während die Fläche selbst als Signaloberfläche bezeichnet werden soll .



Ausbreitungsgeschwindigketen ($\mathbf{V}_{SIG}$) S26

Die Ausbreitungsgeschwindigkeit ergibt sich aus den Relativgeschwindigkeiten der sich überlagernden Δ-Bereiche (also aus den $\mathbf{V}_{(\Delta 1)}$,$\mathbf{V}_{(\Delta 2)}$,...) und aus dem, wie sich die sich überlagernden Δ-Bereiche bei der Überlagerung verändern (werden), was im wesentlichen durch die Δ-Geschwindigkeiten ausgedrückt wird.
Wie die mit der Signaloberfläche beginnenden Δ-Geschwindigkeiten die K_S-Werte und die Winkel, also insgesamt die Geometrie eines Δ-Bereiches verändern, das hängt von den Richtungen und Beträgen dieser Δ-Geschwindigkeiten , von den Richtungen und Beträgen der Ausbreitungsgeschwindigkeiten und von der <u>Form</u> der Signaloberfläche ab. Dabei kann es je nach Situation und behandeltem Aspekt sinnvoll sein, die Δ-Geschwindigkeiten in zur Ausbreitungsgeschwindigkeit oder Signaloberfläche parallele und/oder senkrechte Δ-Geschwindigkeiten einzuteilen.
Es ist hier immer zu beachten, daß es für jede K_S-Wertänderung einer Richtung immer einen Ruheort gibt (beziehungsweise eine Ruhe- Linie/Fläche). Und in der Regel werden sich die dazugehörigen K_S-Geschwindigkeiten in der selben Richtung bewegen, in der die K_S-Wertänderung stattfindet, und in der auch der Ruheort liegt.
Es gibt keinen allgemeinen Zusammenhang zwischen Betrag und Richtung der Ausbreitungsgeschwindigkeiten und Betrag und Richtung der Δ-Geschwindigkeiten.
Es gibt auch keine allgemeine Aussage über das, wie lange eine Δ-Geschwindigkeit wirken wird. Beides hängt von den speziellen Gegebenheiten der Überlagerung ab, insbesondere auch von den sich in ihrer Entwicklung ergebenden gegenseitigen Beeinflussungen zwischen den sich (eventuell verändernden) überlagernden Δ-Bereichen und dem ΔÜ-Bereich.

Die Ausbreitungsgeschwindigkeit bezieht sich immer auf einen die Überlagerung beobachtenden Beobachter, wobei verschiedene Beobachter ein und die selbe Überlagerung verschieden wahrnehmen und auch verschiedene Ausbreitungsgeschwindigkeiten messen. Dabei sind durchaus auch Beobachter erlaubt, die einem der sich überlagernden Δ-Bereiche zugehörig sind.

Daraus, daß verschiedene Beobachter ein und dieselbe Überlagerung verschieden wahrnehmen können, ergibt sich die Möglichkeit, neue Überlagerungsarten (beziehungsweise Überlagerungsvorgänge) zu finden (beziehungsweise abzuleiten, oder sogar im Experiment zu beobachten), denn alle Überlagerungsarten, die von verschiedenen Beobachtern (bezüglich einer Überlagerung) beobachtet werden können, sind prinzipiell möglich, egal, wie unwahrscheinlich sie erscheinen mögen.

8.3.) Punkte gleichzeitiger Δ-Geschwindigkeiten

Die Oberfläche des ΔÜ-Bereiches breitet sich in den sich überlagernden Δ-Bereichen aus (zunehmend oder abnehmend). Dabei werden die Volumenelemente (im Grenzfall Punkte) derjenigen Δ-Bereiche, die sich bei der Überlagerung verändern, nach dem Eintritt in den ΔÜ-Bereich neue K_S-Werte erhalten, anders gesagt, die in den ΔÜ-Bereich geratenden Punkte dieser Δ-Bereiche erhalten Δ-Geschwindigkeiten.

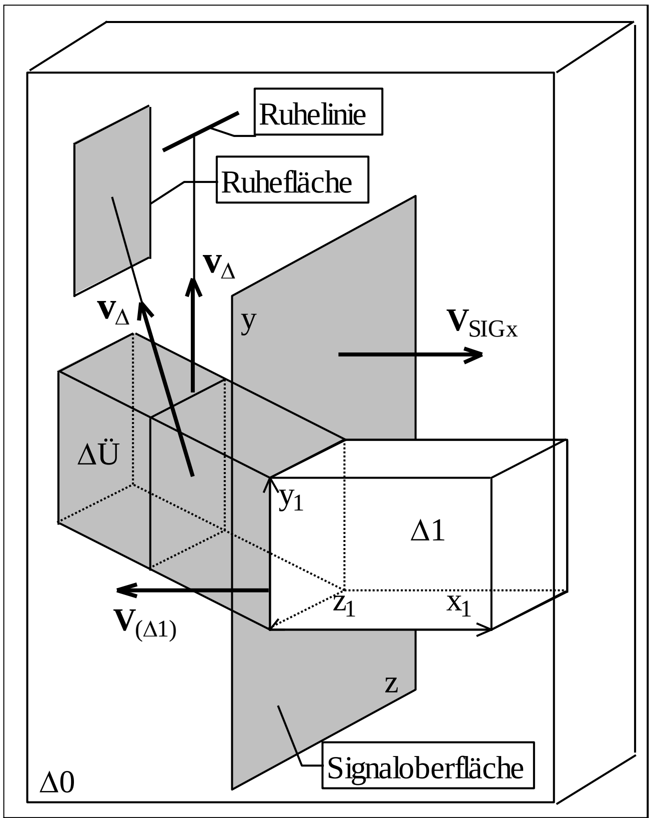
Dabei ist es so, daß das Oberflächensegment des ΔÜ-Bereiches, das sich in einem der sich überlagernden Δ-Bereiche mit der Ausbreitungsgeschwindigkeit bewegt, immer dem Oberflächensegment (seiner Form und Größe) entsprechende Punktmengen des Δ-Bereiches, in dem es sich bewegt gleichzeitig (für einen (den) Beobachter), erreicht. Diese durch die Signaloberfläche gleichzeitig erreichten Punkte können nun alle verschiedene oder gleiche Δ-Geschwindigkeiten erhalten.

Wenn alle diese durch die Signaloberfläche gleichzeitig erreichten Punkte dieselbe Δ-Geschwindigkeit erhalten, werden sich die Punkte einer solchen Oberfläche nicht relativ zueinander bewegen, das heißt, für eine solche Oberfläche (innerhalb des überlagerten Δ-Bereiches) werden sich auch die K_S-Werte nicht verändern.

Da sich eine Signaloberfläche durch einen Δ-Bereich hindurch bewegt, bilden die von ihr erreichten Punkte des Δ-Bereiches ein Volumen. In diesem Volumen wird es so sein, daß sich für die von ein und demselben ebenen Flächensegment der Signaloberfläche erreichten Punkte, die die selbe Δ-Geschwindigkeit erhalten haben, die K_S-Werte in paralleler Richtung zu diesem ebenen Flächensegment nicht verändern werden .

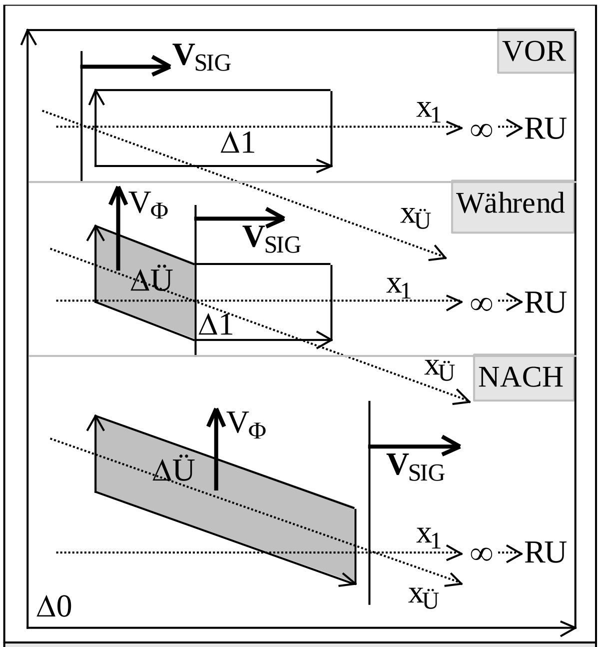
Wenn also zum Beispiel eine solche Signaloberfläche (wie auch immer sie entstanden sein mag) eine y-z-Ebene bildet(siehe Skizze 27), und sich in x-Richtung bewegt und dabei das gesamte Volumen eines Δ-Bereiches durchläuft und die zur Signalebene parallelen Δ-Geschwindigkeiten alle gleich groß sind, dann werden sich der K_{Sy}-und K_{Sz}-Wert dieses Δ-Bereiches bezogen auf die Koordinatenachsen des Beobachters nicht verändern, obwohl dieser Δ-Bereich flächenweise eine Δ-Geschwindigkeit in Richtung der y-z- Ebene erhält. Anders gesagt, die von der Signaloberfläche erreichten Flächen des Δ-Bereiches erhalten eine zur Fläche parallele Δ-Geschwindigkeit, ohne daß sich die K_S-Werte dieser Fläche ändern.

Stattdessen wird sich in diesem Beispiel der Winkel der x-Richtung verändern, und bezüglich dieser neuen x-Achse wird sich auch der K_S-Wert verändert haben. Diese Δ-Geschwindigkeit, die in der Richtung, in der sie wirkt, keine K_S-Wertänderung verursacht, kann als reine Φ-Geschwindigkeit bezeichnet werden.



Ebene Signaloberfläche S27

Liegt für diese Winkeländerung der Ruheort im Unendlichen, wird die Φ-Geschwindigkeit für den Fall, daß die Ausbreitungsgeschwindigkeit nicht unendlich groß ist, unendlich lange anhalten, also konstant sein (siehe Skizze 28).



Φ-Geschwindigkeit (mit RU außerhalb) S28

Analoges gilt auch dann, wenn die Δ-Geschwindigkeit nicht parallel zur y-z-Ebene ist (siehe auch Skizze 27), nur, das die Δ-Geschwindigkeit dann eine Mischung aus Φ-Geschwindigkeit und K_S-Geschwindigkeit ist.

Wenn die durch die Signaloberfläche gleichzeitig erreichten Punkte eines Δ-Bereiches verschiedene Δ-Geschwindigkeiten erhalten, dann werden sich für diese eine Fläche bildenden Punkte die K_S-Werte ändern.
Ein Speziellfall hierzu ist folgender : Die Signaloberfläche sei eben, und von den verschiedenen Δ-Geschwindigkeiten der verschiedenen Punkte sollen hier nur die zur Ebene parallelen Δ-Geschwindigkeiten beziehungsweise Δ-Geschwindigkeits-Komponenten betrachtet werden.
Sind nun die K_S-Werte in den beiden Richtungen dieser Ebene räumlich konstant, handelt es sich also um eine bezüglich der K_S-Werte homogene Ebene, so soll für diesen Spezialfall die K_S-Homogenität der Ebene auch während der K_S-Wertänderungen erhalten bleiben.
Ist die Änderungsrate des K_S-Wertes einer Richtung, die ein Beobachter des Beobachtung-Δ-Bereiches (Δ0) für jeden Punkt mißt, durch dK_S/dt gegeben (zum Beispiel dK_{SX}/dt) und ist L_0 die Strecke zwischen einem Punkt und dem Ruheort der Ebene in dieser Richtung, die ein dieser Ebene zugehöriger Beobachter mißt, für den ja bezüglich dieser Ebene immer K_S=1, gilt und ist L dieselbe Strecke, aber vom Δ0-Bereich aus gemessen, so gilt mit $L_{(t)}*K_{S\,(t)}=L_{0\,(t)}$: $v_\Delta= dL/dt = d(L_0/K_{S(t)})/dt = ((dL_0/dt)*K_S - (dK_S*/dt)*L_0) / K_{S(t)}^2$.
Für ein festgelegtes L_0 ist $dL_0/dt=0$, so daß $v_{\Delta(L0)}= (- (dK_{S(t)}*/dt)*L_0) / K_{S(t)}^2$ (a) ist. Dabei ist dK_S/dt durch die hier geforderten Voraussetzungen für jeden Punkt der L_0-Strecke und für jede beliebige L_0-Strecke gleich groß.
Gleichung (a) bedeutet also, daß, wenn der K_S-Wert einer Richtung dieser Ebene bei der K_S-Wertänderung in dieser Richtung immer räumlich konstant bleiben soll, dann die K_S-Geschwindigkeit dieser Richtung unter anderem bezüglich der K_S=1 Länge (L_0) direkt proportional zum Abstand zum Ruheort ist, oder anders gesagt, die K_S-Geschwindigkeit eines bestimmten Punktes in dieser Richtung der sich verändernden Ebene ist, vom Δ0-Bereich aus gesehen, um so größer je weiter dieser vom Ruheort entfernt ist (siehe Skizzen 27, 28). (Auch hier gilt, wie ganz allgemein, daß sich der Ruheort auch außerhalb der sich verändernden Ebene befinden kann).

Die K_S-Geschwindigkeiten dieser Richtung wirken hier vom Δ0-Bereich aus gesehen an allen Orten der sich verändernden Ebene gleich lange und während der selben Zeitdifferenz.
In diesem Beispiel werden sich für den Δ-Bereich als ganzes gesehen sowohl die Winkel (die x- Richtung könnte sich zum Beispiel drehen) als auch die K_S-Werte (auch in der y-z-Ebene) verändern.

Aber nicht nur die Punkte einer Ebene, sondern auch die eines ganzen Δ-Bereiches können (für einen Δ0-Beobachter) gleichzeitig Δ-Geschwindigkeiten erhalten, wenn der Δ-Bereich als ganzes überlagert wird. Dies ist zum Beispiel dadurch möglich, daß ein Δ-Bereich, ähnlich den Körpern in Kapitel A, einen Weg ΔS in der Zeit Δt=0 zurücklegen kann, also für dieses ΔS eine unendlich große Geschwindigkeit haben kann, so daß der dergestalt bewegte Δ-Bereich als ganzes, wie aus dem Nichts, an einem Ort erscheinen kann und sich dabei mit einem dort befindlichen Δ-Bereich auch als ganzes, zu einem einzigen Zeitpunkt des Beobachter, überlagern kann.
Hierbei gelten analoge Überlegungen wie zur Ebene, allerdings stellt sich die Frage, ob es möglich ist, daß hier alle (gleichzeitig) überlagerten Punkte dieselbe Δ-Geschwindigkeit erhalten können, da hier für den überlagerten Δ-Bereich keine K_S-Wertänderungen und keine Winkeländerungen stattfinden, und da prinzipiell ein Δ-Bereich nur dann eine Δ-Geschwindigkeit erhalten können soll, wenn sich seine geometrischen Verhältnisse verändern. Hierzu kann gesagt werden, daß sich in diesem ungewöhnlichen Fall durch das „plötzliche“ erscheinen des Δ-Bereiches die Geometrie des gesamten von Δ-Bereichen erfüllten Raumes verändert, und dies sicherlich auch Δ-Geschwindigkeiten zur Folge haben kann. Dieser Fall unterscheidet sich grundsätzlich von denen, in denen Δ-Bereiche durch endliche Relativgeschwindigkeiten miteinander überlagern und dadurch die Geometrie des Raumes als ganzes gesehen verändern.
Letztlich aber verändert jede Bewegung eines Δ-Bereiches die Geometrie des aus Δ-Bereichen bestehenden Raumes.

8.4.) Punkte verschiedenzeitiger Δ-Geschwindigkeiten

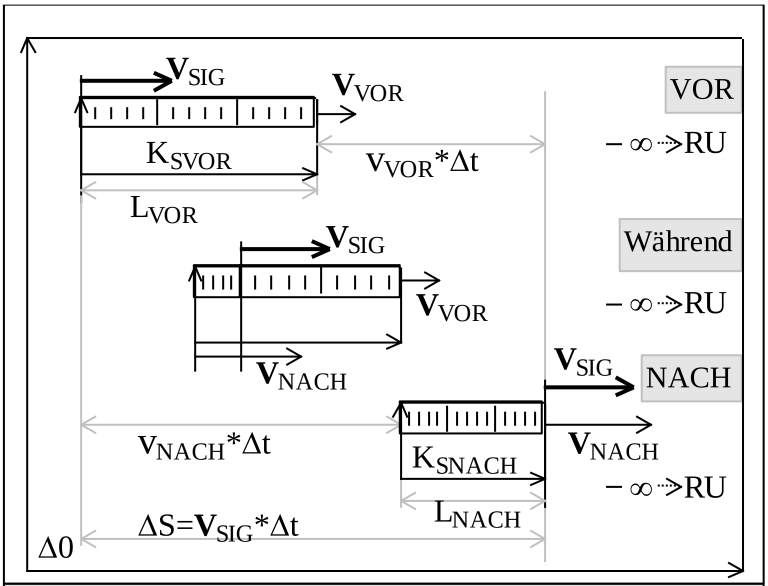
Die Besonderheit für die gleichzeitig in einen ΔÜ-Bereich geratenden Punkte einer sich innerhalb eines an der Überlagerung Beteiligten Δ-Bereiches befindlichen Oberfläche war die, daß sich die K_S-Werte dieser Oberfläche nur änderten, wenn die dabei entstandenen Δ-Geschwindigkeiten der Punkte verschieden groß waren.
Im folgenden sollen die Änderungen zwischen denjenigen Punkten untersucht werden, die nacheinander Δ-Geschwindigkeiten erhalten, die also nacheinander in einen ΔÜ-Bereich geraten.
Dabei sollen die Δ-Geschwindigkeiten parallel zu der Geschwindigkeit sein, mit der sich das Einsetzen der Δ-Geschwindigkeit von einem Punkt zum nächsten ausbreitet, parallel also zur Ausbreitungsgeschwindigkeit. Auf diese Weise werden die hier uninteressanten Winkeländerungen vermieden, und die Behandlung der im folgenden

interessanten Größen und Zusammenhänge wird einfacher, denn diese betreffen hauptsächlich die K_S-Werte und die K_S-Geschwindigkeiten.
Im einfachsten Fall ist die Signaloberfläche eben, und ist senkrecht zur Richtung der Ausbreitungsgeschwindigkeit. Der Ruheort eines sich so verändernden Δ-Bereiches befindet sich folglich in der Richtung der Ausbreitungsgeschwindigkeit (wenn angenommen wird das er sich in Richtung der K_S-Geschwindigkeit befindet).
Die Ausbreitungsgeschwindigkeit kann sich auf den Ruheort zubewegen oder sich von ihm wegbewegen. Der Ruheort kann sich natürlich innerhalb oder außerhalb des Δ-Bereiches befinden. Und es kann beliebig viele Ruheorte geben.
Die K_S-Wertänderung ergibt sich hier nun vor allem dadurch, daß Punkte, die bereits K_S-Geschwindigkeiten haben und solche, die noch keine K_S-Geschwindigkeiten haben, sich relativ zueinander bewegen werden.
Eine weitere vereinfachende Einschränkung soll die sein, daß alle Punkte, die von der ebenen Signaloberfläche erreicht werden, dieselbe K_S-Geschwindigkeit erhalten sollen.
Wenn alle Punkte die gleiche K_S-Geschwindigkeit erhalten, sich also, nachdem sie von der mit der Ausbreitungsgeschwindigkeit bewegten Signaloberfläche erreicht wurden, nicht mehr relativ zu einander bewegen, bedeutet dies, daß, wenn die Signaloberfläche den Ruheort erreicht, der definitionsgemäß keine K_S-Geschwindigkeit erhalten soll, dessen K_S-Geschwindigkeit also Null ist, welcher sich aber, nachdem auch er von der Signaloberfläche erreicht wurde, nicht mehr relativ zu den anderen Punkten bewegen soll, daß dann auch die K_S-Geschwindigkeiten aller anderen Punkte zu Null werden, daß dann also die K_S-Wertänderung abgeschlossen ist.
Wenn die Signaloberfläche also den Ruheort erreicht, gilt diese spezielle K_S-Wertänderung als abgeschlossen. Befindet sich der Ruheort aber im Unendlichen oder bewegt sich die Signaloberfläche vom Ruheort weg, kann die Signaloberfläche den Ruheort also nicht erreichen, dann dauert die K_S-Wertänderung unendlich lange an, und mit ihr hört auch die K_S-Geschwindigkeit ähnlich einer klassischen Geschwindigkeit niemals auf. Diese K_S-Geschwindigkeit ist also auch konstant.

Zu diesem Fall soll nun eine Gleichung erstellt werden :
Ein abgeschlossener Δ-Bereich habe vor der K_S-Wertänderung in einer Richtung durch eine ebene Signaloberfläche, die sich in Richtung der K_S-Wertänderung mit der Ausbreitungsgeschwindigkeit ($\mathbf{V}_{SIG}$) bewege, den K_S-Wert K_{SVOR} die Länge L_{VOR} und in dieser Richtung die Geschwindigkeit v_{VOR} und danach die Werte K_{SNACH} , L_{NACH} und v_{NACH} mit $v_{NACH}=v_{VOR}+v_{KS}$ wobei ($v_{KS}=K_S$-Geschwindigkeit) ist.
An dieser Stelle soll noch einmal betont werden, daß eine Δ-Geschwindigkeit (also auch eine K_S-Geschwindigkeit), und ganz besonders eine konstante Δ-Geschwindigkeit, prinzipiell nicht von einer „normalen“ Geschwindigkeit unterschieden werden kann. Man könnte also sagen $v_{NACH}=v_{VOR}+$(Geschwindigkeit dieser speziellen Überlagerung).
Für $K_S=1$(also für einen zugehörigen Beobachter) habe der Δ-Bereich in Richtung der K_S-Wertänderung die Länge L_0, so daß gilt : $L_{VOR}=L_0/K_{SVOR}$ (A) und

$L_{NACH}=L_0/K_{SNACH}$ (B) .

Die Signaloberfläche durchläuft den Δ-Bereich in der Zeit Δt und legt dabei die Strecke ΔS zurück. Dabei kann v_{VOR} größer oder kleiner als die $\mathbf{V}_{SIG}$ sein. In derselben Zeit durchläuft die Geschwindigkeit ($\mathbf{V}_{SIG}$-v_{VOR}) die Länge L_{VOR} und die Geschwindigkeit ($\mathbf{V}_{SIG}$-v_{NACH}) die Länge L_{NACH}. Es gilt also $L_{VOR}=(\mathbf{V}_{SIG}-v_{VOR})*\Delta t$ (a) und $L_{NACH}=(\mathbf{V}_{SIG}-v_{NACH})*\Delta t$ (b). Setzt man (a) und (b) in (A) und (B) ein und dividiert man (A) durch (B) ergibt sich : $\underline{K_{SVOR}/K_{SNACH}=(\mathbf{V}_{SIG}-v_{NACH})/(\mathbf{V}_{SIG}-v_{VOR})}$ (Gl.1).

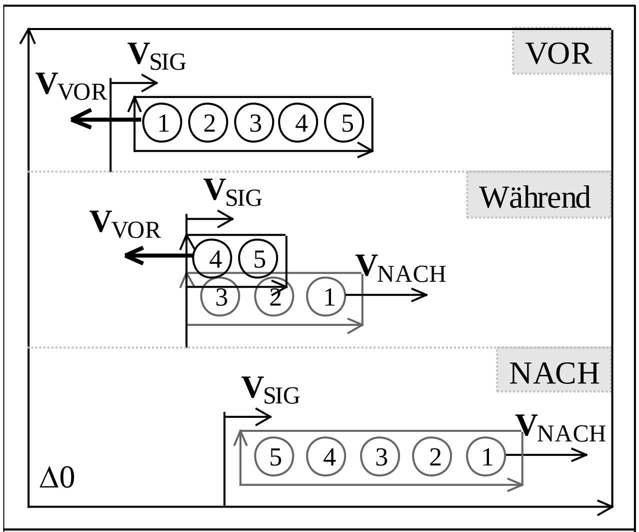


Zu Gleichung (1) S29

In Skizze 29 sind $\mathbf{V}_{SIG}$,v_{VOR},v_{NACH}>0 und $\mathbf{V}_{SIG}>v_{NACH}>v_{VOR}$, so daß $\mathbf{V}_{SIG}$ eine Stauchung erzeugt.

Auch hier ist zu beachten, das der Betrag der K_S-Geschwindigkeit nicht vom Betrag der Ausbreitungsgeschwindigkeit abhängt, außerdem kann die K_S-Geschwindigkeit größer oder kleiner als v_{VOR} sein.

Gleichung (1) beinhaltet die Möglichkeit der Seitenumkehr einer Richtung eines Δ-Bereiches. Dazu genügt es wenn $v_{VOR}>\mathbf{V}_{SIG}$ und $v_{NACH}<\mathbf{V}_{SIG}$ oder $v_{VOR}<\mathbf{V}_{SIG}$ und $v_{NACH}>\mathbf{V}_{SIG}$ ist ($K_{SNACH}=K_{SVOR}*(\mathbf{V}_{SIG}-v_{VOR})/(\mathbf{V}_{SIG}-v_{NACH})$).
Dies ist in Skizze 30 für die x-Richtung dargestellt.



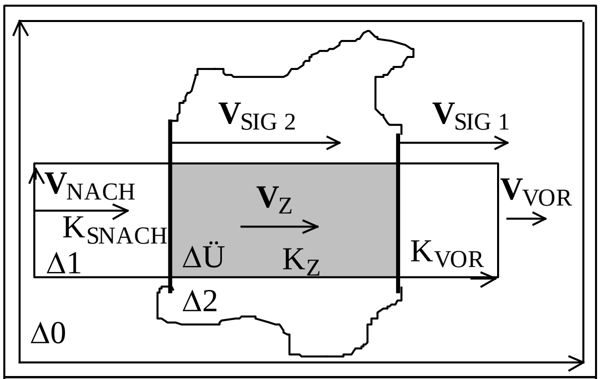
Seitenumkehr S30

Man erkennt bereits hier, daß sich durch die Signaloberfläche die Geschwindigkeit des Δ-Bereiches verändert. Diese Signaloberfläche ist Teil der Oberfläche eines ΔÜ-Bereiches. Dieser ΔÜ-Bereich entsteht durch die Überlagerung von (zwei) Δ-Bereichen. Es gibt nun sicher eine Vielzahl von Fällen, in denen diese Überlagerung und mit ihr der ΔÜ-Bereich einen Anfang und ein Ende hat, das heißt, die sich überlagernden Δ-Bereiche trennen sich auch wieder.

In einem solchen Fall kann ein Δ-Bereich von zwei Signaloberflächen durchlaufen werden, einer Eintritts- und einer Austrittsfläche.

Betrachtet man zwei sich derartig überlagernde Δ-Bereiche und interessiert man sich für die (ebenen) Eintritts- und Austrittssignaloberflächen, die einen der beiden Δ-

Bereiche beeinflussen, so ist die Form und Beschaffenheit des anderen Δ-Bereiches dabei uninteressant. Nur der sich aus der Überlagerung ergebende ΔÜ-Bereich ist dabei interessant. Obwohl natürlich beide Δ-Bereiche vom ΔÜ-Bereich beeinflußt werden können, sie sich also gegenseitig beeinflussen können (siehe Skizze 31), oder anders und wie schon wiederholt gesagt, können sich alle an einer Überlagerung Beteiligten Δ-Bereiche verändern, müssen dies aber nicht.



Zu Gleichung (2) S31

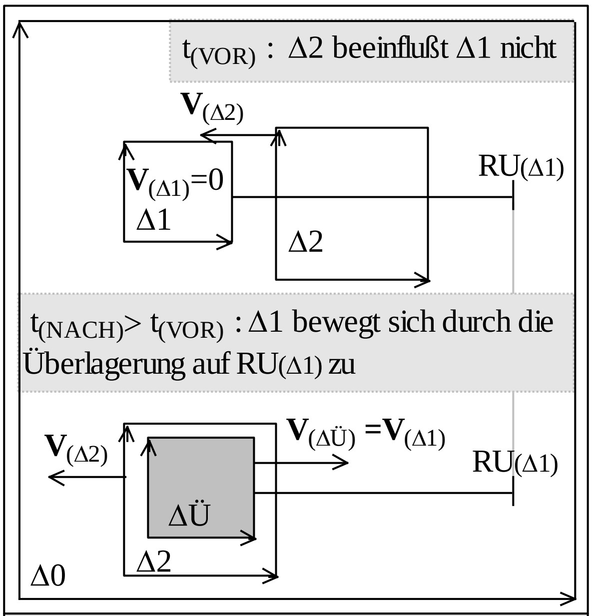
Zur Erinnerung: hier wird insbesondere der Fall betrachtet, daß die Signaloberfläche eben ist, sich senkrecht zu ihrer Ebene bewegt und K_S-Geschwindigkeiten verursacht, die parallel zu dieser ihrer Ausbreitungsrichtung und konstant sind (weil der Ruheort zum Beispiel im unendlichen ist).

Wenn die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Eintrittsfläche($\mathbf{V}_{SIG\ 1}$) eine v_{KS1} und die der Austrittsfläche($\mathbf{V}_{SIG\ 2}$) eine v_{KS2} verursacht gilt (mit v_Z = Zwischengeschwindigkeit) : $v_Z = v_{VOR} + v_{KS1}$ und folglich $v_{NACH} = v_Z + v_{KS2} = v_{VOR} + v_{KS1} + v_{KS2}$, wobei die K_S-Geschwindigkeiten der Ausbreitungsgeschwindigkeit gleich oder entgegengerichtet sein können, also positiv oder negativ sein können. (Die K_S-Werte werden (entsprechend) mit K_{SVOR} für vor, K_{SZ} für während und K_{SNACH} für nach der Überlagerung bezeichnet.). Siehe auch Skizze 31.

Es ist zu beachten, daß die Ausbreitungsgeschwindigkeiten der Eintritts- und Austrittsflächen verschieden sein können, da die verschiedenen Oberflächensegmente des ΔÜ-Bereiches im allgemeinen verschiedene Ausbreitungsgeschwindigkeiten haben, da sich, anders gesagt, der ΔÜ-Bereich während der Überlagerung im allgemeinen verändern wird.

Des weiteren ist zu beachten, daß auch dann, wenn die Ausbreitungsgeschwindigkeiten der Eintritts- und Austrittsflächen gleich groß sind, dies nicht unbedingt bedeutet, daß auch die K_S-Geschwindigkeiten der Eintritts- und Austrittsphasen vom Betrag her gleich groß sind, und dies gilt auch dann noch, wenn sich die sich überlagernden Δ-Bereiche nach ihrer Trennung (also nach Beendigung der Überlagerung) wieder innerhalb der selben Δ-Bereiche befinden wie vor der Überlagerung (zum Beispiel dem Δ0-Bereich).

Dies soll bedeuten, daß die Beendigung einer Überlagerung letztlich nichts anderes ist als der Beginn einer anderen Überlagerung. Und auch dann, wenn dabei nur wieder die ursprüngliche Überlagerung (zum Beispiel mit dem Δ0-Bereich) wiederhergestellt wird, ist diese Überlagerung als eine neue eigene Überlagerung zu betrachten, die neue eigene K_S-Wertänderungen und K_S-Geschwindigkeiten (und Ruheorte) haben kann. Es gibt hier keine zwingende Symmetrie.



Zum Ruheort S32

Im übrigen kann niemals ausgeschlossen werden, daß direkt nicht erkennbare Überlagerungen mitwirken.

Um Mißverständnisse zu vermeiden, muß an dieser Stelle gesagt werden, daß eine Beeinflussung eines Δ-Bereiches durch einen anderen Δ-Bereich nur bei der Überlagerung dieser beiden Δ-Bereiche möglich ist, und dies auch dann gilt, wenn der Ruheort weit vom Δ-Bereich und der Überlagerung entfernt ist. Das heißt, die Beeinflussung des Zwischenraumes zwischen einem Δ-Bereich und seinem Ruheort wird den Δ-Bereich selbst nicht automatisch mitbeeinflussen (siehe Skizze32).

Entsprechend den Bezeichnungen in Skizze31 ergibt sich für den Gesamtprozeß der Überlagerung die Geschwindigkeitsänderung zwischen vor und nach der Überlagerung zu : $\Delta v = v_{NACH} - v_{VOR}$ (a). Dabei ist mit Gleichung (1) : $K_{SVOR}/K_{SZ}=(\mathbf{V}_{SIG1}-v_Z)/(\mathbf{V}_{SIG1}-v_{VOR}) \Rightarrow v_{VOR}=\mathbf{V}_{SIG1}-K_{SZ}*(\mathbf{V}_{SIG1}-v_Z)/K_{SVOR}$ (b) und $K_{SZ}/K_{SNACH}=(\mathbf{V}_{SIG2}-v_{NACH})/(\mathbf{V}_{SIG2}-v_Z) \Rightarrow v_{NACH}=\mathbf{V}_{SIG2}-K_{SZ}*(\mathbf{V}_{SIG2}-v_Z)/K_{SNACH}$ (c). Einsetzen von (b) und (c) in (a) ergibt :

$\underline{\Delta v=(\mathbf{V}_{SIG2}-\mathbf{V}_{SIG1})-K_{SZ}*vz*(1/K_{SVOR}-1/K_{SNACH})+K_{SZ}*(\mathbf{V}_{SIG1}/K_{SVOR}-\mathbf{V}_{SIG2}/K_{SNACH})}$ Gl.(2)

Mit dieser Gleichung (2) läßt sich also die Geschwindigkeitsänderung eines Δ-Bereiches bei dieser Art der Überlagerung berechnen.

Es ist bemerkenswert zu erkennen, daß sich die Geschwindigkeiten und K_S-Werte von Δ-Bereichem durch gegenseitige Überlagerungen nachhaltig verändern können, so also, daß nach der Überlagerung andere Geschwindigkeiten und K_S-Werte erhalten bleiben als vor der Überlagerung. Dies ist im wesentlichen darauf zurückzuführen, daß die Δ-Geschwindigkeiten beziehungsweise die (Φ-und)K_S-Geschwindigkeiten erhalten bleiben, was wiederum daran liegt daß in diesem speziellen Fall die Signaloberflächen die Ruheorte der (Winkel-und) K_S-Wertänderungem niemals erreichen.

Tatsächlich läßt sich sagen, daß die Geschwindigkeitsänderung eines dieser Δ-Bereiche darauf zurückzuführen ist, daß er eine konstante Δ (bzw.K_S-) -Geschwindigkeit bezüglich eines für die Signaloberfläche unerreichbaren Ruheortes dazubekommen hat.

Ganz allgemein ließe sich eine der Gleichung (2) entsprechende Berechnung für mehrfache Signaloberflächen durchführen, so daß $\Delta v \sim \mathbf{V}_{SIG1},\mathbf{V}_{SIG2},\mathbf{V}_{SIG3},...$ wäre.Dies soll hier jedoch nicht durchgeführt werden.

Bezüglich der Gleichung (2) gilt :

1.)Für $K_{SNACH}= K_{SVOR}= K_S$ wird $\Delta v = \Delta\mathbf{V}_{SIG}*(1-K_{SZ}/K_S)$ und mit $K_S=1$ folgt : $\Delta v = \Delta\mathbf{V}_{SIG}*(1-K_{SZ})$. Das heißt, der Δ-Bereich ändert durch den Gesamtprozeß seine Geschwindigkeit, ohne daß sich dabei sein K_S-Wert ändert. Die Geschwindigkeitsänderung ist in diesem Fall direkt porportional zur Differenz der Ausbreitungsgeschwindigkeiten. Das heißt, daß die Geschwindigkeitsänderung im wesentlichen dadurch verursacht wird, daß die Ausbreitungsgeschwindigkeiten verschieden groß sind. Dies gilt auch dann, wenn der K_S-Wert vor und nach der Geschwindigkeitsänderung eins ist.

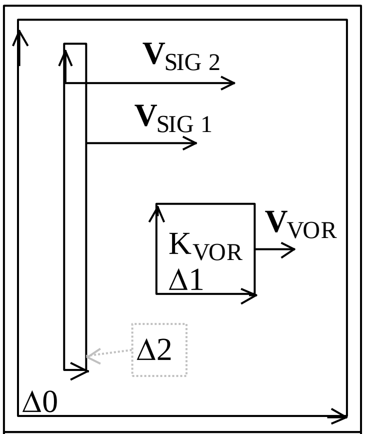
2.)Für $v_{VOR}=v_{NACH}=v$ (also $\Delta v=0$) folgt : $\Delta K_S=(K_{SZ}*(v_Z-v)*\Delta\mathbf{V}_{SIG})/(\mathbf{V}_{SIG2}-v)*(\mathbf{V}_{SIG1}-v)$. Anderes gesagt: es gibt auch Fälle, in denen sich bei einer solchen Überlagerung nur der K_S-Wert eines Δ-Bereiches ändert, ohne daß sich dabei seine Geschwindigkeit mitändert.

3.)Für $\mathbf{V}_{SIG1}=\mathbf{V}_{SIG2}=\mathbf{V}_{SIG}$ ist $\Delta v= K_{SZ}*(\mathbf{V}_{SIG}-v_Z)*\Delta K_S / K_{SNACH}*K_{SVOR}$ mit $\Delta K_S= K_{SNACH}-K_{SVOR}$. Unabhängig davon, daß $\mathbf{V}_{SIG1}=\mathbf{V}_{SIG2}$ gilt, können $\mathbf{V}_{SIG1}$ und $\mathbf{V}_{SIG2}$ verschiedene K_S-Geschwindigkeiten erzeugen. Nimmt man nun an, daß die durch $\mathbf{V}_{SIG2}$ erzeugte v_{KS2} die von $\mathbf{V}_{SIG1}$ erzeugte v_{KS1} genau aufhebt, daß also $v_{KS2}= -v_{KS1}$ gilt, so werden sich auch die durch $\mathbf{V}_{SIG1}$ und $\mathbf{V}_{SIG2}$ erzeugten K_S-Wertänderungen (ΔK_{S1} und ΔK_{S2}) gegenseitig aufheben, wie mit Gleichung (1) leicht feststellbar ist, so daß also nicht nur $\Delta v=0$ gilt, sondern auch $\Delta K_S=K_{SNACH}-K_{SVOR}=0$ gilt. Das heißt, daß sich der Δ-Bereich nach dem Gesamtprozeß wieder genau im selben Zustand befinden wird wie davor.

Während des Prozesses aber, also während der Überlagerung, hatte der Δ-Bereich eine andere Geschwindigkeit als davor beziehungsweise danach. Hat die Überlagerung die begrenzte Zeitdifferenz (Δt) gedauert, so hat der Δ-Bereich durch die Überlagerung die zusätzliche Strecke $\Delta S=(v_Z-v_{VOR})*\Delta t=(v_Z-v_{NACH})*\Delta t$ zurückgelegt (mit $v_{VOR}=v_{NACH}$). Da sonst keine Veränderungen stattgefunden haben, ist diese Strecke als <u>reine Verschiebung</u> zu betrachten. Andere an der Überlagerung beteiligte Δ-Bereiche müßen dabei nicht mitbeeinflußt werden.

4.)Weitere Spezialfälle können sich ergeben, wenn man zwischen den sich überlagernden Δ-Bereichen Anpassungen fordert. Doch hierzu sollen hier keine weiteren Aussagen gemacht werden.

Es ist von anschaulicher Bedeutung, daß die Gesamtwirkung der mit den Eintritts- und Austritts-Ausbreitungsgeschwindigkeiten bewegten Eintritts- und Austritts-Signaloberflächen unabhängig vom räumlichen Abstand zwischen ihnen ist und auch unabhängig von ihrer Reihenfolge sein kann.



Gesamtausbreitungs-geschwindigkeit S33

Es ist jedoch nicht sinnvoll aufgrunddessen die einzelnen Ausbreitungsgeschwindigkeiten durch eine einzige Gesamt- Ausbreitungsgeschwindigkeit zu ersetzen, welche die selbe Gesamtwirkung haben soll wie die Summe der einzelnen Ausbreitungsgeschwindigkeiten,und dann fortan immer nur mit dieser Gesamt- Ausbreitungsgeschwindigkeit zu rechnen, denn wenn man nur die Anfangs- und End- Geschwindigkeiten und K_S-Werte eines Δ-Bereiches hat, die durch nur begrenzte Zeitdauer gedauerte Überlagerungen entstanden sind, dann kann man nicht wissen, durch wie viele und welcher Art Ausbreitungsgeschwindigkeiten die Gesamtirkung verursacht wurde, und die Zuordnung einer Gesamt-Ausbreitungsgeschwindigkeit wird die tatsächlich stattgefundenen Abläufe (während der Überlagerung), also die Zusammenhänge (insgesamt), oft nur sehr schlecht beschreiben, und sicherlich werden auf diese Weise nur wenige Fälle fehlerfrei beschreibbar sein (siehe Skizze 33).

9.) Wechselwirkungen von Δ-Bereichen als Stoß

Es wurde also beschrieben, daß sich die Geschwindigkeiten von Δ-Bereichen durch Überlagerungen, beziehungsweise durch zeitlich begrenzte Überlagerungen (womit solche Überlagerungen gemeint sind, bei denen sich die sich überlagernden Δ-Bereiche nach der Überlagerung wieder innerhalb des selben Δ-Bereiches befinden wie davor) verändern können.
Dabei wurden zwar spezielle Überlagerungen und spezielle zeitliche Abläufe von Überlagerungen beschrieben; welche Geschwindigkeiten sich bei Überlagerungen aber tatsächlich ergeben, wurde nicht gesagt.
Tatsächlich können solche Informationen auch nur experimentell ermittelt werden. Es ist zu erwarten, daß es sehr viele verschiedene Arten von Überlagerungen gibt.
Es besteht nun die Hoffnung, wie im nun folgenden gezeigt werden soll, daß es möglich ist, eine spezielle Überlagerungsart mit Hilfe einer bewährten Größe, der Masse, zu erfassen. Da sich die Geschwindigkeiten von Δ-Bereichen bei gegenseitigen Wechselwirkungen ändern, erscheint es sinnvoll, den Δ-Bereichen Massen zuzuordnen. Dabei soll es sich bei den Massen der Δ-Bereiche zunächst nur um die bereits beschriebenen Stoßmassen handeln (siehe Kapitel A).
Daraus ergibt sich, daß man Δ-Bereichen Impulse zuordnen kann.
Damit können nun die Wechselwirkungen zwischen massebehafteten Δ-Bereichen als Stoß verstanden werden.
Aus den Überlagerungen von Δ-Bereichen (letztlich also aus der Verallgemeinerung

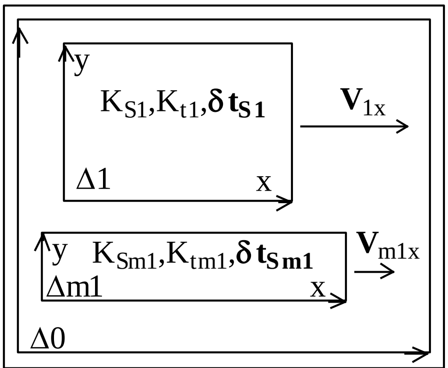
der K_S,K_t und δt_S-Werte) ergeben sich vielfältigere Stoßverläufe als dies klassisch der Fall ist. Es stellt sich nun also die Frage nach der Impulserhaltung.
Aus Kapitel A (und aus der speziellen Relativitätstheorie) ist bekannt, daß die Impulserhaltung nicht ohne weiteres (also nicht in klassischer Weise) zwischen Bezugssystemen (Δ-Bereichen), die nicht den klassischen Bedingungen genügen (zwischen Δ-Bereichen also deren K_S,K_t und δt_S-Werte sich unterscheiden), transformiert werden kann. In der speziellen Relativitätstheorie wurde deswegen (dazu) die Masse geschwindigkeitsabhängig gemacht. Für Δ-Bereiche gibt es aber (außer der) noch eine weitere Möglichkeit, dieses Problem zu lösen, wie im nun folgenden gezeigt wird.

Es soll angenommen werden, daß jedem Stoß eine Impulserhaltung zugrunde liegt, die aber durch K_S- und Φ-Geschwindigkeiten aufgehoben (gestört) wird (werden kann).
Dabei soll es möglich sein, daß die Massen, die den stoßenden Δ-Bereichen zugeordnet wurden, während des Stoßes konstant sind, und daß die Massen dieser Δ-Bereiche für alle Beobachter gleich groß sind.
Es soll also so sein, daß, wenn für einen Beobachter für die Massen und vor allem die Geschwindigkeiten der Δ-Bereiche eines Stoßes die Impulserhaltung gilt, daß dann für die Geschwindigkeiten, die ein anderer (nicht klassischer) Beobachter für den selben Stoß beobachtet, ebenfalls die Impulserhaltung gilt, wenn dieser andere Beobachter die sich aus seiner Sicht dem Stoß überlagernden K_S- und Φ-Geschwindigkeiten zu den von ihm beobachteten Geschwindigkeiten dazurechnet.
Man könnte dies so interpretieren, daß man sagt, daß sich die sich dem Stoß überlagernden K_S- und Φ-Geschwindigkeiten aus der Systemtransformation (bzw. dem Beobachtungsstandortswechsel) ergeben. Da es jedoch keinen absoluten Beobachter gibt, ist eine solche Aussage nutzlos.

Diese sehr allgemeine Aussage über die Impulserhaltung für Δ-Bereiche stützt sich zunächst im wesentlichen auf die Berechnungen und Schlußfolgerungen für einwertige Δ-Bereiche gleicher Wertigkeit, für Δ-Bereiche also, die alle in nur einer und ein und derselben Richtung $K_S \neq 1$,$K_t \neq 1$ und $\boldsymbol{\delta t_S} \neq 0$ haben (zum Beispiel die x-Richtung).Um diese Berechnungen bezüglich der Impulserhaltung durchzuführen, müßen hier aber erst einmal einige allgemeinere Berechnungen nachgeholt werden.

9.1.) $\boldsymbol{\delta t_{Sm}´}$

Die Δ-Bereiche m1 und Δ1 haben vom Δ0-Bereich aus gesehen in x-Richtung die Werte K_{S1x},K_{t1x},δt_{S1x} für Δ1 und K_{Sm1x},K_{tm1x},δt_{Sm1x} für m1, während in y- und z-Richtung K_S=K_t=1 und δt_S=0 gelten soll, und sie haben in y- und z-Richtung die Geschwindigkeiten $\mathbf{V_{1x}}$ und $\mathbf{V_{1y}}$ für Δ1 und $\mathbf{v_{m1x}}$ und $\mathbf{v_{m1y}}$ für m1 (siehe Skizze 34).



Zur $\boldsymbol{\delta t_S}´$-Berechnung S34

Es soll nun abgeleitet werden, welchen $\boldsymbol{\delta t_S}$-Wert m1

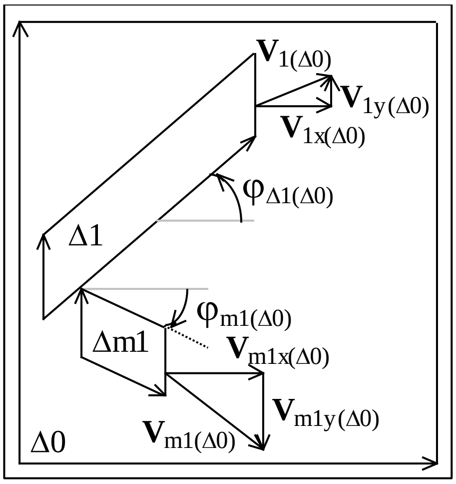
von $\Delta 1$ aus gesehen hat. Es soll also $\boldsymbol{\delta t_{Sm1}}'$ abgeleitet werden.
Die Zeit, die vom $\Delta 0$-Bereich aus gesehen an einem Punkt von m1 im $\Delta 1$-Bereich vergeht, ist : $\Delta t_{m1}'=(K_{t1}+\boldsymbol{\delta t_{S1}}*(\mathbf{v_{m1x}}-\mathbf{V_{1x}}))*\Delta t_{(\Delta 0)}$. Die Zeitdifferenz zwischen zwei Punkten in x-Richtung mit dem Abstand $\boldsymbol{\Delta S_{mx}}$ von m1 im $\Delta 1$-Bereich ist vom $\Delta 0$-Bereich aus gesehen : $\boldsymbol{\delta t_{S1}}*\boldsymbol{\Delta S_{m1x}}$. Damit sich beide Punkte der $\boldsymbol{\Delta S_{m1x}}$-Strecke von m1 im $\Delta 1$-Bereich zum selben Zeitpunkt befinden, gilt : $\Delta t_{m1}'= - \boldsymbol{\delta t_{S1}}*\boldsymbol{\Delta S_{m1x}}$. Daraus ergibt sich die Zeit, die im $\Delta 0$-Bereich vergeht, damit für die beiden Punkte vom m1-Bereich im $\Delta 1$-Bereich Zeitgleichheit gegeben ist (Δt_{ZG}) zu : $\Delta t_{ZG}*(K_{t1}+\boldsymbol{\delta t_{S1}}*(\mathbf{v_{m1x}}-\mathbf{V_{1x}})) = -\boldsymbol{\delta t_{S1}}*\boldsymbol{\Delta S_{m1x}} \Rightarrow$
$\Delta t_{ZG} = -\boldsymbol{\delta t_{S1}}*\boldsymbol{\Delta S_{m1x}}/(K_{t1}+\boldsymbol{\delta t_{S1}}*(\mathbf{v_{m1x}}-\mathbf{V_{1x}}))$.Es gilt : $\Delta t_{ZG} >< 0$. Vom $\Delta 0$-Bereich aus gesehen legt m1 in dieser Zeit relativ zum $\Delta 1$-Bereich in x-Richtung die Strecke $\boldsymbol{\Delta S_{ZG}}=\Delta t_{ZG}*(\mathbf{v_{m1x}}-\mathbf{V_{1x}})$ zurück. So daß vom $\Delta 0$-Bereich aus gesehen die Gesamtstrecke ($\boldsymbol{\Delta S_{ges\ m(\Delta 0)}}$) die zwischen den beiden Punkten von m1 im $\Delta 1$-Bereich für die Vollendung der Zeitgleichheit im $\Delta 1$-Bereich gegeben ist, zu $\boldsymbol{\Delta S_{ges\ m(\Delta 0)}}= \boldsymbol{\Delta S_{ZG}}+\boldsymbol{\Delta S_{m1x}}$ wird. Diese Strecke hat im $\Delta 1$-Bereich die Länge : $\boldsymbol{\Delta S_{ges\ m(\Delta 1)}}=\boldsymbol{\Delta S_{ges\ m(\Delta 0)}}*K_{S1}=$
$[\boldsymbol{\Delta S_{m1x}}-(\boldsymbol{\delta t_{S1}}*\boldsymbol{\Delta S_{m1x}}*(\mathbf{v_{m1x}}-\mathbf{V_{1x}}))/(K_{t1}+\boldsymbol{\delta t_{S1}}*(\mathbf{v_{m1x}}-\mathbf{V_{1x}}))]*K_{S1}=$
$\boldsymbol{\Delta S_{m1x}}*K_{t1}*K_{S1}/(K_{t1}+\boldsymbol{\delta t_{S1}}*(\mathbf{v_{m1x}}-\mathbf{V_{1x}}))$. Vom $\Delta 0$-Bereich aus gesehen ist die Zeitdifferenz zwischen den beiden Punkten von m1 bezüglich der Zeit von m1 : $\boldsymbol{\delta t_{Sm1}}*\boldsymbol{\Delta S_{m1x}}$. Zu dieser Zeit kommt noch die m1-Zeit dazu, die während des Zeitausgleichs vergeht : $\Delta t_{ZG}*K_{tm1}$. So daß entlang der Strecke $\boldsymbol{\Delta S_{m1x}}$ zum selben Zeitpunkt vom $\Delta 1$-Bereich im $\Delta 1$-Bereich die Zeitdifferenz $\boldsymbol{\Delta t_{ges\ m(\Delta 1)}}=\boldsymbol{\delta t_{Sm1}}*\boldsymbol{\Delta S_{m1x}}+\Delta t_{ZG}*K_{tm1}$ gegeben ist. Und so gilt : $\boldsymbol{\delta t_{Sm1}}'=\boldsymbol{\Delta t_{ges\ m(\Delta 1)}}/\boldsymbol{\Delta S_{ges\ m(\Delta 1)}} \Rightarrow$
$\underline{\boldsymbol{\delta t_{Sm1}}'=[\boldsymbol{\delta t_{Sm1}}*(K_{t1}+\boldsymbol{\delta t_{S1}}*(\mathbf{v_{m1x}}-\mathbf{V_{1x}})) - \boldsymbol{\delta t_{S1}}*K_{tm1}]*K_{S1}*K_{t1} =\boldsymbol{\delta t_{Sm(\Delta 1)}}}$.

Für $\mathbf{v_{m1x}}=0$, $\boldsymbol{\delta t_{Sm1}}=0$ und $K_{tm1}=1 \Rightarrow \boldsymbol{\delta t_{Sm1}}'= -\boldsymbol{\delta t_{Sm1}}/K_{S1}*K_{t1}$ (s. Kapitel A).

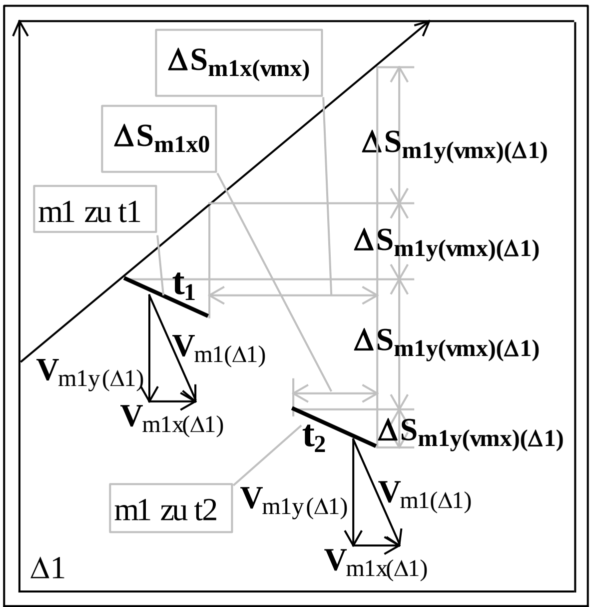
9.2.) Berechnungen zu den Winkeln

Als nächstes sollen Berechnungen zu den bereits beschriebenen Winkeln der Koordinatenachsen von Δ-Bereichen durchgeführt werden.
Hat der einwertige Δ-Bereich m1 aus Skizze 34 für den $\Delta 0$-Bereich rechtwinkelige Koordinatenachsen, so wird die x-Achse von m1 vom $\Delta 1$-Bereich aus gesehen im allgemeinen einen Winkel φ mit $\varphi \neq 0$ relativ zur x-Achse des $\Delta 1$-Bereiches haben. Dabei bleibt der K_S-Wert von m1 in y-Richtung(vom $\Delta 1$-Bereich aus gesehen) unverändert : $K_{smy(\Delta 0)}=K_{smy(\Delta 1)}=1$. Und obwohl m1 im $\Delta 1$-Bereich einen anderen K_S-Wert entlang seiner um φ gedrehten x-Achse hat als im $\Delta 0$-Bereich, ist es sinnvoll, auch weiterhin den K_S-Wert, den m1 im $\Delta 1$-Bereich entlang der x-Richtung vom $\underline{\Delta 1}$-Bereich hat, zu betrachten.
Der Winkel, den die x-Achse von m1 im $\Delta 1$-Bereich hat, kann durch $\tan\varphi_{m1(\Delta 1)}=\boldsymbol{\Delta S_{m1x(\Delta 1)}}/\boldsymbol{\Delta S_{m1y(\Delta 1)}}$ beschrieben werden. Dabei bezieht sich $\boldsymbol{\Delta S_{m1x(\Delta 1)}}$ auf die x-Richtung vom $\Delta 1$-Bereich. Es gilt nun $\boldsymbol{\Delta S_{m1y(\Delta 1)}}$ zu ermitteln.

Dabei soll gleich der allgemeinere Fall behandelt werden, in dem die x-Achsen sowohl des Δ1-Bereiches als auch des m1-Bereiches bereits Winkel ($\varphi_{\Delta 1}$,φ_{m1}) vom Δ0-Bereich aus gesehen haben(relativ zur Δ0-x-Achse)(s. Skizze35). In der vereinfachten Skizze (35 b) hat der Δ0-Bereich dieselbe Geschwindigkeit wie der Δ1-Bereich, damit $\mathbf{V}_{(\Delta 1)}$=0 gilt, so daß die relevanten Strecken besser erkennbar werden.



Die y-Komponente von m1 im Δ1-Bereich ergibt sich vom Δ0-Bereich aus gesehen grundsätzlich durch den Zeitausgleich der verschiedenen Punkte einer Strecke von m1 im Δ1-Bereich bezüglich der Länge dieser Strecke in Δ0-x-Richtung. Für den Zeitausgleich ist wieder die Δ0-Zeit Δt_{ZG} relevant.



Zu den Winkelberechnzngen S35a und b

Entsprechend den Bezeichnungen in Skizze 35 b gilt :

$\mathbf{\Delta S_{m1y(vmx)(\Delta 1)}}$ ist die y-Komponente, die m1 im Δ1-Bereich aufgrund dessen hat, daß m1 sich in x-Richtung vom Δ0-Bereich bewegt. Es gilt : $\mathbf{\Delta S_{m1y(vmx)(\Delta 1)}}=-\text{tag}\varphi_{\Delta 1(\Delta 0)}*\mathbf{\Delta S_{mx(vmx)}}= -\text{tag}\varphi_{\Delta 1(\Delta 0)}*(\mathbf{v_{m1x}}-\mathbf{V_{1x}})*\Delta t_{ZG}$.

$\mathbf{\Delta S_{m1y(vmy)(\Delta 1)}}$ ist die y-Komponente, die m1 im Δ1-Bereich aufgrund dessen hat, daß m1 sich in y-Richtung vom Δ0-Bereich bewegt. Es gilt : $\mathbf{\Delta S_{m1y(vmy)(\Delta 1)}}=(\mathbf{v_{m1y}}-\mathbf{V_{1y}})*\Delta t_{ZG}$.

$\mathbf{\Delta S_{m1yVOR(\Delta 1)}}$ ist die y-Komponente, die m1 im Δ1-Bereich aufgrund dessen hat, daß der Δ1-Bereich im Δ0-Bereich den Wnkel $\varphi_{\Delta 1(\Delta 0)}$ hat und die Δ0-x-Strecke $\mathbf{\Delta S_{m1x0}}$. Es gilt : $\mathbf{\Delta S_{m1yVOR(\Delta 1)}= -\Delta S_{m1x0}*}\text{tag}\varphi_{\Delta 1(\Delta 0)}$.

$\mathbf{\Delta S_{m1y0(\Delta 1)}}$ ist die y-Komponente, die m1 im Δ1-Bereich aufgrund dessen hat, daß m1 im Δ0-Bereich den Winkel $\varphi_{m1(\Delta 0)}$ hat. Es gilt : $\mathbf{\Delta S_{m1y0(\Delta 1)}= \Delta S_{m1x0}*}\text{tag}\varphi_{m1(\Delta 0)}$.

Insgesamt hat m1 also im Δ1-Bereich die y-Komponente : $\mathbf{\Delta S_{m1y(\Delta 1)}=\Delta S_{m1y0(\Delta 1)}+\Delta S_{m1yVOR(\Delta 1)}+\Delta S_{m1y(vmx)(\Delta 1)}+\Delta S_{m1y(vmy)(\Delta 1)}}$. Einsetzen ergibt :

$\mathbf{\Delta S_{m1y(\Delta 1)}}=$

$\mathbf{\Delta S_{m1x0}}*[\text{tag}\varphi_{m1(\Delta 0)}-\text{tag}\varphi_{\Delta 1(\Delta 0)}+\mathbf{\delta t_{S1}}*(\text{tag}\varphi_{\Delta 1(\Delta 0)}*(\mathbf{v_{m1x}}-\mathbf{V_{1x}})-(\mathbf{v_{m1y}}-\mathbf{V_{1y}}))/(K_{t1}+\mathbf{\delta t_{S1}}*(\mathbf{v_{m1x}}-\mathbf{V_{1x}}))]$ =

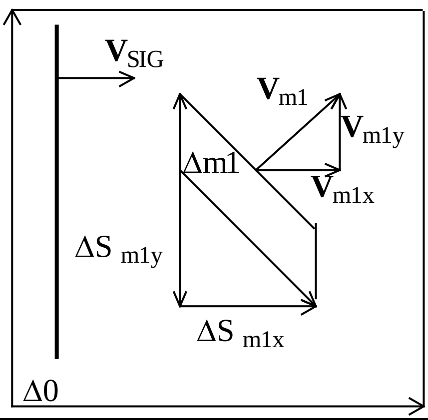
$\mathbf{\Delta S_{m1x0}}*[\text{tag}\varphi_{m1(\Delta 0)}- (\text{tag}\varphi_{\Delta 1(\Delta 0)}*K_{t1}+\mathbf{\delta t_{S1}}*(\mathbf{v_{m1y}}-\mathbf{V_{1y}}))/(K_{t1}+\mathbf{\delta t_{S1}}*(\mathbf{v_{m1x}}-\mathbf{V_{1x}}))]$ =

$\mathbf{\Delta S_{m1y0} - \Delta S_{m1x0}}*(\text{tag}\varphi_{\Delta 1(\Delta 0)}*K_{t1}+\mathbf{\delta t_{S1}}*(\mathbf{v_{m1y}}-\mathbf{V_{1y}}))/(K_{t1}+\mathbf{\delta t_{S1}}*(\mathbf{v_{m1x}}-\mathbf{V_{1x}}))$. Dies kann nun in $\text{tag}\varphi_{m1(\Delta 1)}=\mathbf{\Delta S_{m1x(\Delta 1)}/\Delta S_{m1y(\Delta 1)}}$ eingesetzt werden. Dabei ist $\mathbf{\Delta S_{m1x(\Delta 1)}}$ bereits aus der $\mathbf{\delta t_{Sm1(\Delta 1)}}$ Berechnung bekannt. Für die folgenden Überlegungen (zur Impulserhaltung) wird allerdings nur $\mathbf{\Delta S_{m1y(\Delta 1)}}$ benötigt und nicht $\text{tag}\varphi_{m1(\Delta 1)}$.

Soll vom Δ0-Bereich aus berechnet werden, welche y-Geschwindigkeit m1

(genauer gesagt ein Punkt von m1) im Δ1-Bereich hat ($\mathbf{v}_{\mathbf{m1y(\Delta1)}}$), muß der Winkel vom Δ1-Bereich ($\varphi_{\Delta1}$) berücksichtigt werden.
Entsprechend den bereits festgelegten Bezeichnungen gilt : $\mathbf{v}_{\mathbf{m1y(\Delta1)}}= (\mathbf{\Delta S}_{\mathbf{m1y(\,vmx)(\Delta1)}}+\mathbf{\Delta S}_{\mathbf{m1y(\,vmy)(\Delta1)}})/(K_{t1}+\mathbf{\delta t}_{\mathbf{S1}}*(\mathbf{v}_{\mathbf{m1x}}-\mathbf{V}_{\mathbf{1x}}))*\Delta t =$
$(-\mathrm{tag}\varphi_{\Delta1}*(\mathbf{v}_{\mathbf{m1x}}-\mathbf{V}_{\mathbf{1x}})+(\mathbf{v}_{\mathbf{m1y}}-\mathbf{V}_{\mathbf{1y}}))/(K_{t1}+\mathbf{\delta t}_{\mathbf{S1}}*(\mathbf{v}_{\mathbf{m1x}}-\mathbf{V}_{\mathbf{1x}}))$ wobei Δt_{ZG}, da es sich nur um einen Punkt handelt, eine beliebige Zeit ist, so daß $\Delta t_{ZG}=\Delta t$ gilt.

Der Winkel φ einer Koordinatenachse eines Δ-Bereiches kann sich, wie bereits beschrieben wurde, zum Beispiel dann verändern, wenn eine ebene, zur Ausbreitungsgeschwindigkeit senkrechte Signaloberfläche Φ-Geschwindigkeiten (also zur Ausbreitungsgeschwindigkeit senkrechte Δ-Geschwindigkeiten) erzeugt.



Winkeländerung durch $\mathbf{V}_{SIG}$ S36

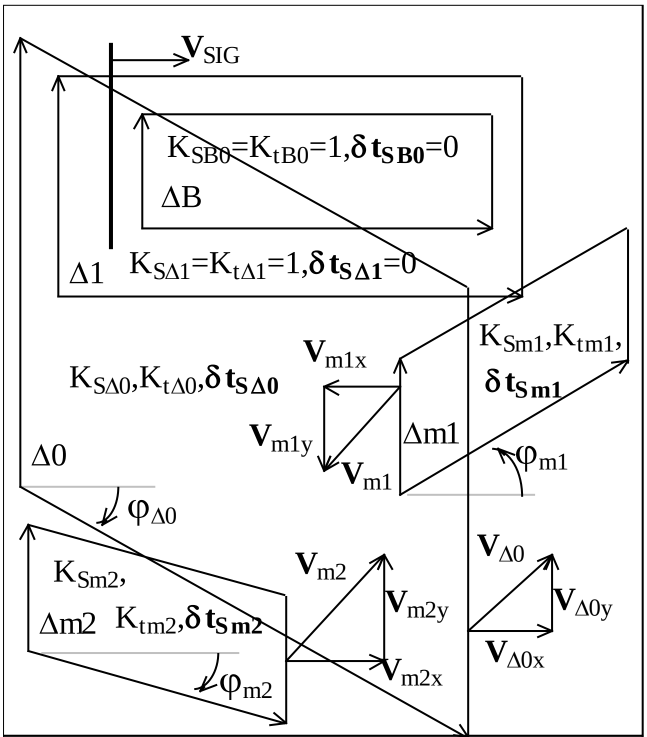
Es soll nun eine Winkeländerung der x-Achse berechnet werden. Die Signaloberfläche (mit der Ausbreitungsgeschwindigkeit($\mathbf{V}_{SIG}$)) bewege sich in x-Richtung und erzeuge eine Geschwindigkeit ($\mathbf{v}_{\Phi y}$) in y-Richtung. Vor der Wirkung der Signaloberfläche habe der Δ-Bereich m1 die Werte $\mathbf{v}_{\mathbf{m1x0}},\mathbf{v}_{\mathbf{m1y0}},\mathbf{\Delta S}_{\mathbf{m1x0}},\mathbf{\Delta S}_{\mathbf{m1y0}}$ (siehe Skizze 36) und nach der $\mathbf{V}_{SIG}$-Wirkung die Werte $\mathbf{v}_{\mathbf{m1x(Vsig)}},\mathbf{v}_{\mathbf{m1y(Vsig)}},\mathbf{\Delta S}_{\mathbf{m1x(Vsig)}},\mathbf{\Delta S}_{\mathbf{m1y(Vsig)}}$. Es gilt : $\mathbf{v}_{\mathbf{m1y(Vsig)}}=\mathbf{v}_{\mathbf{m1y0}}+\mathbf{v}_{\Phi y}$ (1). Die $\mathbf{V}_{SIG}$ benötigt zum durchlaufen der Strecke $\mathbf{\Delta S}_{\mathbf{m1x0}}$ die Zeit $\Delta t=\mathbf{\Delta S}_{\mathbf{m1x0}}/(\mathbf{V}_{SIG}-\mathbf{v}_{\mathbf{m1x0}})$ (2) mit $\Delta t >< 0$. In dieser Zeit legt ein Punkt von m1 den zusätzlichen Weg $\mathbf{\Delta S}_{\mathbf{m1\varphi y}}=\mathbf{v}_{\Phi y}*\Delta t$ (3) zurück, so daß gilt : $\mathbf{\Delta S}_{\mathbf{m1y(Vsig)}}=\mathbf{\Delta S}_{\mathbf{m1y0}}+\mathbf{\Delta S}_{\mathbf{m1\varphi y}}$ (4).Einsetzen von (1),(2) und(3) in (4) ergibt : $\underline{\mathbf{v}_{\mathbf{m1y(Vsig)}}=\mathbf{v}_{\mathbf{m1y0}}+\mathbf{\Delta S}_{\mathbf{m1y0}}/\mathbf{\Delta S}_{\mathbf{m1x0}}-\ \mathbf{\Delta S}_{\mathbf{m1y(Vsig)}}*(\mathbf{V}_{SIG}-\mathbf{v}_{\mathbf{m1x0}})/\mathbf{\Delta S}_{\mathbf{m1y(Vsig)}}}$ (Gl.3).

9.3.) Impulserhaltung konstanter Massen

Jetzt kann die Impulserhaltung für ein (und gleich)-wertige Δ-Bereiche mit konstanten Massen behandelt werden.
Für solche Δ-Bereiche wird die nicht unbedingt allgemeingültige Annahme gemacht, daß Δ-Bereiche, die vor und nach dem Stoß (nicht unbedingt während des Stoßes) einander und dem Beobachter zugehörig sind, so stoßen, daß für ihren Stoß aus Sicht des zugehörigen Beobachters die Impulserhaltung gilt.
Wird der selbe Stoß von einem den stoßenden Δ-Bereichen nicht zugehörigen Beobachter aus beobachtet, so soll berechnet werden, welche Geschwindigkeiten sich für vor und nach dem Stoß ergeben, wenn die stoßenden Δ-Bereiche durch eine mit $\mathbf{V}_{SIG}$ bewegte Signaloberfläche an diesen nicht zugehörigen Δ-Bereich annpaßt werden. Dabei soll sich die Signaloberfläche die diese Anpassung erzeugt, in Richtung der Wertigkeit der stoßenden Δ-Bereiche bewegen.
Diese Anpassung betrifft sowohl die K_S,K_t und δt_S-Werte als auch die Winkel φ der stoßenden Δ-Bereiche. Das heißt, daß nach der Anpassung für die stoßenden Δ-Bereiche, aus sicht des Δ-Bereiches an den sie angepasst wurden, $K_S = K_t = 1$ und $\delta t_S = 0$ gilt. Mit anderen Worten: die stoßenden Δ-Bereiche sind nach der Anpassung

durch die Signaloberfläche vor und nach dem Stoß einander <u>und</u> dem „neuen“ Beobachter zugehörig .
Es wird gezeigt werden, daß für den „neuen“ Beobachter nach der Anpassung für die Geschwindigkeiten der stoßenden Δ-Bereiche tatsächlich auch wieder die Impulserhaltung gilt. Dabei kann die Anpassung mit einer Signaloberfläche mit billiger Ausbreitungsgeschwindigkeit durchgeführt werden.
Dies entspricht der Aussage, daß jedem Stoß eine Impulserhaltung zugrunde liegt, die aber durch die durch eine Signaloberfläche erzeugten K_S-und Φ-Geschwindigkeiten gestört wird (überlagert wird).
Diese sich der Impulserhaltung überlagernden Impulse können als Δ-Impulse bezeichnet werden. Sie geben letztlich an, wie sich der Gesamtimpuls bei einem Stoß von Δ-Bereichen verändern wird.

Für die Berechnungen seien folgende x-wertige Δ-Bereiche gegeben : Die Δ-Bereiche m1 und m2 seien einander und dem Δ0-Bereich zugehörig. Die Δ-Bereiche Δ1 und B seien einander aber <u>nicht</u> dem Δ0-Bereich zugehörig. Der ΔB-Bereich (kurtz B) ruhe im Δ1-Bereich. In Skizze 37 ist dies aus Sicht des Δ1-Bereiches dargestellt. Die K_S-und $\boldsymbol{\delta t_S}$-Werte aller Δ-Bereiche beziehen sich auf die Δ1-x-Richtung.



Δ-Bereiche mit Winkeln aus der Sicht von Δ1 S37

Die Signaloberfläche soll nun vom Δ1-Bereich aus gesehen: 1.) den ΔB-Bereich bezüglich des K_S-Wertes an den Δm1-Bereich anpassen, das heißt, der K_S-Wert von B soll von m1 aus gesehen bezüglich der m1-x-Richtung eins sein, was bedeutet, daß sich der K_S-Wert von B vom Δ1-Bereich aus gesehen entsprechend verändern wird, und 2.) die Signaloberfläche soll vom Δ1-Bereich aus gesehen den Winkel von B so verändern, daß er von m1 aus gesehen Null ist, das heißt, B soll bezüglich des Winkels an m1 annpaßt werden.

Zu 1.) : Mit $\mathbf{v_B}=0$ und $K_{SB}=1$ vor der Anpassung von B an m1 (vom Δ1-Bereich aus gesehen) und $\mathbf{v_{B(Vsig)}},K_{SB(Vsig)}$ nach der Anpassung wird Gleichung (1) aus Kapitel 7.) zu : $K_{SB(Vsig)}\,/\,K_{SB}=(\mathbf{V}_{SIG}-\mathbf{v_{Bx}})/(\mathbf{V}_{SIG}-\mathbf{v_{B(Vsig)x}}) \Rightarrow \mathbf{v_{B(Vsig)x}}=\mathbf{V_{SIG}}-\mathbf{V_{SIG}}/K_{SB(Vsig)}$ (a).
Der K_S-Wert von B in m1 nach der Anpassung ($K_{SB(Vsig)(m1)}$) ist : $K_{SB(Vsig)(m1)}=K_{SB(Vsig)}*(K_{tm1}+\boldsymbol{\delta t_{Sm1}}*(\mathbf{v_{B(Vsig)x}}-\mathbf{v_{m1x}}))/K_{Sm1}*K_{tm1}=1!! \Rightarrow$ $K_{SB(Vsig)}=K_{Sm1}*K_{tm1}/(K_{tm1}+\boldsymbol{\delta t_{Sm1}}*(\mathbf{v_{B(Vsig)x}}-\mathbf{v_{m1x}}))$ (11).Einsetzen in (a) ergibt :$\mathbf{v_{B(Vsig)x}}=\mathbf{V}_{SIG}*(K_{Sm1}*K_{tm1}-K_{tm1}+\boldsymbol{\delta t_{Sm1}}*\mathbf{v_{m1x}})/(K_{Sm1}*K_{tm1}+\boldsymbol{\delta t_{Sm1}}*\mathbf{V}_{SIG})$ (b).Der m1 hat aus Sicht des an m1 angepaßten B vom Δ1-Bereich aus berechnet die Geschwindigkeit :$\mathbf{v_{m1(B(Vsig))x}}=(\mathbf{v_{m1x}}-\mathbf{v_{B(Vsig)}})*K_{SB(Vsig)}/(K_{tB(Vsig)}+\boldsymbol{\delta t_{SB(Vsig)}}*(\mathbf{v_{m1x}}-\mathbf{v_{B(Vsig)}}))$

(c). Da m1 und B einander zuhgehörig sind, gilt vom Δ1-Bereich aus gesehen außer (11) noch : $K_{tB(Vsig)(m1)}= K_{tB(Vsig)}/(K_{tm1}+\boldsymbol{\delta} \mathbf{t}_{\mathbf{Sm1}}*(\mathbf{v}_{\mathbf{B(Vsig)x}}-\mathbf{v}_{\mathbf{m1x}})) =1!!$ ⇒ $K_{tB(Vsig)}=(K_{tm1}+\boldsymbol{\delta} \mathbf{t}_{\mathbf{Sm1}}*(\mathbf{v}_{\mathbf{B(Vsig)x}}-\mathbf{v}_{\mathbf{m1x}}))$ (12) und $\boldsymbol{\delta} \mathbf{t}_{\mathbf{SB(Vsig)(m1)}}= [\boldsymbol{\delta} \mathbf{t}_{\mathbf{SB(Vsig)}}*(K_{tm1}+\boldsymbol{\delta} \mathbf{t}_{\mathbf{Sm1}}*(\mathbf{v}_{\mathbf{B(Vsig)x}}-\mathbf{v}_{\mathbf{m1x}})) - \boldsymbol{\delta} \mathbf{t}_{\mathbf{Sm1}}* K_{tB(Vsig)}]/K_{tm1}*K_{Sm1} = 0!!$ ⇒ $\boldsymbol{\delta} \mathbf{t}_{\mathbf{SB(Vsig)}}=\boldsymbol{\delta} \mathbf{t}_{\mathbf{Sm1}}$ (13).Einsetzen von (11),(12),(13) und (b) in (c) ergibt : $\underline{\mathbf{v}_{\mathbf{m1(B(Vsig))x}} =(\mathbf{V}_{SIG}-K_{Sm1}*(\mathbf{V}_{SIG}-\mathbf{v}_{\mathbf{m1x}}))/(K_{tm1}+\boldsymbol{\delta} \mathbf{t}_{\mathbf{Sm1}}*(\mathbf{V}_{\mathbf{SIG}}-\mathbf{v}_{\mathbf{m1x}}))}$ (d).

Dasselbe Ergebnis wird erzielt, wenn vom Δ1-Bereich aus gesehen berechnet wird, welche Geschwindigkeit der an m1 angepaßte Δ-Bereich B von m1 aus gesehen hat und dies mit (-1) multipliziert wird : $\mathbf{v}_{\mathbf{B(Vsig)(m1)x}}=\mathbf{(-1)*}(\mathbf{v}_{\mathbf{B(Vsig)}}-\mathbf{v}_{\mathbf{m1x}})\mathbf{*}K_{SB(Vsig)}/(K_{tB(Vsig)}+\boldsymbol{\delta} \mathbf{t}_{\mathbf{SB(Vsig)}}(\mathbf{v}_{\mathbf{B(Vsig)}}-\mathbf{v}_{\mathbf{m1x}}))$ (e).Einsetzen von (b) in (e) ergibt wieder (d).

Die Geschwindigkeit $\mathbf{v}_{\mathbf{m1(B(Vsig))x}}$ ist also die Geschwindigkeit, die B nach der Anpassung an m1 für m1 beobachtet. Da B die Veränderung der Anpassung an sich selbst nicht wahrnimmt, sieht der Anpassungsprozeß von B aus gesehen so aus, daß eine mit der Geschwindigkeit $\mathbf{V}_{SIG}$ bewegte Signaloberfläche den m1-Δ-Bereich so verändert, daß m1 nach der Wirkung der Signaloberfläche die Geschwindigkeit $\mathbf{v}_{\mathbf{m1(B(Vsig))x}}$ und den K_S-Wert eins in B-x-Richtung hat.

Es stellt sich nun die Frage, ob mit der Anpassung von B an m1,B auch automatisch an den an m1 angepaßten m2 angepaßt ist.Es muß also geprüft werden, ob dieselben $K_{SB(Vsig)}$ und $\mathbf{v}_{\mathbf{B(Vsig)}}$, die eine Anpassung an m1 bewirkten, auch eine Anpassung an den dem m1 zugehörigen m2 bewirken. Zwischen den einander zugehörigen m1 und m2 gilt : $K_{tm1}=K_{tm2}+\boldsymbol{\delta} \mathbf{t}_{\mathbf{Sm2}}*(\mathbf{v}_{\mathbf{m1x}}-\mathbf{v}_{\mathbf{m2x}})$ und $\boldsymbol{\delta} \mathbf{t}_{\mathbf{Sm1}}=\boldsymbol{\delta} \mathbf{t}_{\mathbf{Sm2}}$. Setzt man dies in (11) ein, ergibt sich $K_{SB(Vsig)}=K_{Sm2}*K_{tm2}/(K_{tm2}+\boldsymbol{\delta} \mathbf{t}_{\mathbf{Sm2}}*(\mathbf{v}_{\mathbf{B(Vsig)x}}-\mathbf{v}_{\mathbf{m2x}}))$, was bedeutet, daß B auch für m2 den Wert $K_S=1$ feststellt.

Das heißt, ein und dieselbe Signaloberfläche (mit der ihr eigenen Ausbreitungsgeschwindigkeit) wird B an alle einander zugehörigen mi-Δ-Bereiche (mit i = natürliche Zahl) bezüglich der K_S-Werte einer Richtung anpassen. Aus der Sicht von B bedeutet dies, daß alle mi´s durch ein und dieselbe Signaloberfläche $K_S=1$ erhalten und sich dabei die Geschwindigkeiten $\mathbf{v}_{\mathbf{mi(B(Vsig))x}}=(\mathbf{V}_{SIG}-K_{Smi}*(\mathbf{V}_{SIG}-\mathbf{v}_{\mathbf{mix}}))/(K_{tmi}+\boldsymbol{\delta} \mathbf{t}_{\mathbf{Smi}}*(\mathbf{V}_{\mathbf{SIG}}-\mathbf{v}_{\mathbf{mix}}))$ (g) einstellen.

Wenn nun, wie angenommen wurde, für einen Stoß zwischen einander zugehörigen Δ-Bereichen für einen zugehörigen Beobachter die Impulserhaltung gilt, dann wird für die $\mathbf{v}_{\mathbf{mi(B(Vsig))x}}$-Geschwindigkeiten ebenfalls die Impulserhaltung gelten.

Die Probe hierzu kann zum Beispiel dadurch erfolgen, daß alle $\mathbf{v}_{\mathbf{mi(B(Vsig))x}}$-Geschwindigkeiten auf einen einzigen, den mi´s zugehörigen Δ-Bereich (z.B.dem Δ0-Bereich mit K_{S0},K_{t0},δt_{S0} und $\mathbf{v}_{\mathbf{0x}}$,$\mathbf{v}_{\mathbf{0x}}$), umgerechnet werden. Dabei ist $\mathbf{v}_{\mathbf{mix(\Delta 0)}}$ die Geschwindigkeit der mi´s aus Sicht des Δ0-Bereiches.Es gilt also :$K_{Smi}=K_{S0}*K_{t0}/(K_{tm0}+\boldsymbol{\delta} \mathbf{t}_{\mathbf{Sm0}}*(\mathbf{v}_{\mathbf{mix}}-\mathbf{v}_{\mathbf{0x}}))$, $K_{tmi}=K_{t0}+\boldsymbol{\delta} \mathbf{t}_{\mathbf{S0}}*(\mathbf{v}_{\mathbf{mix}}-\mathbf{v}_{\mathbf{0x}})$, $\boldsymbol{\delta} \mathbf{t}_{\mathbf{Smi}}=\boldsymbol{\delta} \mathbf{t}_{\mathbf{S0}}$ und $\mathbf{v}_{\mathbf{mix(\Delta 0)}}\mathbf{=(}\mathbf{v}_{\mathbf{mix}}-\mathbf{v}_{\mathbf{0x}}\mathbf{)*}K_{S0}/(K_{t0}+\boldsymbol{\delta} \mathbf{t}_{\mathbf{S0}}*(\mathbf{v}_{\mathbf{mix}}-\mathbf{v}_{\mathbf{0x}}))$ ⇒ $\mathbf{v}_{\mathbf{mix}}=\mathbf{v}_{\mathbf{0x}}+\mathbf{v}_{\mathbf{mix(\Delta 0)}}*K_{t0}/(K_{S0}-\boldsymbol{\delta} \mathbf{t}_{\mathbf{S0}}*\mathbf{v}_{\mathbf{mix(\Delta 0)}})$. Einsetzen in (g) ergibt : $\mathbf{v}_{\mathbf{mi(B(Vsig))x}}= \mathbf{v}_{\mathbf{mix(\Delta 0)}}- (K_{S0}*(\mathbf{V}_{SIG}-\mathbf{v}_{\mathbf{0x}})-\mathbf{V}_{SIG})/(K_{t0}+\boldsymbol{\delta} \mathbf{t}_{\mathbf{S0}}*(\mathbf{V}_{SIG}-\mathbf{v}_{\mathbf{0x}}))$. Da der zweite Term $[(K_{S0}*(\mathbf{V}_{SIG}-\mathbf{v}_{\mathbf{0x}})-\mathbf{V}_{SIG})/(K_{t0}+\boldsymbol{\delta} \mathbf{t}_{\mathbf{S0}}*(\mathbf{V}_{SIG}-\mathbf{v}_{\mathbf{0x}}))]$ für alle $\mathbf{v}_{\mathbf{mi(B(Vsig))x}}$ für vor und nach dem

Stoß gleich ist, wird, wenn $\sum \mathbf{v}_{mix(\Delta 0)}*mi=0$ gilt (was ja Voraussetzung ist) auch $\sum \mathbf{v}_{mi(B(Vsig))x}*mi=0$ gelten, was zu beweisen war.
Wenn nun also anstatt, daß B mit einer Signaloberfläche an die mi´s angepaßt wird, die mi´s alle mit derselben Signaloberfläche (konstanter Geschwindigkeit) an B angepaßt werden, so daß sich dabei genau die Geschwindigkeiten $\mathbf{v}_{mi(B(Vsig))x}$ einstellen, dann wird für die Geschwindigkeiten dieser Anpassungen ebenfalls die Impulserhaltung gelten. Das heißt, die sich der Impulserhaltung überlagernden (Δ-) Geschwindigkeiten ($\mathbf{v}_{Üix}$) sind : $\mathbf{v}_{Üix}=\mathbf{v}_{mix}-\mathbf{v}_{mi(B(Vsig))x}$.
Hieraus ergibt sich, daß der Stoßverlauf in x-Richtung für einander zugehörige Δ-Bereiche auch von nicht zugehörigen Beobachtern vorausgesagt werden kann, wenn diese die Δ-Bereiche mit ein und derselben Signaloberfläche anpassen (und nach dem Stoß rückanpassen).

Zu 2.): Die Anpassung der Winkel der mi´s (also die Anpassung in y-Richtung) kann mit derselben Signaloberfläche (gleicher Ausbreitungsgeschwindigkeit) vorgenommen werden. Die x-Richtung wird dadurch nicht beeinflußt. Es sollen nun also die sich für eine Winkelanpassung der x-Achse in y-Richtung ergebenden Geschwindigkeiten eines Δ-Bereiches berechnet werden.
Dabei habe B vor der $\mathbf{V}_{SIG}$-Wirkung, also vor der Anpassung von B an m1, die Werte $\mathbf{v}_{By}=0$, $\mathbf{v}_{Bx}=0$, $\Delta\mathbf{S}_{By}=0$ und $\Delta\mathbf{S}_{Bx}$, und nach der $\mathbf{V}_{SIG}$-Wirkung die Werte $\mathbf{v}_{B(Vsig)y}$, $\mathbf{v}_{B(Vsig)x}$, $\Delta\mathbf{S}_{B(Vsig)y}$ und $\Delta\mathbf{S}_{B(Vsig)x}$.
Gleichung (3) (aus diesem Kapitel) wird so zu : $\mathbf{v}_{B(Vsig)y}=-\Delta\mathbf{S}_{B(Vsig)y}*\mathbf{V}_{SIG}/\Delta\mathbf{S}_{Bx}$ (31).
Es ist also das $\Delta\mathbf{S}_{B(Vsig)y}$ der Anpassung von B an m1 gesucht (mit der $\varphi_{B(m1)}=0$ wird). Da $\varphi_{B(m1)}=0$ sein soll (durch die Anpassung), ist auch $\Delta\mathbf{S}_{B(Vsig)y(m1)}=0$. Die Transformation für $\Delta\mathbf{S}_{B(Vsig)y(m1)}$ wurde zu Beginn dieses Unterkapitels berechnet. Es gilt: $\Delta\mathbf{S}_{B(Vsig)y(m1)}=\Delta\mathbf{S}_{B(Vsig)y}-\Delta\mathbf{S}_{B(Vsig)x}*(tag\varphi_{m1}*K_{tm1}+\boldsymbol{\delta}\mathbf{t}_{Sm1}*(\mathbf{v}_{B(Vsig)y}-\mathbf{v}_{m1y}))/(K_{tm1}+\boldsymbol{\delta}\mathbf{t}_{Sm1}*(\mathbf{v}_{B(Vsig)x}-\mathbf{v}_{m1x}))=0!!$ Einsetzen von $\mathbf{v}_{B(Vsig)x}$ und $\Delta\mathbf{S}_{B(Vsig)x}=\Delta\mathbf{S}_{Bx}/K_{SB(Vsig)}$ aus den vorangegangenen Berechnungen und umstellen ergibt : $\Delta\mathbf{S}_{B(Vsig)y}=\Delta\mathbf{S}_{Bx}*(tag\varphi_{m1}*K_{tm1}+\boldsymbol{\delta}\mathbf{t}_{Sm1}*(\mathbf{v}_{B(Vsig)y}-\mathbf{v}_{m1y}))/K_{tm1}*K_{Sm1}$.
Und einsetzen von $\Delta\mathbf{S}_{B(Vsig)y}$ in (31) ergibt : $\mathbf{v}_{B(Vsig)y}=\mathbf{V}_{SIG}*(\boldsymbol{\delta}\mathbf{t}_{Sm1}*\mathbf{v}_{m1y}-tag\varphi_{m1}*K_{tm1})/(K_{Sm1}*K_{tm1}+\boldsymbol{\delta}\mathbf{t}_{Sm1}*\mathbf{V}_{SIG})$ (32). Der Δ-Bereich m1 hat also in y-Richtung nach der Winkelanpassung von B an m1 für B vom Δ1-Bereich aus berechnet die Geschwindigkeit :$\mathbf{v}_{m1(B(Vsig))y}=((\mathbf{v}_{m1y}-\mathbf{v}_{B(Vsig)y})-tag\varphi_{B(Vsig)}*(\mathbf{v}_{m1x}-\mathbf{v}_{B(Vsig)x}))/K_{tB(Vsig)}+\boldsymbol{\delta}\mathbf{t}_{SB(Vsig)}*(\mathbf{v}_{m1x}-\mathbf{v}_{B(Vsig)x}))$ (33), mit $K_{tB(Vsig)}=(K_{tm1}+\boldsymbol{\delta}\mathbf{t}_{Sm1}*(\mathbf{v}_{B(Vsig)x}-\mathbf{v}_{m1x}))$ (34) und $\boldsymbol{\delta}\mathbf{t}_{Sm1}=\boldsymbol{\delta}\mathbf{t}_{SB(Vsig)}$ (35) wegen der Zugehörigkeit von B zu m1. Für $tag\varphi_{B(Vsig)}$ gilt wegen dieser Zugehörigkeit : $\Delta\mathbf{S}_{B(Vsig)y(m1)}=0=\Delta\mathbf{S}_{B(Vsig)x}*[tag\varphi_{B(Vsig)}-(tag\varphi_{m1}*K_{tm1}+\boldsymbol{\delta}\mathbf{t}_{Sm1}*(\mathbf{v}_{B(Vsig)y}-\mathbf{v}_{m1y}))/(K_{tm1}+\boldsymbol{\delta}\mathbf{t}_{Sm1}*(\mathbf{v}_{B(Vsig)x}-\mathbf{v}_{m1x}))$
$\Rightarrow$ $tag\varphi_{B(Vsig)}=(tag\varphi_{m1}*K_{tm1}+\boldsymbol{\delta}\mathbf{t}_{Sm1}*(\mathbf{v}_{B(Vsig)y}-\mathbf{v}_{m1y}))/(K_{tm1}+\boldsymbol{\delta}\mathbf{t}_{Sm1}*(\mathbf{v}_{B(Vsig)x}-\mathbf{v}_{m1x}))$ (36).
Und für $\mathbf{v}_{B(Vsig)x}$ gilt (b) aus dem Vorangegangenen. Einsetzen von (32),(34),(35),(36) und (b) in (33) ergibt :

$\mathbf{v_{m1(B(Vsig))y}}$=(tag$\varphi_{m1}$*($\mathbf{V}_{SIG}$-$\mathbf{v_{m1x}}$)+$\mathbf{v_{m1y}}$)/($K_{tm1}$+$\boldsymbol{\delta t_{Sm1}}$*($\mathbf{V}_{SIG}$-$\mathbf{v_{m1x}}$)) (37).
Das selbe Ergebnis wird erzielt, wenn vom Δ1-Bereich aus gesehen berechnet wird, welche y-Geschwindigkeit der an m1 winkelangepaßte Δ-Bereich B von m1 aus gesehen hat, wenn dies mit (-1) multipliziert wird : $\mathbf{v_{B(Vsig)(m1)y}}$= (-1)*(($\mathbf{v_{B(Vsig)y}}$-$\mathbf{v_{m1y}}$)-tag$\varphi_{m1}$*($\mathbf{v_{B(Vsig)x}}$-$\mathbf{v_{m1x}}$))/($K_{tm1}$+$\boldsymbol{\delta t_{Sm1}}$*($\mathbf{v_{B(Vsig)x}}$-$\mathbf{v_{m1x}}$)) einsetzen von (b) und (32) ergibt auch (37).
Nun muß noch geprüft werden, ob mit der Winkelanpassung von B an m1 B auch automatisch an alle anderen dem m1 zugehörigen mi´s Winkelangepaßt ist, vorausgesetzt, die Zugehörigkeit der mi´s bezieht sich auch auf die Winkel. Wegen der Zugehörigkeit zwischen m1 und m2 gilt außer K_{tm1}=K_{tm2}+$\boldsymbol{\delta t_{Sm2}}$*($\mathbf{v_{m1x}}$-$\mathbf{v_{m2x}}$)) und $\boldsymbol{\delta t_{Sm1}}$=$\boldsymbol{\delta t_{Sm2}}$ für die x-Richtung noch tagφ_{m1}=(tagφ_{m2}*K_{tm2}+$\boldsymbol{\delta t_{Sm2}}$*($\mathbf{v_{m1y}}$-$\mathbf{v_{m2y}}$))/($K_{tm2}$+$\boldsymbol{\delta t_{Sm2}}$*($\mathbf{v_{m1x}}$-$\mathbf{v_{m2x}}$)) für den Winkel. Einsetzen in (36) ergibt : tag$\varphi_{B(Vsig)}$= (tagφ_{m2}*K_{tm2}+$\boldsymbol{\delta t_{Sm2}}$*($\mathbf{v_{B(Vsig)y}}$-$\mathbf{v_{my}}$))/($K_{tm2}$+$\boldsymbol{\delta t_{Sm2}}$*($\mathbf{v_{B(Vsig)x}}$-$\mathbf{v_{m2x}}$)), was bedeutet, daß $B_{(VSIG)}$ (= der angepasste B-Bereich) auch in m2 und somit allen zugehörigen mi´s $\mathbf{\Delta S_{B(Vsig)y(mi)}}$=0 hat.
Analog zu den Überlegungen zur x-Richtung gilt auch hier, daß, wenn nicht B an die mi´s angepaßt wird, sondern alle mi´s mit ein und derselben Signaloberfläche so an B angepaßt werden, daß sie $\mathbf{v_{mi(B(Vsig))y}}$=(tag$\varphi_{mi}$*($\mathbf{V}_{SIG}$-$\mathbf{v_{mix}}$)+$\mathbf{v_{miy}}$)/($K_{tmi}$+$\boldsymbol{\delta t_{Smi}}$*($\mathbf{V}_{SIG}$-$\mathbf{v_{mix}}$)) (38) erhalten, das dann für einen Stoß zwischen den mi´s Impulserhaltung in y-Richtung für die sich durch die (nach der) Signaloberfläche ergebenden Geschwindigkeiten gilt.
Analog zur Probe zur x-Richtung kann auch hier bezug auf den Δ0-Bereich (mit K_{S0},K_{t0},$\boldsymbol{\delta t_{S0}}$,$\mathbf{v_{0x}}$ und $\mathbf{v_{0y}}$) genommen werden. Es gilt für die y-Richtung außerdem : $\mathbf{v_{miy(\Delta 0)}}$=(-tag$\varphi_0$*($\mathbf{v_{mix}}$-$\mathbf{v_{0x}}$)+($\mathbf{v_{miy}}$-$\mathbf{v_{0y}}$))/($K_{t0}$+$\boldsymbol{\delta t_{S0}}$*($\mathbf{v_{mix}}$-$\mathbf{v_{0x}}$)) ⇒ $\mathbf{v_{miy}}$=$\mathbf{v_{0y}}$+($\mathbf{v_{miy(\Delta 0)}}$*$K_{t0}$*$K_{S0}$+tag$\varphi_0$*$\mathbf{v_{mix(\Delta 0)}}$*$K_{t0}$)/($K_{S0}$-$\boldsymbol{\delta t_{S0}}$*$\mathbf{v_{mix(\Delta 0)}}$) (39) und tag$\varphi_{mi}$=(tag$\varphi_0$*$K_{t0}$+$\boldsymbol{\delta t_{S0}}$*($\mathbf{v_{miy}}$-$\mathbf{v_{0y}}$))/($K_{t0}$+$\boldsymbol{\delta t_{S0}}$*($\mathbf{v_{mix}}$-$\mathbf{v_{0x}}$)).Einsetzen von $\mathbf{v_{miy}}$ und $\mathbf{v_{mix}}$ in tagφ_{mi} ergibt : tagφ_{mi}=tagφ_0+$\boldsymbol{\delta t_{S0}}$*$\mathbf{v_{miy(\Delta 0)}}$ (40). Und einsetzen von (39),(40) und den entsprechenden Größen zur x-Richtung in (38) ergibt : $\mathbf{v_{miy(B(Vsig))}}$=$\mathbf{v_{miy(\Delta 0)}}$+($\mathbf{v_{0y}}$+tag$\varphi_0$*($\mathbf{V}_{SIG}$-$\mathbf{v_{0x}}$))/($K_{t0}$+$\boldsymbol{\delta t_{S0}}$*($\mathbf{V}_{SIG}$-$\mathbf{v_{0x}}$)). Da auch hier der zweite Term für alle $\mathbf{v_{miy(B(Vsig))}}$ für vor und nach dem Stoß gleich ist, wird, wenn$\sum\mathbf{v_{miy(\Delta 0)}}$*mi=0 gilt, auch $\sum\mathbf{v_{mi(B(Vsig))y}}$*mi=0 gelten, was zu beweisen war.
Entsprechend der x-Richtung gilt auch hier : $\mathbf{v_{Üiy}}$= $\mathbf{v_{miy}}$- $\mathbf{v_{mi(B(Vsig))y}}$.

Es läßt sich nun resultierend folgende Annahme formulieren : Wenn einander zugehörige ein (und gleich)- wertige Δ-Bereiche, die konstante Massen haben, mit einander stoßen, gilt für diejenigen x-und y- Geschwindigkeiten die Impulserhaltung, die sich ergeben, wenn die Δmi-Bereiche (mi´s) mit ein und derselben Signaloberfläche (einer Ausbreitungsgeschwindigkeit) an einen Beobachter K_S-und φ- angepaßt werden.
Es ist dabei wichtig zu erkennen, daß es für die vollständige Voraussage oder Beschreibung eines Stoßes zwischen Δ-Bereichen notwendig ist, die Winkel der sto-

ßenden Δ-Bereiche zu berücksichtigen, da eine Winkeländerung (Δφ) eine Verformung eines Δ-Bereiches dargestellt und eine solche Verformung Einfluß auf den Gesamtverlauf eines Stoßes haben kann. Und selbst wenn dies nicht der Fall ist, so wird man doch wissen wollen, wie sich ein Δ-Bereich bei einen Stoß verformt.

Als nächstes stellt sich nun die Frage, wie ein Stoß zwischen Δ-Bereichen verläuft, die einander nicht zugehörig sind.
Wenn einander nicht zugehörige Δ-Bereiche miteinander stoßen sollen, müssen diese Δ-Bereiche, damit die vorangegangenen Überlegungen anwendbar sind, zunächst einander zugehörig gemacht werden. Dazu müssen dann allerdings die speziellen und für jeden Fall und im allgemeinen für jeden Δ-Bereich verschiedenen Ausbreitungsgeschwindigkeiten der Signaloberflächen und gegebenenfalls auch die durch die Signaloberflächen erzeugten Geschwindigkeiten oder K_S-und φ-Werte bekannt sein, durch welche die Anpassung der zu stoßenden Δ-Bereiche aus Sicht eines Beobachters erreicht wird.
Die Ermittlung dieser Signaloberflächen und Ausbreitungsgeschwindigkeiten kann für die verschiedenen Fälle (möglichen Stoßbedingungen) experimentell erfolgen.
Es ist auch zu erwarten, daß sich allgemeinere Zusammenhänge finden lassen, mit deren Hilfe sich die Signaloberflächen und Ausbreitungsgeschwindigkeiten, mit denen die zu stoßenden Δ-Bereiche für bestimmte Stoßbedingungen einander zugehörig gemacht werden sollen, berechnen lassen.
Wenn allerdings bekannt ist, auf welche Weise die zu stoßenden Δ-Bereiche einander zugehörig gemacht werden sollen, dann kann die Impulserhaltung wie beschrieben angewendet werden.

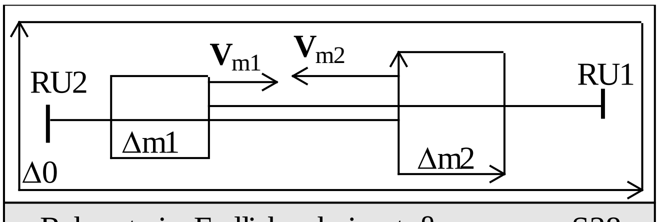
Da hier die Massen der stoßenden Δ-Bereiche konstant sein sollen (für den Stoß und für alle Beobachter), kann für die kinetische Energie dieser Δ-Bereiche $E=1/2*m*v^2$ verwendet werden (wobei m die Masse und v die Geschwindigkeit eines Δ-Bereiches ist). Hierbei ist es nicht notwendig den Begriff der Kraft zu definieren. Die kinetische Energie kann direkt über die Impulsänderung abgeleitet werden.

Zuletzt muß noch gesagt werden, daß die den Δ-Bereichen zugeordneten Massen ganz allgemein durchaus veränderlich (nicht konstant) sein können. Dies erhöht die Zahl der Optionen. Es lassen sich so weitere Zusammenhänge (nach denen hier aber nicht weiter gesucht werden soll) ableiten. Die Geschwindigkeitsabhängigkeit (K_t-abhängigkeit) der Massen in der speziellen Relativitätstheorie ist ein solcher Fall.

Es ist zu beachten, daß sich alle durch eine Signaloberfläche ergebenden Geschwindigkeitsänderungen von Δ-Bereichen aus räumlichen Veränderungen dieser Δ-Bereiche, also aus den Veränderungen der K_S-Werte und der Winkel (φ) dieser Δ-Bereiche ergeben. Genau genommen bedeutete dies, daß die zeitlichen Werte (also K_t und $\boldsymbol{\delta t_S}$) von miteinander stoßenden Δ-Bereichen aus Sicht eines nicht zugehörigen Beobachters bei der für die (Energie)- und Impulserhaltung durchgeführten Anpassung dieser Δ-Bereiche an ihn durch eine Signaloberfläche (mit $\mathbf{V}_{SIG}$) nicht unbedingt verändert (also angepaßt) werden müssen, damit die (Energie)-und Impulserhaltung tatsächlich gilt, solange sich für diese Δ-Bereiche durch die Wirkung der Signaloberfläche die berechneten Geschwindigkeiten $\mathbf{v}_{mi(B(Vsig))x}$ und $\mathbf{v}_{mi(B(Vsig))y}$ ergeben. Die Mitveränderung der K_t und δt_S-Werte bei dieser Anpassung stellt hier zusätzliche Kriterien für die Wechselwirkungen von Δ-Bereichen unter den genannten Voraussetzungen dar.

Ganz allgemein soll es dabei so sein, daß sich auch die Änderungen der K_t und δt_S-Werte mit Ausbreitungsgeschwindigkeiten und Signaloberflächen ausbreiten können. Dabei können im allgemeinen die Änderungen der K_S,K_t und δt_S-Werte verschiedene Ausbreitungsgeschwindigkeiten verschiedener Signaloberflächen haben, und dabei ist es möglich, daß es Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Ausbreitungsgeschwindigkeiten der Änderungen der K_S,K_t und δt_S-Werte gibt (sie könnten zum Beispiel gleich groß sein). Sind diese Zusammenhänge bekannt, so wird es in einigen Fällen genügen, nur eine der Ausbreitungsgeschwindigkeiten (einer Signaloberfläche) der Änderungen der K_S,K_t und δt_S-Werte (experimentell) zu bestimmen, die, die leichter zu finden ist, und die anderen Ausbreitungsgeschwindigkeiten lassen sich dann daraus berechnen.
So könnte also zum Beispiel die (experimentelle) Ermittlung der Ausbreitungsgeschwindigkeit (Signaloberfläche) der K_t-Wertänderung helfen, die hier noch nicht genauer festgelegte Ausbreitungsgeschwindigkeit ($\mathbf{V}_{SIG}$) der $\mathbf{v}_{mi(B(Vsig))x}$-und $\mathbf{v}_{mi(B(Vsig))y}$-Geschwindigkeiten für einige Fälle von Δ-Bereichs-Wechselwirkungen festzulegen.

In diesem Kapitel wurden die Stöße zwischen Δ-Bereichen behandelt. Die Geschwindigkeiten (insbesondere die Δ-Geschwindigkeiten), die die Δ-Bereiche dabei haben, beziehen sich auf Ruheorte.
Dabei ist es im allgemeinen unerheblich, ob sich diese Ruheorte im Unendlichen oder im Endlichen befinden. Auch ein Δ-Bereich, der nur für eine begrenzte Zeitdauer eine Geschwindigkeit hat, zum Beispiel weil sein Ruheort sich im Endlichen befindet, kann wie jeder andere Δ-Bereich unter denselben Voraussetzungen an einem Stoß teilnehmen. Dabei wird sich seine Geschwindigkeit in einer dem Stoß entsprechenden Weise verändern. Das heißt, daß ganz allgemein auch die Δ-Geschwindigkeiten der sich im Endlichen befindlichen Ruheorte an Stößen teilnehmen können. In Skizze 38 stoßen zwei Δ-Bereiche, die sich auf im Endlichen befindliche Ruheorte zubewegen.



Ruheorte im Endlichen beim stoß S38

In diesem Kapitel wurden die Wechselwirkungen zwischen Δ-Bereichen mit Hilfe des Begriffs der Masse ausgedrückt, und die Energie-und Impulserhaltung sol-

len für einander zugehörige Δ-Bereiche aus Sicht eines zugehörigen Beobachters gelten.
Dabei werden die Geschwindigkeiten der Energie-und Impulserhaltung aus Sicht eines nicht zugehörigen Beobachters, für den die Impulserhaltung im allgemeinen nicht gilt, von anderen Geschwindigkeiten überlagert. Es sind also zusätzliche Impulse und Energien zu denen der Energie-und Impulserhaltung gegeben.
Da dies im allgemeinen mit Veränderungen der K_S,K_t und δt_S-Werte der Beteiligten Δ-Bereiche einhergeht, kann man dies so interpretieren, daß man sagt, daß Impuls und Energie aus Raum und Zeit entstehen.

In diesem Kapitel wurde versucht, einen Teil der möglichen Wechselwirkungen zwischen Δ-Bereichen mit Hilfe einer für Δ-Bereiche definierten Masse zu beschreiben.
Es ist allerdings sehr wahrscheinlich, daß es in Zukunft mit Hilfe von experimentell gewonnenen Daten über Δ-Bereiche möglich sein wird, die Zusammenhänge bei den Wechselwirkungen zwischen Δ-Bereichen nur mit Hilfe der speziellen, sich aus der Definition der Δ-Bereiche ergebenden Größen wie zum Beispiel den K_S,K_t und δt_S-Werten, und den Ausbreitungsgeschwindigkeiten ($\mathbf{V}_{SIG}$) zu beschreiben.
Durch die weitere Behandlung und die experimentellen Daten (bezüglich der Δ-Bereiche) werden sich wahrscheinlich noch weitere Δ-Bereichs-spezifische Größen finden. Ob es dann noch sinnvoll sein wird, die Größe Masse wenigstens in einigen Fällen zu verwenden, wird davon abhängen, ob die Berechnungen mit Hilfe der Masse einfacher oder schwerer als ohne sein werden.

KAPITEL C Allgemeine Anwendungen

Im nun folgenden soll gezeigt werden, wie und vor allem, daß das Prinzip der Δ-Bereiche angewendet werden kann.
Es besteht kein Anspruch auf Vollständigkeit. Es werden lediglich einige mögliche Lösungsansätze dargestellt.

10.) Strukturen

Für die folgenden Überlegungen soll angenommen werden, daß es, physikalisch gesehen, in Bezug auf die Grundform aller Materie, nichts anderes als die verschiedenen Arten der Δ-Bereiche gibt, welche sich relativ zueinander bewegen können, und die unter anderem auf die beschriebenen Weisen wechselwirken können.
Es soll also angenommen werden, daß die gesamte physikalische Welt aus relativ zu einander bewegten und sich überlagernden Δ-Bereichen besteht. Das heißt, es soll möglich sein, alle Wechselwirkungen (und Wirkungen und Phänomene im allgemeinen) mit Hilfe von Δ-Bereichen zu beschreiben. Besonders interessant ist dabei die Vielfältigkeit der Wechselwirkungen zwischen Δ-Bereichen, denn diese Vielfältig-

keit läßt neue Möglichkeiten und Zusammenhänge erkennen.
Die Vorstellung ist also die, daß alle Materie und allgemein alles physikalisch existierende letztlich nichts anderes als strukturierte Raum-Zeit ist.

Wie diese Strukturierung zustande gekommen ist, wie also die Δ-Bereiche entstanden sind, wie also das Universum entstanden ist, ist dabei noch unklar.
Ein Hinweis dazu ergibt sich aber daraus, daß es möglich ist, daß, wie im Beispiel im Kapitel A zu sehen war, Elementarkörper (Δ-Bereiche), die für einen Beobachter permanent existent sind, für einen anderen Beobachter, der sich gegenüber dem ersten Beobachter durch K_S,K_t und δt_S-Werte unterscheidet, erst zu einem bestimmten Zeitpunkt entstehen. Das heißt, daß die Entstehung und Vernichtung von Δ-Bereichen nicht nur möglich ist, sondern daß sie auch vom Beobachtungsstandort abhängig ist.
In einer sehr gewagten Verallgemeinerung ließe sich daraus ableiten, daß es vom Beobachtungsstandort abhängt, ob Universum bereits existiert oder erst entstehen wird (oder sich schon wieder aufgelöst hat).
Dies könnte man zusammenfassend so formulieren, daß man sagt, daß das Universum aus sich selbst heraus entsteht (durch seine Existenz entsteht).

Betrachtet man das Universum als gegeben, ohne sich zu fragen, wie genau es entstanden ist, fällt auf, daß eine gewisse Ordnung vorhanden ist, welche sich wenigstens zum Teil durch Gesetzmäßigkeiten beschreiben läßt.
Diese Ordnung könnte bei der Entstehung des Universums aus sich selbst heraus, aus dem bereits (immer) bestehenden Universum mitgebracht sein.
Andererseits gibt es auch einfache grundlegende Prozesse, die eine willkürliche Ansammlung willkürlicher und willkürlich miteinander wechselwirkender Δ-Bereiche in einer Art evolutionärem Prozeß (Entwicklung) im Laufe der Zeit ordnen könnten.
Solche ordnenden Prozesse sind zum Beispiel : sich selbst aufrecht erhaltende, sich gegenseitig beeinflussende und sich selbst verstärkende Prozesse.
Das heißt, die Art der Δ-Bereiche und die Art der Wechselwirkungen zwischen ihnen, die tatsächlich in der Realität existent sind, könnten auf solche ordnenden Prozesse zurückzuführen sein.
Nimmt man zum Beispiel sich selbst verstärkende Prozesse, und stellt man sich vor, in der Willkürlichkeit der möglichen Wechselwirkungen zwischen Δ-Bereichen sei zumindest gelegentlich auch die Möglichkeit gegeben, daß spezielle, dem Selbstverstärkungsprozeß genügende Wechselwirkungen stattfinden, dann wird über kurz oder lang der gesamte Raum von solchen speziellen, sich selbst verstärkenden Wechselwirkungen geprägt sein.

10.1.) Zusammengesetzte Körper

Betrachtet man die Realität, so scheint es hochstrukturierte räumliche Bereiche und weniger strukturierte räumliche Bereiche zu geben. Dabei kann man annehmen, daß die hochstrukturierten räumlichen Bereiche im Vergleich zu den weniger strukturierten räumlichen Bereichen aus vielen Δ-Bereichen bestehen.
Diesen Ansammlungen aus vielen Δ-Bereichen, die als zusammengesetzte Körper

bezeichnet werden sollen, könnte bezüglich ihrer Entstehung folgender sich selbst verstärkender Prozeß zugrunde liegen : innerhalb der zusammengesetzten Körper entstehen durch Überlagerungen unter anderem ständig solche (neuen) Δ-Bereiche, die die ganz spezielle Eigenschaft haben, von der Ansammlung emittiert zu werden, und auf ihren Weg viele (vielleicht ebenfalls ganz spezielle) von den Δ-Bereichen, denen sie begegnen, in Richtung ihres Ausgangspunktes zu bewegen, so daß die Ansammlung trotz der Emissionen immer größer wird und dabei als ganzes mit ihrer Umgebung wechselwirkt.
Tatsächlich erscheint es möglich, daß solche Ansammlungen (zusammengesetzte Körper) auch ohne das Hinzukommen von äußeren Δ-Bereichen, also nur durch die Neuentstehung von Δ-Bereichen, größer werden, doch müßte hier dann ein Ordnungsprinzip gefunden werden, das eine unendliche Expansion verhindert, oder welches die Expansion zumindest auf die Existenz der übrigen Ansammlungen (zusammengesetzte Körper) abstimmt.

Unabhängig davon, wie zusammengesetzte Körper entstehen (ihre Existenz soll aufgrund der Beobachtungen angenommen werden), soll es so sein, daß sie durch die Emissionen und Absorbtionen von Δ-Bereichen miteinander wechselwirken.

Überlegt man sich, daß zusammengesetzte Körper aus vielen relativ zueinander bewegten Δ-Bereichen bestehen, so erscheint es naheliegend, das die Art, die Größe und vor allem die Bewegungen dieser Δ-Bereiche aufeinander abgestimmt sein werden. Diese innere Abstimmung ermöglicht letztlich den Zusammenhalt eines zusammengesetzten Körpers.

Die Gesamtbewegung eines zusammengesetzten Körpers ergibt sich aus den Einzelbewegungen der Δ-Bereiche, aus denen er besteht.

Ist nun die innere Abstimmung eines zusammengesetzten Körpers nicht konstant, wird diese also zum Beispiel durch äußere Einflüsse gestört, so verändern sich die Einzelbewegungen der Δ-Bereiche, aus denen er besteht, so daß sich dadurch auch die Gesamtbewegung (seine Gesamtgeschwindigkeit) ändern <u>kann</u>.

Die innere Abstimmung eines zusammengesetzten Körpers, also das Zusammenspiel der Δ-Bereiche, aus denen er besteht bezüglich ihrer Wechselwirkungen, kann auch eine von äußeren Einflüssen unabhängige Entwicklung durchlaufen.
Dies kann dazu führen, daß sich die Geschwindigkeit eines zusammengesetzten Körpers auch ohne äußeren Einfluß verändern kann. Eine solche eigenständige Geschwindigkeitsänderung geht mit strukturellen, der Änderung der inneren Abstimmung entsprechenden, Veränderungen des zusammengesetzten Körpers einher.
Diese strukturellen Änderungen können durchaus auch die Eigenschaften dieses zusammengesetzten Körpers als ganzes verändern. So kann sich zum Beispiel seine Wirkung auf andere zusammengesetzte Körper verändern (von möglichen Formänderungen einmal abgesehen).
Die Entwicklung der inneren Abstimmung muß nicht zeitlich linear verlaufen, das heißt, es kann innerhalb von sehr kurzen Zeiträumen, gemessen an der Entwicklung

dieses zusammengesetzten Körpers, zu intensiven Änderungen kommen. So etwas würde man als spontane Veränderung bezeichnen.
Die spontane Zerstrahlung von Elementarteilchen (Elektronen, Protonen usw.) in Elektromagnetische Wellen könnte hierzu ein Beispiel sein.

Im Gegensatz zum Verhalten zusammengesetzter Körper kann man annehmen, daß sich die Geschwindigkeiten von unstrukturierten Δ-Bereichen (insofern es sie gibt) für ein und denselben Beobachter nur durch Wechselwirkungen mit anderen Δ-Bereichen ändern werden. Dabei ist zu beachten, daß nicht immer alle an einer Wechselwirkung beteiligten Δ-Bereiche von einem Beobachter direkt beobachtbar sein müssen.

Die innere Abstimmung von zusammengesetzten Körpern kann aber auch durch äußere Einflüsse, also zum Beispiel die Absorbtion von Δ-Bereichen, verändert werden.
Dabei kann nicht allgemein gesagt werden, wie stark (beziehungsweise auf welche Art) die Absorbtion eines Δ-Bereiches einen zusammengesetzten Körper beeinflussen (Umformen) wird.
So kann schon die Absorbtion eines einzigen Δ-Bereiches die innere Abstimmung eines zusammengesetzten Körpers ganz erheblich stören und dabei zum Beispiel ganz erhebliche Geschwindigkeitsänderungen verursachen, während die Absorbtion vieler gleicher Δ-Bereiche durch einen anderen zusammengesetzten Körper bei diesem vielleicht nur geringfügige Veränderungen verursacht. Entsprechend kann ein zusammengesetzter Körper unter Umständen durch die Absorbtion einiger Δ-Bereiche einer Art stark und die Absorbtion anderer Δ-Bereiche anderer Art nur schwach verändert werden.

Ebenso wie die Absorbtion eines Δ-Bereiches die Geschwindigkeit eines zusammengesetzten Körpers verändern kann, kann auch der Stoß eines zusammengesetzten Körpers mit einem anderen zusammengesetzten Körper dessen Geschwindigkeit verändern.
Dabei wird sich die Geschwindigkeitsänderung und die damit meistens verbundene Änderung der inneren Abstimmung vom Ort des Stoßes, der im Vergleich zum zusammengesetzten Körper sehr klein sein kann, durch den gesamten zusammengesetzten Körper ausbreiten, bis der zusammengesetzte Körper als ganzes seine Geschwindigkeit verändert hat.
Es ist sehr wahrscheinlich, daß sich der zusammengesetzte Körper dabei verformen wird.
In entsprechender Weise ist es auch sehr wahrscheinlich, daß sich ein zusammengesetzter Körper durch die Absorbtion nur eines relativ zu ihm kleinen Δ-Bereiches verformen wird,da hierbei mit allergrößter Wahrscheinlichkeit nicht alle Δ-Bereiche aus denen der absorbierende zusammengesetzte Körper besteht gleichzeitig und in gleicher Weise beeinflussen werden. Dies gilt ganz besonders dann, wenn diese Absorbtion eine Geschwindigkeitsänderung des zusammengesetzten Körpers verursacht.

Allerdings kann sich die Form eines zusammengesetzten Körpers auch nur dadurch verändern, daß sich die innere Abstimmung eines zusammengesetzten Körpers verändert (zum Beispiel spontan also auch ohne Geschwindigkeitsänderung und ohne Absorbtion eines Δ-Bereiches).
Auch für den Stoß zwischen zusammengesetzten Körpern gilt also, daß die sich dabei ergebenden Geschwindigkeitsänderungen sehr stark von der inneren Abstimmung der zusammengesetzten Körper abhängen.

Ganz allgemein wird die Änderung der inneren Abstimmung (des inneren Gleichgewichtes) eines zusammengesetzten Körpers mit Veränderungen seiner Gesamt- Form und Größe einhergehen.
Die innere Abstimmung eines zusammengesetzten Körpers kann sich also spontan, also durch eigene innere Entwicklungsprozesse ändern, sie kann sich durch Absorbtionen von Δ-Bereichen und durch direkten Kontakt mit anderen zusammengesetzten Körpern ändern. In allen Fällen kann sich dabei auch die Form und Größe des zusammengesetzten Körpers ändern. Und in allen Fällen kann sich dabei auch die Geschwindigkeit des zusammengesetzten Körpers ändern.
Daraus ergibt sich, daß es zumindest in einigen Fällen direkte Zusammenhänge zwischen den Form-und Größenänderungen von zusammengesetzten Körpern und ihren Geschwindigkeitsänderungen geben kann.
So könnte zum Beispiel für einen zusammengesetzten Körper gelten, daß bei ihm die Absorbtion von bestimmten Δ-Bereichen zwar eine Geschwindigkeitsänderung bewirkt, aber keine Form-und Größenänderung, während ein direkter Kontakt mit anderen zusammengesetzten Körpern (unter geeigneten Bedingungen) eine der Geschwindigkeitsänderung analoge Form-und Größenänderung verursacht.
In diesem Beispiel ist die allgemeine Möglichkeit enthalten,daß sich die Geschwindigkeitsänderungen von zusammengesetzten Körpern verschiedener Wirkungen (wie zum Beispiel die Absorbtion von Δ-Bereichen, der direkte Stoß zwischen zusammengesetzten Körpern und die innere (spontane) Entwicklung) gegenseitig aufheben können, und daß sich dabei resultierend die Formen- und Größen dieser zusammengesetzten Körper verändern können.

Daraus, daß für die Geschwindigkeiten und Geschwindigkeitsänderungen von zusammengesetzten Körpern die innere Abstimmung (welche nicht konstant sein muß) von zentraler Bedeutung ist, ergibt sich auch die Möglichkeit, daß ein zusammengesetzter Körper durch eine Wechselwirkung mit Δ-Bereichen oder anderen zusammengesetzten Körpern eine nur eine begrenzte Zeitdauer anhaltende Geschwindigkeitsänderung erhält.
Diese Geschwindigkeitsänderung könnte zum Beispiel dadurch, daß der zusammengesetzte Körper nach einer bestimmten Zeitdauer wieder in (ein) das frühere relativ stabile innere Gleichgewicht (was einer inneren Abstimmung entspricht) zurückkehrt, wieder zu Null werden, denn es ist sehr gut denkbar, daß es stabilere und weniger stabile innere Gleichgewichte gibt.

Die innere Abstimmung eines zusammengesetzten Körpers, und allgemeiner, die Zusammensetzung eines zusammengesetzten Körpers sowie auch Form und Grö-

ße eines zusammengesetzten Körpers, sind auch vom Beobachtungsstandort abhängig.
Dies steht in Übereinstimmung damit, daß auch die Geschwindigkeit eines zusammengesetzten Körpers vom Beobachtungsstandort abhängig ist.
Auch hier zeigt sich der Zusammenhang zwischen der inneren Abstimmung eines zusammengesetzten Körpers und seiner Geschwindigkeit, wobei durchaus auch Form- und Größenänderungen beteiligt sein können.

In dem bisherigen war sehr gut zu erkennen, daß es sehr schwer ist für zusammengesetzte Körper vorauszusagen, wie sie sich bei Wechselwirkungen mit Δ-Bereichen oder anderen zusammengesetzten Körpern verändern werden, wie sich also zum Beispiel ihre Formen und Größen und vor allem ihre Geschwindigkeiten verändern werden, da es sehr schwer ist, die innere Abstimmung zu bestimmen, denn für die Bestimmung der inneren Abstimmung müssen vielerlei Wechselwirkungen und Wechselwirkungsarten und Gleichgewichtsbedingungen berücksichtigt werden.
Selbst dann, wenn es möglich wäre, die Veränderungen der einzelnen unstrukturierten Δ-Bereiche, aus denen sich ein zusammengesetzter Körper zusammensetzt, genau zu bestimmen, also zum Beispiel genau festzulegen, wie sich die Geschwindigkeiten dieser Δ-Bereiche bei Wechselwirkungen mit anderen Δ-Bereichen ändern, ergäben sich die Änderungen eines zusammengesetzten Körpers, also daß, wie sich zum Beispiel die Geschwindigkeit des zusammengesetzten Körpers durch die Wechselwirkungen mit Δ-Bereichen (oder auch beim Stoß mit anderen zusammengesetzten Körpern) ändert, im allgemeinen nicht aus der Summe der Einzelnveränderungen, da die (Berücksichtigung der) innere(n) Abstimmung hierbei eine einfache Additivität im allgemeinen unmöglich macht.
Dementsprechend ergibt sich auch die Gesamtstoßmasse eines zusammengesetzten Körpers nicht aus der Summe der Einzelstoßmassen, die den einzelnen Δ-Bereichen, aus denen er besteht, eventuell zugeordnet werden können. Dies gilt auch dann noch, wenn diese Einzelstoßmassen konstant bleiben, da die Gesamtmasse letztlich nur bezüglich der von der inneren Abstimmung abhängigen Gesamtveränderung eine Bedeutung hat.

10.2.) Δ-Einheiten

Zusammengesetzte Körper bestehen also aus Δ-Bereichen, deren Art und Wechselwirkungen auf einander abgestimmt sind.
Es ist nun denkbar, daß die Δ-Bereiche, aus denen die zusammengesetzten Körper bestehen, (dabei) kleine, in sich abgegrenzte Einheiten bilden (Δ- Einheiten).
Die Bedeutung dieser Δ-Einheiten liegt nun darin, daß sie, wenn ihr zusammengesetzter Körper als ganzes mit Δ-Bereichen oder anderen zusammengesetzten Körpern wechselwirkt, im wesentlichen erhalten bleiben. Das heißt, ihre, für eine Betrachtung relevanten Eigenschaften, werden, von kleineren Veränderungen einmal abgesehen, tendenziell erhalten bleiben.
Desweiteren soll sich auch der Zusammenhalt dieser Einheiten untereinander, für die Betrachtung bestimmter Fälle, durch die für diese Fälle relevanten Wechselwirkun-

gen ihres zusammengesetzten Körpers, nicht verändern.
Dabei kann die Art des Zusammenhaltes dieser Δ-Einheiten untereinander, das heißt, ihre Wechselwirkungen untereinander durchaus Einfluß auf die Eigenschaften dieser Δ-Einheiten selbst haben.

Durch diese Δ-Einheiten ist nun eine Additivität bezüglich der Eigenschaften, die zusammengesetzte Körper, die in solche Einheiten einteilbar sind, haben können, möglich.
So kann sich zum Beispiel die Zahl der von einem zusammengesetzten Körper emitierten Δ-Bereiche in etwa aus der Summe der von den Δ-Einheiten, aus denen er besteht, emitierten Δ-Bereiche ergeben. Wobei auch hier berücksichtigt werden muß, daß auch Δ-Einheiten die von anderen Δ-Einheiten emitierten Δ-Bereiche unter Umständen absorbieren können.
Gelingt es, bestimmten Δ-Einheiten sinnvolle Stoßmassen zuzuordnen, ergibt sich die Gesamtstoßmasse eines zusammengesetzten Körpers, der aus solchen Δ-Einheiten besteht, in etwa aus der Summe der Einzelstoßmassen dieser Δ-Einheiten.
Auch könnte sich die Gesamtverformung eines zusammengesetzten Körpers aus der Summe der Einzelverformungen der Δ-Einheiten, aus denen er besteht, ergeben.
Des weiteren ist es zum Beispiel möglich, daß sich die Geschwindigkeitsänderung einer Δ-Einheit eines zusammengesetzten Körpers auf die übrigen Δ-Einheiten dieses zusammengesetzten Körpers verteilt. Verursacht also zum Beispiel die Absorbtion eines bestimmten Δ-Bereiches an einer solchen Δ-Einheit eine bestimmte Geschwindigkeitsänderung(Δv), so würde derselbe Δ-Bereich an einen aus N solcher (gleichen) Δ- Einheiten bestehenden zusammengesetzten Körper nur ungefähr eine Δv/N verursachen. Dabei ist zu beachten, daß sich die Geschwindigkeitsänderung einer Δ-Einheit, egal wodurch sie verursacht wird (also zum Beispiel durch Verformung oder Δ-Absorbtion), auf die anderen Δ-Einheiten verteilen wird.

Für die Wechselwirkungen zwischen zusammengesetzten Körpern, die bezüglich bestimmter Eigenschaften in Δ-Einheiten einteilbar sind (denn die Einteilung in Δ-Einheiten bezieht sich immer nur auf bestimmte Eigenschaften), kann dann in einigen Fällen für bestimmte Wechselwirkungseigenschaften ebenfalls eine Additivität gegeben sein.

Ist es außerdem so, daß die von einem zusammengesetzten Körper emitierten Δ-Bereiche radial emitiert (abgestrahlt) werden, wird die Dichte dieser radial von einem zusammengesetzten Körper abgestrahlten Δ-Bereiche mit 1/(Radius)^2 abnehmen.

11.) Gravitative, Elektrische und ähnliche Wechselwirkungen

Additivität und 1/(Radius)^2- Abstandsabhängigkeit sind die für die gravitative und elektrische Wechselwirkung charakteristischen Eigenschaften. Das heißt, es sollte möglich sein, die gravitative und elektrische Wechselwirkung auf die Wechselwirkungen von in Δ-Einheiten einteilbare zusammengesetzte Körper zurückzuführen.

Dabei soll angenommen werden, daß das elektrische Laden von (zwei) gravitativ mit einander wechselwirkenden zusammengesetzten Körpern die Stärke und Richtung ihrer Wechselwirkung verändert.
Die Art der Wechselwirkungen zwischen in Δ-Einheiten einteilbare zusammengesetzte Körper kann dadurch verändert werden, daß die Zahl und Art der Δ-Einheiten, aus denen sie bestehen (die durchaus nicht alle gleich sein müssen), verändert wird, und/oder dadurch, daß die Zahl und Art der Δ-Bereiche, mit denen sie wechselwirken, verändert wird.
Das heißt, beim elektrischen Laden oder Entladen eines zusammengesetzten Körpers werden entweder elektrische Δ-Einheiten hinzugefügt oder weggenommen, so daß sich die Gesamtzahl der Δ-Einheiten eines zusammengesetzten Körpers beim elektrischen Laden verändert, und/oder es werden vorhandene Δ-Einheiten in elektrische Δ-Einheiten umgewandelt. Dabei ist nicht vorgegeben, welcher Art die in elektrische Δ-Einheiten umgewandelten Δ-Einheiten vor der Umwandlung waren.

Die Tatsache, daß positive und negative Ladungen immer gleichzeitig zu entstehen scheinen, deutet darauf hin, daß es eine spezielle Wechselwirkung, wie zum Beispiel der Austausch spezieller Δ-Bereiche oder eine spezielle Form des Kontaktes, zwischen speziellen zusammengesetzten Körpern oder zwischen speziellen Δ-Einheiten von zusammengesetzten Körpern gibt (geben kann), die das Wechselwirkungsverhalten von zusammengesetzten Körpern oder Δ-Einheiten verändert.
Natürlich kann das gleichzeitige Entstehen von positiven und negativen Ladungen auch durch den realen Transport von elektrischen zusammengesetzten Körpern erreicht werden.
Und natürlich ist es auch denkbar, daß eine Neuentstehung von elektrischen zusammengesetzten Körpern zum Beispiel durch eine spezielle Form der Wechselwirkung zwischen zusammengesetzten Körpern oder Δ-Einheiten zum gleichzeitigen Entstehen von positiven und negativen zusammengesetzten Körpern (oder Δ-Einheiten) führt.
Auch ist es denkbar, daß das Beschießen von zusammengesetzten Körpern durch spezielle Δ-Bereiche, daß also die Absorbtion spezieller Δ-Bereiche von speziellen zusammengesetzten Körpern verschiedene Δ-Einheiten dieser zusammengesetzten Körper verschieden verändert, und so verschiedene elektrische Δ-Einheiten entstehen.

Hierzu ist zu beachten, daß das selektive Wechselwirken zwischen speziellen Δ-Bereichen und speziellen zusammengesetzten Körpern oder Δ-Einheiten ganz allgemein möglich ist.

Gravitative und elektrische Wechselwirkungen haben in der Regel Beschleunigungen zur Folge.
Wird diese Beschleunigung durch direkten Kontakt zwischen zusammengesetzten Körpern verhindert, treten an diesen zusammengesetzten Körpern Verformungen auf.
Charakteristisch für die gravitative Wechselwirkung ist es, daß nach „ausschalten" der gravitativen Wechselwirkung durch (anschließendes) Aufrechterhalten der Ver-

formung genau die Beschleunigung entsteht, die durch die Verformung aufgehoben (verhindert) wurde.

Das elektrische Laden eines zusammengesetzten Körpers scheint dabei die durch die Verformung verursachte Beschleunigung nicht zu beeinflussen.
Es scheint also zwischen den Δ-Einheiten, die Geschwindigkeitsänderungen an einem zusammengesetzten Körper durch Verformung und den Δ-Einheiten, die Geschwindigkeitsänderungen an einem zusammengesetzten Körper durch gravitative Wechselwirkung (die also durch den Austausch von gravitativen Δ-Bereichen zwischen gravitativen Δ-Einheiten wechselwirken) bewirken, einen Zusammenhang zu geben.
Im einfachsten Fall sind sie identisch.
Dies entspräche in etwa der klassischen Gleichheit von träger und schwerer Masse.

Dabei ist die hier beschriebene Art der Verformung (und Größenänderung) nicht mit der Verformung zu verwechseln, die entsteht, wenn gleiche Δ-Einheiten eines großen zusammengesetzten Körpers unterschiedlich (stark) beeinflußt werden, was zum Beispiel dann der Fall ist, wenn die Dichte der zu absorbierenden Δ-Bereiche entlang einer Richtung verschieden ist (zum Beispiel abnimmt). Inhomogene Kraftfelder (zum Beispiel radiale gravitative Felder) könnten Beispiele hierzu sein.

Es ist zu beachten, daß die Emission von Δ-Bereichen keinen Rückstoß haben muß. Die gleichzeitigen Geschwindigkeitsänderungen von wechselwirkenden zusammengesetzten Körpern können sich durch die gegenseitigen Absorbtionen ergeben. Unabhängig davon kann auch die Emission von Δ-Bereichen die innere Abstimmung eines zusammengesetzten Körpers verändern. Dies ist aber eine nicht im allgemeinen von äußeren Einflüssen abhängige Veränderung.

Bezüglich der elektrischen Wechselwirkung kann hier eine interessante Hypothese gemacht werden, die sich nur aus Symmetrieüberlegungen ergibt.
Wie bereits beschrieben wurde, kann für Δ-Bereiche $K_t>0$ und $K_t<0$ sein. Nimmt man nun willkürlich an, daß elektrisch negative zusammengesetzte Körper überwiegend Δ-Bereiche mit $K_t<0$ und elektrisch positive zusammengesetzte Körper überwiegend Δ-Bereiche mit $K_t>0$ emitierten, und nimmt man dann noch an, daß die negativen zusammengesetzten Körper bei der Absorbtion von Δ-Bereichen mit $K_t<0$ abgestoßen und bei der Absorbtion von Δ-Bereichen mit $K_t>0$ angezogen werden, und daß entsprechend die positiven zusammengesetzten Körper von $K_t>0$-Bereichen abgestoßen und von $K_t<0$-Bereichen angezogen werden, so hat man eine der elektrischen Wechselwirkung entsprechende Wirkung zwischen zusammengesetzten Körpern.

12.) Abstandsabhängigkeit durch absorbtionsabhängige Emmisionen

Es soll nun eine weitere Art der Abstandsabhängigkeit beschrieben werden.
Es kann angenommen werden, daß das Emissionsverhalten, genauer die Emissionsdichte eines zusammengesetzten Körpers, von seiner speziellen Beschaffenheit und

auch von seiner inneren Abstimmung abhängig ist.
Die Beschaffenheit und innere Abstimmung eines zusammengesetzten Körpers kann sich ohne äußere Einflüsse im Laufe der Zeit verändern, aber, und das ist hier interessant, sie kann sich auch durch äußere Einflüsse, also zum Beispiel durch die Absorbtion von Δ-Bereichen verändern.
Eine solche Veränderung kann auch Veränderungen im Emissionsverhalten mit sich bringen.
Es soll nun angenommen werden, daß die (radiale) Emissionsdichte, von einer Grundemission abgesehen, direkt porportional zur Absorbtionsdichte ist.
Wenn nun (zwei) zusammengesetzte Körper durch den Austausch von Δ-Bereichen miteinander wechselwirken, und sich durch diese Wechselwirkung für einen Beobachter deren Geschwindigkeiten in Richtung ihrer Verbindungslinie verändern, und wenn für diesen Beobachter die Geschwindigkeitsänderungen direkt proportional zur Absorbtionsdichte sind, dann werden sich durch die Änderungen ihrer Geschwindigkeiten, von diesem Beobachter aus gesehen, auch ihre Absorbtionsdichten ändern.
Das heißt, die Geschwindigkeiten dieser zusammengesetzten Körper ändern sich nicht nur proportional zu den Absorbtionsdichten der absorbierten Δ-Bereiche, sondern auch durch die durch die Geschwindigkeitsänderungen bedingten Änderungen dieser Absorbtionsdichten.
Solange aber die Δ-Dichten keiner räumlichen Veränderung unterliegen, ist hier zwar eine sich verändernde Beschleunigung, aber noch keine Abstandsabhängigkeit gegeben.
Gleichzeitig aber mit den Absorbtionsdichten werden sich auch die Emissionsdichten verändern (laut Voraussetzung).
Diese Änderung der Emissionsdichte braucht nun eine dem Abstand der zusammengesetzten Körper und der Ausbreitungsgeschwindigkeit der Δ-Bereiche entsprechende Zeit, um sich als Änderung der Absorbtionsdichte bei den anderen zusammengesetzten Körpern bemerkbar zu machen.
Sobald aber die auf die Änderung der Emissionsdichte eines zusammengesetzten Körpers zurückzuführende Änderung der Absorbtionsdichte eines anderen zusammengesetzten Körpers stattfindet, wird sich auch die Emissionsdichte dieses anderen zusammengesetzten Körpers ändern. Usw.. Usw..
Das heißt, die Absorbtionsdichte eines zusammengesetzten Körpers wird sich dadurch ändern, daß die Änderung seiner eigenen Emissionsdichte die Absorbtionsdichten und damit auch die Emissionsdichten der anderen zusammengesetzten Körper geändert hat.
Dieses Wechselspiel unterliegt einer Steigerung, die vom gegenseitigen Abstand abhängig ist. Oder anders gesagt, je kleiner der Abstand zwischen den zusammengesetzten Körpern wird, um so kleiner wird auch die Zeit, die nötig ist, um die Emissionsänderung zu übermitteln, und um so kleiner ist also die Zeit, die nötig ist, damit sich die Emissionsänderung eines zusammengesetzten Körpers auch bei den anderen zusammengesetzten Körpern bemerkbar macht, so daß die Absorbtionsdichten und

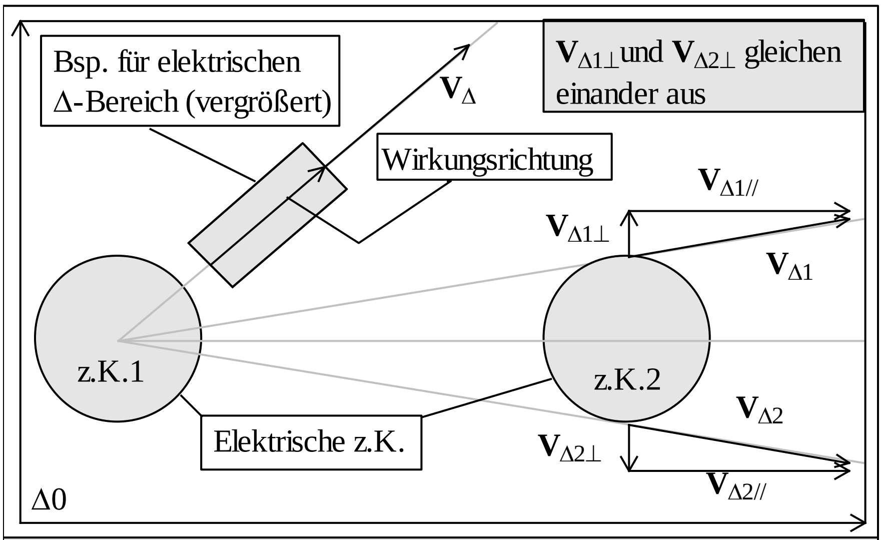
damit auch die Geschwindigkeitsänderungen (mit kleiner werdenden Abstand) immer schneller zunehmen (und analoges gilt für größer werdende Abstände). Es ist zu beachten, daß die Δ-Bereichsdichten und Δ-Bereichsdichtenänderungen vom selben Beobachter gemessen werden.
Die Abstandsabhängigkeit ergibt sich hier durch die Zeit, die für den wechselseitigen Austausch von Δ-Bereichen nötig ist.
Der bedeutende Unterschied zur 1/(Radius)^2-Abstandsabhängigkeit ist der, daß hier der Abstand der emitierten Δ-Bereiche untereinander <u>nicht</u> mit wachsender Entfernung vom Emitter zunehmen muß bzw. sich generell nicht verändern muß, das heißt, daß sich die emitierten Δ-Bereiche nach der Emission nicht mehr relativ zueinander bewegen müssen. So könnte zum Beispiel Laserlicht der Überträger einer solchen Abstandsabhängigkeit sein.
Es ist denkbar, daß diese Art der Abstandsabhängigkeit besonders im Mikrokosmos und dort für Phänomene mit Wechselwirkungen geringer Streuung eine Bedeutung hat. Diese Art der Abstandsabhängigkeit ist auch deswegen für den Mikrokosmos besonders interessant, weil dort die Wechselwirkungs<u>zeiten</u> klein sind.
Aus dieser weiteren (zusätzlichen) Abstandsabhängigkeit läßt sich die Hypothese ableiten, daß die Unterschiede der elektrischen und gravitativen Wechselwirkung auf unterschiedliche Abstandsabhängigkeiten bei diesen beiden Wechselwirkungen zurückzuführen sein könnten. Man könnte zum Beispiel annehmen, daß bei der elektrischen Abstandsabhängigkeit die Emissionsdichte tatsächlich porportional zur Absorbtionsdichte ist, und dies zusätzlich zu dem, daß die elektrische Wirkung porportional zur Dichte der absorbierten Δ-Bereiche ist, und daß 1/(Radius)^2-Abstandsabhängigkeit gegeben ist, während die Absorbtionsdichte bei der gravitativen Wirkung die Emissionsdichte nicht beeinflußt. Daraus würde man also erwarten, daß die Beschleunigung bei der elektrischen Wirkung größer als bei der gravitativen Wirkung ist, bezogen auf gleiche, mal elektrisch geladene und mal ungeladene zusammengesetzte Körper. Gravitative zusammengesetzte Körper hätten also relativ stabile Emissionsdichten, die nicht oder nur wenig von den Absorbtionsdichten abhängen.
Einen gravitativen zusammengesetzten Körper elektrisch zu laden könnte dann also bedeuten, ihn so umzuordnen, daß sich eine von der Absorbtionsdichte abhängige Emissionsdichte ergibt, bzw., daß sich seine von der Absorbtionsdichte abhängige Emissionsdichte erhöht. Man wird also sagen können, daß die elektrische Ladung eines zusammengesetzten Körpers um so größer wird, je mehr seine Emissionsdichte von der Absorbtionsdichte abhängig wird (zum Beispiel je größer die Emissionsdichte durch die Absorbtionsdichte wird).
Solche Umordnungen (Veränderungen) könnten sich zum Beispiel durch das Ausbilden von entsprechenden Resonanzen, die auf die Δ-Bereichsabsorbtionen abgestimmt sein könnten, ergeben, oder sie könnten sich durch das Ausbilden von Oberflächenveränderungen, die das Absorbtionverhalten verändern, ergeben.

13.) Die magnetische Wirkung / (Die Wirkungsrichtung)

Die magnetische Wirkung steht, vielen Beobachtungen zur Folge, in engem Zusammenhang mit der elektrischen Wirkung. Dies sollte sich auch in den Wechselwirkungen zwischen den an der elektrischen und magnetischen Wirkung beteiligten Δ-Bereichen und den zusammengesetzten Körpern widerspiegeln. Es könnte also möglich sein, die magnetische Wirkung auf die Δ-Bereiche und die zusammengesetzten Körper der elektrischen Wirkung zurückzuführen. Es ist hier allerdings noch nicht gelungen, (einen) solchen diesbezüglichen Zusammenhang zu finden. Dennoch sollen hierzu einige Überlegungen dargestellt werden.
Es wurde unter anderen angenommen, daß die elektrische Wirkung durch radial emittierte Δ-Bereiche zustande kommt.

Es soll nun angenommen werden, daß diese Δ-Bereiche, wie auch ganz allgemein alle Δ-Bereiche, eine Wirkungsrichtung haben sollen.
Die Wirkungsrichtung eines Δ-Bereiches soll bedeuten, daß eine ganz bestimmte Wirkung, die ein Δ-Bereich bei einer Wechselwirkung mit anderen Δ-Bereichen oder zusammengesetzten Körpern hat, in eben genau dieser Richtung stattfindet. Verursacht also zum Beispiel ein Δ-Bereich bei der Absorbtion durch einen zusammengesetzten Körper an diesem eine Geschwindigkeitsänderung, so findet diese durch den Δ-Bereich verursachte Geschwindigkeitsänderung in Richtung der Wirkungsrichtung des Δ-Bereiches statt.
Dabei ist zu beachten, daß der absorbierende zusammengesetzte Körper die Wirkung des Δ-Bereiches durchaus (auch bezüglich der Richtung) umwandeln kann.
Letztlich kann auch einem zusammengesetzten Körper eine resultierende Wirkungsrichtung bezüglich genau bestimmter Wechselwirkungen zugeordnet werden.
Ganz allgemein gilt, daß bei jeder Wechselwirkung zwischen Δ-Bereichen und/oder zusammengesetzten Körpern immer auch die Wirkungsrichtungen aller wechselwirkenden Partner berücksichtigt werden müssen.
Dabei soll es so sein, daß ein Δ-Bereich bzw. ein zusammengesetzter Körper mehrere, gegebenenfalls auch gleichzeitig wirkende Wirkungsrichtungen haben kann.

Es kann (für die folgenden Überlegungen) angenommen werden, daß die Wirkungsrichtungen der radial emitierten Δ-Bereiche der elektrostatischen Wechselwirkung radial sind. Das heißt, daß der Winkel zwischen ihrer Wirkungsrichtung und ihrer Geschwindigkeit Null ist.
Daraus ergibt sich, daß die resultierende gegenseitige Wirkung zweier ruhender elektrischer zusammengesetzter Körper in Richtung der Verbindunglinie ihrer elektrischen Schwerpunkte verläuft, da sich die dazu senkrechten Wirkungen gegenseitig aufheben. Siehe dazu Skizze 39.



Elektrostatische Wirkung zusammengesetzter Körper (z.K.) S39

Dabei wird hier vereinfachend angenommen, daß alle der radial emitierten Δ-Bereiche eines für einen Beobachter ruhenden elektrischen zusammengesetzten Körpers, die als für die elektrische Wirkung verantwortlich anzusehen sind, die selbe Geschwindigkeit haben.
Dabei ist zu beachten, daß es sich hierbei um Geschwindigkeitsmittelwerte von zum Beispiel relativ zueinander schwingenden Δ-Bereichen handeln kann.Die Möglichkeit, daß Δ-Bereiche relativ zueinander schwingen können, wird im nächsten Kapitel (14) beschrieben. Ganz allgemein gilt, daß die von einem zusammengesetzten Körper (auch einem elektrischen zusammengesetzten Körper) emitierten Δ-Bereiche relativ zueinander schwingen können.

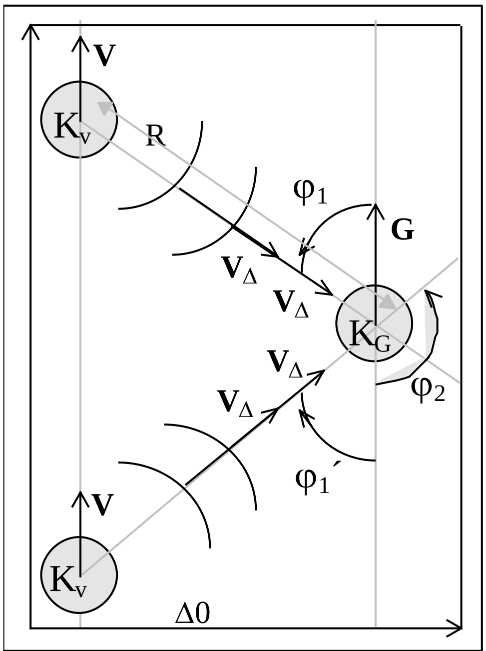
Außerdem ist zu beachten, daß ein elektrischer zusammengesetzter Körper durchaus auch Δ-Bereiche emitieren kann (zum Beispiel auch nicht radiale Δ-Bereiche), die <u>nicht</u> im Zusammenhang mit der elektrischen Wechselwirkung stehen.

Die Stärke der elektrostatischen Wirkung <u>kann</u> nun von verschiedenen Faktoren abhängen. Unter anderem wird die Stärke der elektrischen Wirkung von der Emissionsdichte (D_E) bzw. Absorbtionsdichte (D_A), also von der Zahl (N) der pro Zeiteinheit (t) emitierten bzw. absorbierten elektrischen Δ-Bereichen abhängig sein ($D_A=N_A/t= 1/\tau_A$, und $D_E=N_E/t= 1/\tau_E$). Weitere (möglicherweise relevante) Größen sind die Länge(WR) der Wirkungsrichtung und die Größe der Relativgeschwindigkeit zwischen elektrischen Δ-Bereichen und absorbierenden elektrischen zusammengesetzten Körpern.
Im elektrostatischen Fall ist die Emissionsdichte eines homogenen elektrischen zusammengesetzten Körpers in alle Richtungen gleich groß.
Dabei kann man sich vorstellen, daß die elektrischen Δ-Bereiche im Mittel mit einer Frequenz von $1/\tau_E$ emitiert werden, woraus sich, wenn ihre Geschwindigkeit bekannt ist, ein Emissionsabstand (Länge) ergibt.

Hat nun ein solcher elektrischer zusammengesetzter Körper für einen Beobachter eine Geschwindigkeit (**V**), wird für diesen Beobachter die Emissionsdichte im allgemeinen nicht mehr in alle Richtungen konstant sein.
Dabei ändert sich die Emissionsdichte zum einen dadurch, daß sich die emitierten Δ-Bereiche im allgemeinen nicht mehr gleichmäßig auf einer Kugeloberfläche verteilen, und zum anderen durch die Änderung des Emissionsabstandes.
Außer dem, daß sich die Emissionsdichte ändert, wird es im allgemeinen auch einen Winkel (verschieden von Null) zwischen der Wirkungsrichtung eines Δ-Bereiches und seiner Bewegungsrichtung geben.
Die drei genannten Änderungen hängen stark von der Art und Weise ab, mit der die elektrischen Δ-Bereiche von den bewegten zusammengesetzten Körpern emitiert werden.

Es kann nicht allgemein festgelegt werden, auf welche Weise die Bewegung eines beliebigen (zum Beispiel elektrischen) zusammengesetzten Körpers die Emission (bzw. Emissionweise) der von ihm emitierten (zum Beispiel elektrischen) Δ-Bereiche gegenüber der Emissionweise im Ruhezustand verändern wird!
Durch die Bewegung eines zusammengesetzten Körpers und der damit im allgemeinen verbundenen Änderung der Emissionweise der von ihm emitierten Δ-Bereiche, was im allgemeinen auch veränderte Absorbtionen bei den diese Δ-Bereiche absorbierenden zusammengesetzten Körpern zur Folge hat, und durch die durch die eigene Bewegung verursachte Veränderung der Absorbtionen, wird sich im allgemeinen auch die Art der Wechselwirkungen dieses zusammengesetzten Körpers mit anderen zusammengesetzten Körpern gegenüber dem Ruhestand verändern. Kurz gesagt: relativ zu einander bewegte zusammengesetzte Körper werden im allgemeinen anders wechselwirken als ruhende zusammengesetzte Körper.
Die Wechselwirkung-Art wird sich dabei, in Abhängigkeit von dem, wie die Bewegungen der zusammengesetzten Körper (absolut gesehen) deren Emissionsverhalten und deren Absorbtionsverhalten beeinflussen, verändern .
Es ist zu erwarten, daß sich viele der bereits beobachtbaren Phänomene mit Hilfe der durch die Bewegungen der zusammengesetzten Körper bedingten Emissions- und Absorbtionsänderungen erklären lassen, und es ist zu hoffen, daß auch einige der so theoretisch voraussagbaren Wechselwirkungs-Arten experimentell gefunden werden können.
Es besteht die Hoffnung, auch die magnetische Wirkung so zu erklären.
Es gilt also, diejenigen Emitter und Geschwindigkeitsabhängigen Emissionsweisen, diejenigen Δ-Bereiche und diejenigen Absorber und Geschwindigkeitsabhängigen Absorbtionsweisen zu finden, für die sich eine der magnetischen Wirkung analoge Wirkungsweise ergibt.
Damit hätte man dann auch automatisch Kandidaten, die als Verursacher der elektrischen Wirkung geeignet sind, gefunden.
Hier zeigt sich also eine allgemeine Vorgehensweise, mit der Δ-Bereiche und zusammengesetzte Körper bestimmt werden können.

Nun sollen noch kurz drei mögliche Geschwindigkeitsabhängige Emissions- und Absorbtionsänderungen genannt werden.

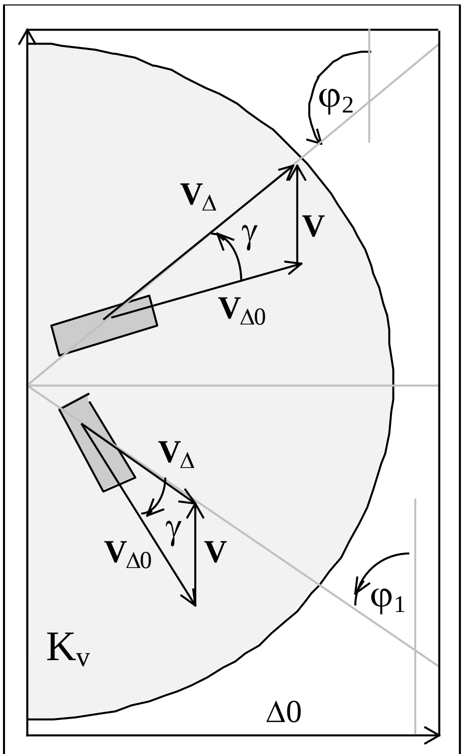


Wechselwirkungen bewegter zusammengesetzter Körper S40

In Anlehnung an einen stromdurchflossenen Leiter sollen jeweils die Wirkungen von zwei mit der Geschwindigkeit (**V**) gleichbewegten zusammengesetzten Körpern (K_v) auf einen dritten mit der zu (**V**) parallelen Geschwindigkeit (**G**) bewegten zusammengesetzten Körper (K_G) betrachtet werden (siehe Skizze 40). Dabei soll $\varphi_1=\varphi_1'$ sein bzw. $\varphi_2=(180-\varphi_1')$(siehe Skizze 40).

Die frequenzbedingte Absorbtionsdichte ergibt sich, wenn die $1/(\text{Radius})^2$-Abstandsabhängigkeit mit ($\tau_{ER} \sim 1/(\text{Radius})^2$) berücksichtigt wird zu $D_{A1}=(V_\Delta+G*\cos\varphi_1)/(V_\Delta+V*\cos\varphi_1)*\tau_{ER}$ und $D_{A2}=(V_\Delta+G*\cos\varphi_2)/(V_\Delta+V*\cos\varphi_2)*\tau_{ER}$. Dabei ist $\mathbf{V_\Delta}$ die Geschwindigkeit, mit der sich die Δ-Bereiche bewegen. Dagegen ist $\mathbf{V_{\Delta 0}}$ die Geschwindigkeit, mit der sich die Δ-Bereiche bewegen, die von ruhenden zusammengesetzten Körpern emitiert werden.

Im ersten Fall stellt man sich vor, daß die zu emitierenden, vor der Emission relativ zum Emitter ruhenden Δ-Bereiche relativ zum Emitter die Geschwindigkeit $\mathbf{V_{\Delta 0}}$ in Richtung ihrer zum Emitter radialen Wirkungsrichtung erhalten. Das heißt, relativ zum Beobachter, für den sich der Emitter mit der Geschwindigkeit **V** bewegt, ist ihre Geschwindigkeit $\mathbf{V_\Delta=V_{\Delta 0}+V}$. Siehe Skizze 41.



Δ-Bereiche mit $V_{\Delta 0}$ relativ zum Emitter (K_v) S41

Und zwischen ihrer Wirkungsrichtung und ihrer Geschwindigkeit ($\mathbf{V_\Delta}$) ergibt sich der Winkel γ mit $\sin\gamma=(\sin\varphi)*(V/V_{\Delta 0})$, was bedeutet, daß γ_1 für φ_1 und γ_2 für $\varphi_2=(180-\varphi_1)$ gleich groß sind.

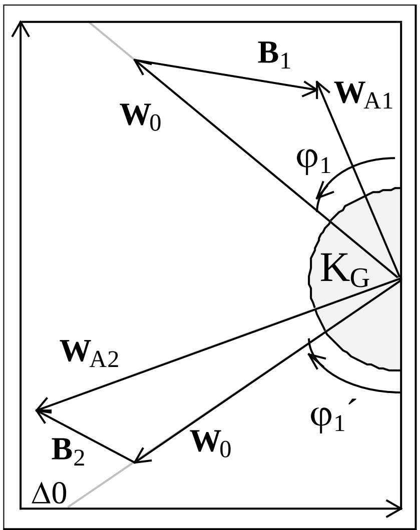
Das bedeutet, daß die Wirkungen der für den Beobachter (Δ0) relativ zu K_G aus den Richtungen φ_1 und φ_2 kommenden Δ-Bereiche um den Winkel γ gegenüber den Geraden von φ_1 und φ_2 gedreht sein werden. Dies zumindest bezüglich der radialen Wirkungsrichtungen der Δ-Bereiche.

Dennoch werden sich die emitierten Δ-Bereiche gleichmäßig auf einer Kugeloberfläche verteilen (von Δ0 aus gesehen).

Die Absorbtionsdichten ändern sich also nur durch die Änderungen der Frequenzen.

Die Längen der Wirkungsrichtungen bleiben gegenüber den Längen der Wirkungsrichtungen der von ruhenden Emittern emitierten Δ-Bereiche gleich.

Für einen ruhenden Absorber (K_G) wird also die Absorbtionsdichte durch die Geschwindigkeit der Emitter aus der Richtung φ_2 größer und aus der Richtung φ_1 kleiner. Gleichzeitig verschieben sich die Wirkungsrichtungen jeweils um den Winkel γ. Die Absorbtionsgeschwindigkeiten werden aus Richtung φ_2 größer und aus Richtung φ_1 kleiner.



Vektorielle Wirkungen auf den Absorber (K_G) S42

Bezüglich der resultierenden Wirkung können nun verschiedene Annahmen gemacht werden. Es könnte zum Beispiel angenommen werden, daß sich die resultierende Wirkung (W) aus dem Produkt der Absorbtionsdichte (D) und der Länge (WR) der Wirkungsrichtung ergibt (W=D*WR).

Das heißt, für φ_1 ist $W_1=D_{A1}*WR$ und für φ_2 ist $W_2=D_{A2}*WR$, wobei in D_{A1} und D_{A2} jeweils $\mathbf{G}=0$ gilt. Für die Absorbtionsdichte für ruhende Emitter und ruhende Absorber ($\mathbf{V}=0,\mathbf{G}=0$) ist $D_{01}=D_{02}=1/\tau_{ER}$, so daß $W_{01}=W_{02}=WR/\tau_{ER}$ gilt.

Stellt man die Wirkungen vektoriel dar, so gilt, wie in Skizze 42 qualitativ dargestellt ist, $\mathbf{W}_{01}+\mathbf{B}_1=\mathbf{W}_{A1}$ und $\mathbf{W}_{02}+\mathbf{B}_2=\mathbf{W}_{A2}$.

Für eine magnetische Wirkung sollte man erwarten, daß für einen ruhenden K_G die $\mathbf{B}_1$ und $\mathbf{B}_2$ senkrecht zu $\mathbf{V}$ sind und mit gleichen Beträgen entgegengerichtet sind. Ein Zahlenbeispiel hat gezeigt, daß dies hier nicht erfüllt ist.

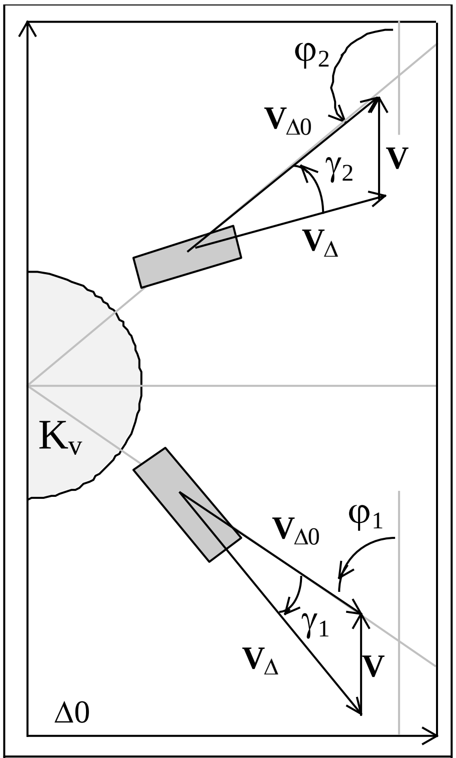
Man kann hier natürlich versuchen, weitere Absorbtionsfaktoren zu berücksichtigen, wie zum Beispiel die Absorbtionsgeschwindigkeit ($\mathbf{V}_\Delta+\mathbf{G}$), so daß zum Beispiel $W=D_A*WR*|\mathbf{V}_\Delta+\mathbf{G}|$ gilt, oder man berücksichtigt die Absorbtionszeit ($t_\Delta=WR/|\mathbf{V}_\Delta+\mathbf{G}|$). Hier liegen allerdings bis jetzt noch keine weiteren Schlußfolgerungen vor.

Als nächstes muß noch überlegt werden, wie die Geschwindigkeit **G** von K_G die Wirkung der absorbierten Δ-Bereiche auf K_G beeinflußt.

Zunächst einmal wird die Geschwindigkeit **G** die frequenzbedingte Absorbtionsdichte verändern. Des weiteren könnte zum Beispiel angenommen werden, daß sich auch die Richtung der Wirkungsrichtung ändert, und zwar so, daß sich zum Beispiel die Wirkungsrichtung ergibt, die ein mit K_G mitbewegter Beobachter beobachten würde. Dies ist allerdings nur eine unverbindliche Möglichkeit von sicherlich weiteren Möglichkeiten.

Für eine magnetische Wirkung sollte sich dabei die zur Geschwindigkeit **G**, mit der sich ein magnetischer zusammengesetzter Körper bewegt, parallele Gesamtwirkung nicht verändern.

Im zweiten Fall für geschwindigkeitsabhängige Emissionsänderungen stellt man sich vor, daß die zu emitierenden, vor der Emission relativ zum Emitter ruhenden Δ-Bereiche, relativ zum Beobachter die Geschwindigkeit $\mathbf{V}_{\Delta 0}$ erhalten, und zwar so, daß $\mathbf{V}_{\Delta 0}=\mathbf{V}_{\Delta}+\mathbf{V}$ gilt, wobei $\mathbf{V}_{\Delta}$ immer parallel zur Wirkungsrichtung der emitierten Δ-Bereiche ist (siehe Skizze 43). Hier sind $\gamma_1 \neq \gamma_2$. Außerdem werden sich die von K_v emitierten Δ-Bereiche ungleichmäßig (also nicht auf einer Kugeloberfläche) verteilen. In Richtung von **V** wird die Dichte größer sein.



Δ-Bereiche mit $V_{\Delta 0}$ relativ zum Absorber (K_G)bzw. Δ0-Bereich S43

Auch hier kann wieder, analog zum ersten Fall, nach Kriterien gesucht werden, die die resultierende Wirkung aus Emissionen und Absorbtionen, im Vergleich zur Wirkung von ruhenden K_v und K_G , verändern bzw. ganz allgemein beeinflussen.

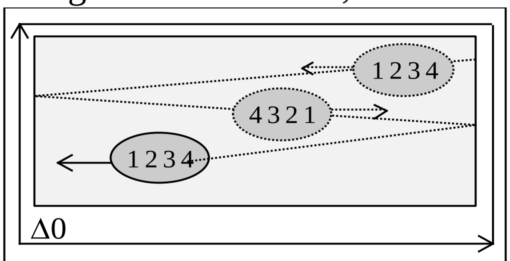
Der dritte Fall für geschwindigkeitsabhängige Emissionsänderungen, der hier genannt werden soll, ist besonders interessant.
Dazu wird angenommen, daß es möglich ist, einem zusammengesetzten Körper, unter besonderen Umständen, mittlere (resultierende) K_S,K_t und δt_S-Werte zuzuordnen.
Diese mittleren K_S,K_t und δt_S-Werte gelten immer nur für ganz bestimmte Zusammenhänge. Sind also zum Beispiel für einen zusammengesetzten Körper gleichzeitig zwei verschiedene Aspekte (Zusammenhänge) zu berücksichtigen, so kann es möglich sein, daß den beiden Aspekten verschiedene mittlere K_S,K_t und δt_S-Werte zuzuordnen sind (insofern dies überhaupt für beide Aspekte möglich (nötig) ist).
Für den hier zu betrachtenden Fall könnte zum Beispiel angenommen werden, daß für die emitierenden zusammengesetzten Körper für die Emission ganz bestimmter Δ-Bereiche, und im allgemeinen nur für die Emission und nur für die bestimmten Δ-Bereiche, solche mittleren K_S,K_t und δt_S-Werte angenommen werden, daß diese bestimmten (speziellen) emitierten Δ-Bereiche, sowohl für einen den emitierenden zusammengesetzten Körpern zugehörigen Beobachter als auch für einen nicht zugehörigen Beobachter, für den sich die Emitter im allgemeinen mit den Geschwindigkeiten **V** bewegen, dieselbe Geschwindigkeit, und zwar $\mathbf{V}_{\Delta 0}$, haben.
Anders gesagt, diese speziellen Δ-Bereiche sollen für die für einen bestimmten Beobachter ganz speziellen zusammengesetzten Körper konstante Geschwindigkeiten haben. Es soll hier betont werden, daß auch der Beobachter in diese speziellen Bedingungen integriert sein muß. Nur ganz spezielle Beobachter werden für ganz spezielle zusammengesetzte Körper und spezielle Δ-Bereiche für diese Δ-Bereiche eine konstante Geschwindigkeit feststellen.
Nimmt man an, daß sich die zu emitierenden Δ-Bereiche relativ zum Emitter für einen dem Emitter zugehörigen Beobachter mit $\mathbf{V}_{\Delta 0}$ in Richtung ihrer Wirkungsrich-

tungen bewegen, so wird es für einen nicht zugehörigen Beobachter (zum Beispiel einen dem Absorber zugehörigen Beobachter), für den die Δ-Bereiche ebenfalls die Geschwindigkeit $\mathbf{V}_{\Delta 0}$ haben sollen, im allgemeinen einen Winkel zwischen der konstanten Geschwindigkeit $\mathbf{V}_{\Delta 0}$ und der Wirkungsrichtung eines solchen Δ-Bereiches geben. Außerdem werden die Δ-Bereiche für diese Beobachter im allgemeinen verschiedene Längen und Breiten haben.
Nicht zuletzt kann auch das Absorbtionsverhalten der absorbierenden zusammengesetzten Körper von analogen mittleren K_S,K_t und δt_S-Werten abhängig sein.
Gelänge es hier, solche Faktoren(u.a. K_S,K_t und δt_S-Werte) für die resultierende Wirkung der unter diesen speziellen Bedingungen emitierten Δ-Bereiche auf den speziellen Absorber zu finden, daß sich eine magnetische Wirkung ergibt, hätte man hier eine interessante Übereinstimmung mit der speziellen Relativitätstheorie.
Gelingt dies nicht, besteht immer noch die Hoffnung, für die emitierenden zusammengesetzten Körper und eventuell auch für die absorbierenden zusammengesetzten Körper andere mittlere K_S,K_t und δt_S-Werte zu finden, für die zwar keine konstante Geschwindigkeit bezüglich der emitierten und absorbierten Δ-Bereiche gilt, für die sich aber dennoch eine magnetische Wirkung ergibt.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die gravitativen, elektrischen und magnetischen Wechselwirkungen und alle ähnlichen Wechselwirkungen sich in allen den hier beschriebenen Fällen durch den Austausch von Δ-Bereichen ergeben. Dabei findet die Vielfältigkeit der Wechselwirkungsmöglichkeiten (und Stoßmöglichkeiten) der Δ-Bereiche Anwendung.

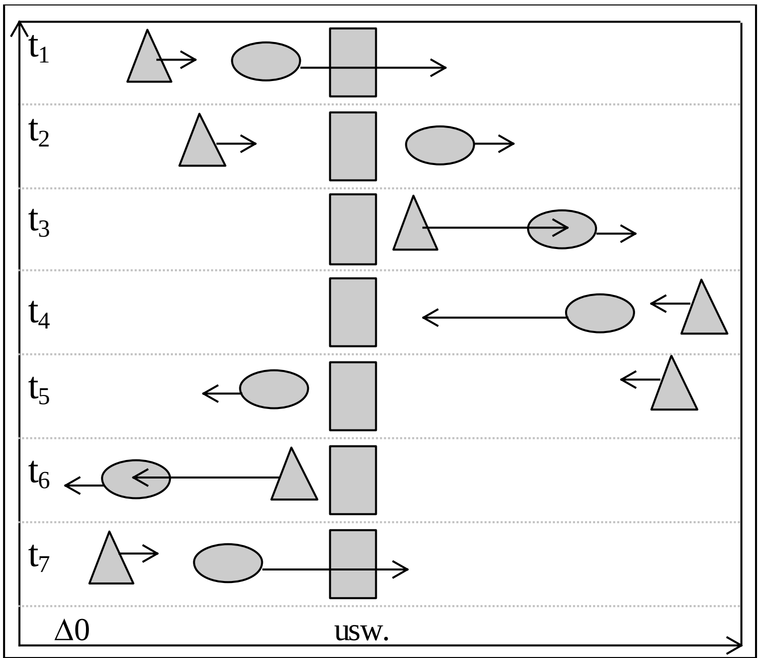
14.) Schwingungen

Als nächstes sollen die Schwingungen behandelt werden.
Natürlich können zusammengesetzte Körper, da sie den gravitativen, elektrischen und magnetischen Wirkungen entsprechende Wechselwirkungen haben können, auch relativ zueinander schwingen.
Aber auch unstrukturierte Δ-Bereiche können, auf Grund der Vielfältigkeit ihrer Wechselwirkungsmöglichkeiten miteinander bzw. relativ zu einander schwingen.



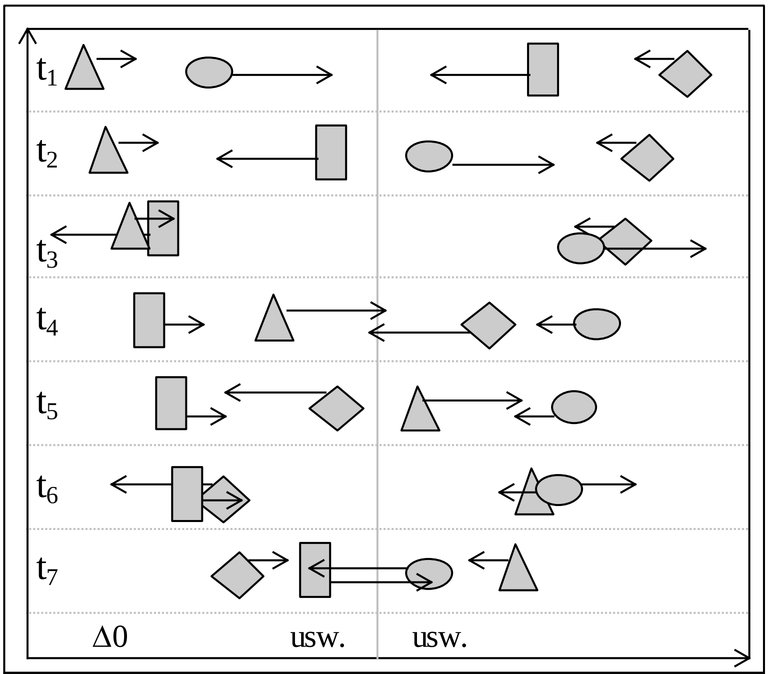
Schwingung durch Reflexion S44

Dabei kann es Schwingungen mit und ohne Seitenumkehr geben, das heißt, einige der miteinander schwingenden Δ-Bereiche können bei den gegenseitigen Wechselwirkungen ihrer Seiten (Richtungen) in einer Richtung (oder mehr) umkehren.
Und es kann Schwingungen mit zwei, drei, vier oder mehr Δ-Bereichen geben .
Das einfachste Beispiel einer Schwingung ist, wenn ein kleinerer Δ-Bereich, der sich innerhalb eines größeren Δ-Bereiches befindet und bewegt, an den Innenseiten des größeren Δ-Bereiches hin und her reflektiert wird (siehe Skizze 44). Dabei werden sich bei jeder Reflexion die Seiten (zumindest in einer Richtung) des kleineren Δ-Bereiches umkehren.(siehe Kapitel B)
Ein weiteres einfaches Beispiel für Schwingungen von Δ-Bereichen, diesmal mit drei Δ-Bereichen, ist, wenn ein ruhender Δ-Bereich nacheinander von zwei Δ-Bereichen durchdrungen wird, wobei der erste schneller ist als der zweite, aber der schnellere durch den ruhenden Δ-Bereich abgebremst wird und der langsamere beschleunigt wird, so daß der ehemals langsamere den ehemals schnelleren auf der anderen Seite des ruhenden Δ-Bereiches einholen kann, und deren beider Richtung sich durch die sich dann ergebende Überlagerung umkehren kann, so daß beide wieder den ruhenden Δ-Bereich durchdringen können. Usw.. In skizze 45 wird dies dargestellt. Den Δ-Bereichen wurden dabei nur zur besseren Überschaubarkeit verschiedene Formen gegeben.

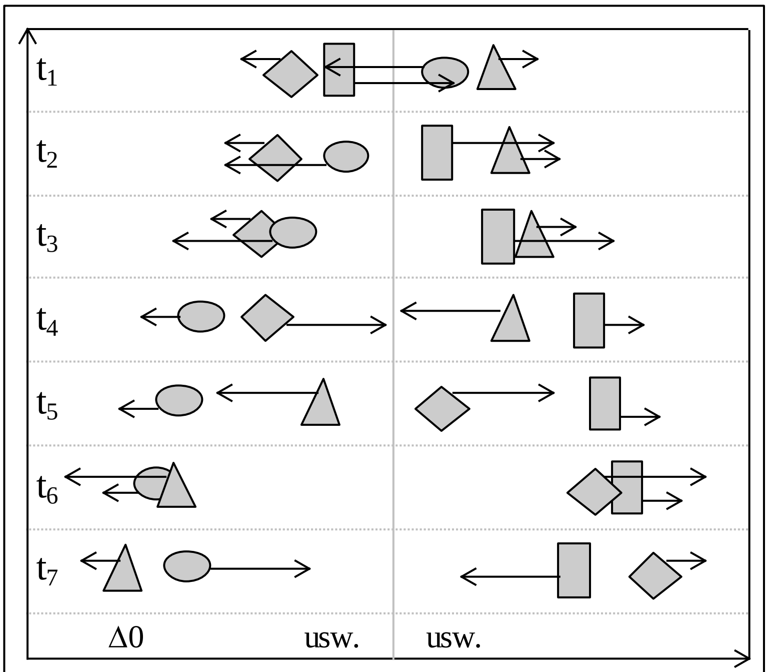


Schwingung mit drei Δ-Bereichen S45

In analoger Weise kann es sehr viele verschiedene Arten von Schwingungen geben.
Interessant ist dabei, daß es ansammelnde Schwingungsabläufe und zerstreuende Schwingungsabläufe geben kann.
Bei den ansammelnden Schwingungsabläufen werden sich die Abstände zwischen den miteinander schwingenden Δ-Bereichen mit jedem Schwingungszyklus verkleinern und bei den zerstreuenden vergrößern.
In Skizze 46 ist eine ansammelnde Schwingung mit vier Δ-Bereichen dargestellt. Dabei durchdringen sich die sich in der Mitte begegnenden Δ-Bereiche, ohne sich gegenseitig zu beeinflussen, während bei den sich außen begegnenden Δ-Bereichen die (nach außen gerichtete) Geschwindigkeit des schnelleren Δ-Bereiches kleiner und umgekehrt wird, und die des langsameren nur schneller wird.
In Skizze 47 ist eine zerstreuende Schwingung mit vier Δ-Bereichen dargestellt. Hier wird beim gegenseitigen Einholen (außen) die Geschwindigkeit des langsameren Δ-Bereiches größer und richtungsumgekehrt, und die des schnelleren Δ-Bereiches nur kleiner, während in der Mitte wieder keine gegenseitigen Beeinflussungen zwischen den Δ-Bereichen stattfinden.



Ansammelnde Schwingung (mit vier Δ-Bereichen) S46



Zerstreuende Schwingung (mit vier Δ-Bereichen) S47

Es ist zu beachten, daß (wie hier auch gut zu erkennen war) Schwingungen auch ordnende Prozesse sind, bzw. durch ordnende Prozesse entstehen.

15.1.) Elektromagnetische Wellen

Daraus, daß Δ-Bereiche miteinander (relativ zueinander) schwingen können, ergibt sich, daß auch die von zusammengesetzten Körpern emitierten Δ-Bereiche miteinander schwingen können.
Dabei können nicht nur die Δ-Bereiche <u>eines</u> zusammengesetzten Körpers miteinan-

der schwingen, sondern auch die Δ-Bereiche, die von verschiedenen zusammengesetzten Körpern emitiert werden, können miteinander schwingen.
Letztlich dürften Schwingungsphänomene ein zentrales Element der inneren Abstimmung und des inneren Zusammenhaltes von zusammengesetzten Körpern sein.
Daraus kann man erwarten, daß die emitierten Δ-Bereiche bereits bei der Emission relativ zueinander schwingen können, und daß (es möglich ist, daß) die Emissionen in periodischen (Schwingungsartigen) Schüben erfolgen können.
Man kann wohl davon ausgehen, daß sich die Eigenschaften der relativ zueinander schwingenden Δ-Bereiche durch die schwingungsbedingten Wechselwirkungen (zum Beispiel Überlagerungen) im allgemeinen verändern werden. Das heißt, die Wirkungen dieser Δ-Bereiche auf zum Beispiel zusammengesetzte Körper oder andere Δ-Bereiche werden andere sein als dies für die selben, aber nicht schwingenden Δ-Bereiche der Fall wäre.
Das heißt, die Art der Wechselwirkungen zwischen zusammengesetzten Körpern, die durch die Emissionen und Absorbtionen von Δ-Bereichen, also durch den Austausch von Δ-Bereichen stattfinden, kann sich dadurch verändern, daß wenigstens einige der die Wechselwirkungen erzeugenden Δ-Bereiche relativ zueinander in Schwingungen geraten.
Diese schwingenden Δ-Bereiche können sich durchaus nicht-schwingenden Δ-Bereichen überlagern, oder es können sich auch verschiedene Schwingungsarten überlagern, und dies auch ohne sich gegenseitig zu beeinflussen, da nicht alle Arten von Δ-Bereichen immer miteinander wechselwirken müssen.
Bei Schwingungen gleicher Δ-Bereiche (gleicher Art) wird man allerdings erwarten können, daß sich die Schwingungen gegenseitig beeinflussen.
Es kann angenommen werden, daß die von zusammengesetzten Körpern emitierten, relativ zueinander schwingenden Δ-Bereiche, zumindest in einigen Fällen, wellenartige Strukturen bilden können.
Dabei kann es möglich sein, den verschiedenen Bereichen einer solchen Δ-Welle, bezüglich bestimmter Wechselwirkungen, verschiedene mittlere K_S,K_t und δt_S-Werte zuzuordnen.
Es könnte also zum Beispiel Δ-Wellen geben, die in Bereiche mit positiven und negativen K_S-Werten eingeteilt werden können (zum Beispiel jeweils zur Hälfte). Eine solche Δ-Welle könnte einen Δ-Bereich, der sich ihr immer annpaßt, abwechselnd strecken und stauchen. Im zeitlichen Mittel bliebe die mittlere Länge dieses Δ-Bereiches also konstant. Befinden sich die Ruheorte der Streckung und Stauchung nun auf entgegengesetzten Seiten des Δ-Bereiches, so bewirkt die Δ-Welle zusätzlich noch eine Translation des Δ-Bereiches.(siehe auch Kapitel 7)
Ganz allgemein könnte eine solche (Δ-) Welle, wie ja auch jeder einzelne Δ-Bereich, auch den Zeitverlauf eines Beobachters oder seiner Umgebung beeinflussen.
Die Wellenbildung kann im allgemeinen für alle Arten der Emission von Δ-Bereichen gelten. Es wäre also zum Beispiel denkbar, daß auch die gravitativ wirkenden Δ-Bereiche wellenartige Strukturen bilden.

Es ist naheliegend anzunehmen, daß (auch) elektromagnetische Wellen nichts anderes sind als relativ zueinander schwingende Δ-Bereiche.
Diese relativ zueinander schwingenden Δ-Bereiche der elektromagnetischen Wellen könnten dabei von relativ zueinander bewegten elektrischen zusammengesetzten Körpern emitiert worden sein.
Das heißt, zumindest in einigen Fällen (hier den elektronischen Wellen) lassen sich die Gesetzmäßigkeiten der Optik auf relativ zueinander schwingende Δ-Bereiche anwenden. Daraus könnten sich Rückschlüsse auf die Art der schwingenden Δ-Bereiche und die Art ihrer Schwingungen (Relativbewegungen) ableiten lassen.
Es ist zu beachten, daß die Δ-Bereiche der elektromagnetischen Wellen im Zusammenhang mit den Δ-Bereichen der gravitativen und elektrischen Wechselwirkungen stehen könnten, und daß die Δ-Bereiche der elektromagnetischen Wellen und die Δ-Bereiche der gravitativen und elektrischen Wechselwirkungen eventuell miteinander wechselwirken könnten.
Des weiteren ist zu beachten, daß man gegebenenfalls auch den Δ-Bereichen der elektromagnetischen Wellen (wie auch allen anderen Δ-Bereichen) Stoßmassen zuordnen kann. Es kann allerdings keine Additivität vorausgesetzt werden.

15.2.) Konstante Geschwindigkeit

Es fällt auf, daß elektromagnetische Wellen sehr häufig vorkommen, und daß die Ausbreitungsgeschwindigkeit der elektromagnetischen Wellen nicht nur sehr groß ist, sondern daß es auch noch nicht gelungen ist, häufig vorkommende, leicht erzeugbare Geschwindigkeiten zu finden, die Wirkungen von einem Punkt zu einem anderen transportieren, ohne sich dabei der zwischen den Punkten befindlichen Materie zu bedienen, und die dabei größer sind als die Gruppenausbreitungsgeschwindigkeit der elektromagnetischen Wellen im Vakuum.
Nun soll es ja so sein, daß der gesamte Raum, also nicht nur die zusammengesetzten Körper, sondern auch der Raum zwischen ihnen, von sich relativ zueinander bewegenden Δ-Bereichen ausgefüllt ist. Dabei sind die zusammengesetzten Körper anders beschaffen (bezüglich der Δ-Bereiche, aus denen sie bestehen, und deren Wechselwirkungen) als das „Vakuum“ zwischen ihnen.
Es ist nun naheliegend anzunehmen, daß die Geschwindigkeit, bzw. ganz allgemein die Bewegung, eines einer elektromagnetischen Welle angehörenden Δ-Bereiches durch die Δ-Bereiche, denen er zwangsläufig durch seine Bewegung durch den Raum begegnet, beeinflußt wird.
So zeigt sich, daß die Ausbreitungsgeschwindigkeiten von elektromagnetischen Wellen in verschiedenen Materialien, die sich ja bezüglich ihrer Beschaffenheit (ihrer Δ-Bereiche) voneinander unterscheiden, verschieden groß sind.
In diesem Sinne erscheint es naheliegend anzunehmen, daß auch das von Δ-Bereichen erfüllte Vakuum mit seiner ihm eigenen Beschaffenheit seine eigene und ganz bestimmte Ausbreitungsgeschwindigkeit für elektromagnetische Wellen hat.
Sehr vereinfachend könnte man sagen daß die Vakuum-Lichtgeschwindigkeit pro-

portional zur (Δ-) Dichte des Vakuums ist.
Wenn man bedenkt, daß zusammengesetzte Körper Δ-Bereiche verschiedenster Art emitieren können, erscheint es naheliegend anzunehmen, daß sich die Δ-Beschaffenheit mit dem Abstand zu einem zusammengesetzten Körper verändern kann, so daß man auch annehmen kann, daß die Bewegungen zumindest einiger geeigneter Δ-Bereiche in Abhängigkeit zum Abstand zu einem zusammengesetzten Körper verschieden beeinflußt werden. Die Tatsache, daß elektromagnetische Wellen (ihre Geschwindigkeiten) von gravitativen zusammengesetzten Körpern bezüglich einer Abstandsabhängigkeit beeinflußt werden können, könnte ein Beispiel hierzu sein.
Desweiteren ist nicht auszuschließen, daß auch die Rotverschiebung darauf zurückzuführen ist, daß unterschiedliche Komponenten der elektromagnetischen Wellen unterschiedlich von den Δ-Beschaffenheiten, die sie durchlaufen, beeinflußt werden. Dabei könnte die Relativbewegung des Emitters durchaus die Δ-Beschaffenheit seiner Umgebung beeinflussen.

Die Verallgemeinerung der Aussagen zu den elektromagnetischen Wellen könnte zu der Annahme führen, daß Δ-Bereiche sich bei ihren Bewegungen grundsätzlich mehr oder weniger gegenseitig beeinflussen (bzw. behindern), so daß dann angenommen werden könnte, daß für ein Gebiet des Universums mit gegebener Δ-Beschaffenheiten eine bestimmte dieser Δ-Beschaffenheiten porportionale (entsprechende) Geschwindigkeit kaum überschritten werden könnte. Diese Geschwindigkeit wäre dann also die für dieses Gebiet des Universums größtmögliche Geschwindigkeit, die außerdem für alle Beobachter, die (unabhängig ihrer Geschwindigkeiten und K_S,K_t und δt_S-Werte) für dieses Gebiet des Universums (in etwa) die selbe Δ-Beschaffenheiten beobachten, in etwa die selbe wäre.Wäre also die Δ-Beschaffenheit des Vakuums, in einem Bereich des Universums, für einen Beobachter unabhängig von seiner (vermeidlichen) Geschwindigkeit relativ zu diesem Vakuum, so würde er für gleichartige Δ-Bereiche, deren Geschwindigkeiten von der Δ-Beschaffenheit des Vakuums abhängen, immer die selbe Geschwindigkeit beobachten.

16.) Rotation

Nun soll noch kurz die Rotation behandelt werden.

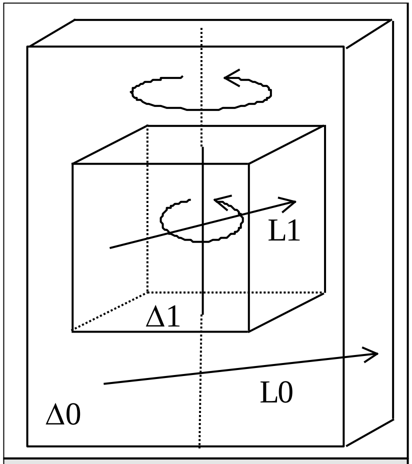
16.1)Relativierte und absolute Rotation

Es soll angenommen werden, daß zusammengesetzte Körper und auch unstrukturierte Δ-Bereiche rotieren können.
Dabei soll es für Δ-Bereiche eine besondere Form der Zugehörigkeit geben können. Es soll Δ-Bereiche geben können, die dergestalt einander zugehörig sind, daß sie zwar relativ zu einem Beobachter rotieren, relativ zu sich selbst aber keinerlei Rotation, also keinerlei Rotationsphänomene feststellen.
Diese Form der Zugehörigkeit soll Rotationszugehörigkeit genannt werden.

Ist also zum Beispiel ein Lichtstahl (elektromagnetische Wellen bestehen auch aus Δ-Bereichen) einem Δ-Bereich rotationszugehörig, wird dieser Lichtstrahl relativ zu diesem Δ-Bereich auf jeden Fall geradlinig verlaufen (zumindest für einen diesem Δ-Bereich ebenfalls rotationszugehörigen Beobachter). Rotiert dieser Δ-Bereich nun relativ zu einem (diesem Δ-Bereich nicht rotationszugehörigen) Beobachter, so wird für diesen Beobachter auch der Lichtstrahl rotieren, also eine gekrümmte Bahn haben.
Rotierende Δ-Bereiche zu beobachten, für die eindeutig festgestellt werden kann, daß für sie(die rotierenden Δ-Bereiche) selbst keine Rotation existiert, würde für einen klassischen Beobachter eindeutig bedeuten, daß er selbst rotiert. Er müßte also nicht nur entsprechende Bahnkrümmungen für Lichtstrahlen feststellen, sondern auch der Rotation entsprechende Fliehkräfte messen.
Es soll nun aber möglich sein, daß es auch für diesen den rotierenden und rotationszugehörigen Δ-Bereichen <u>nicht</u> zugehörigen Beobachter Δ-Bereiche (ihm zugehörige Δ-Bereiche)geben kann, für die keinerlei Fliehkräfte meßbar sind, und daß es auch für ihn Lichtstrahlen geben kann, die den rotierenden und rotationszugehörigen Δ-Bereichen nicht zugehörig sind, und die für ihn geradlinige Bahnen haben. Mit anderen Worten, auch für diesen Beobachter soll es Δ-Bereiche geben, für die er selbst keinerlei Rotation feststellen kann. Das heißt, bezüglich dieser Δ-Bereiche würde dieser Beobachter dann also nicht rotieren, mit anderen Worten, er wäre diesen Δ-Bereichen, die untereinander rotationszugehörig sind, ebenfalls rotationszugehörig.
Wenn also ein Beobachter, für den es ihm rotationszugehörige Δ-Bereiche gibt, bezüglich welcher er sich also eindeutig als nicht rotierend betrachten kann, andere einander rotationszugehörige Δ-Bereiche beobachtet, die relativ zu ihm rotieren (die für sich selbst aber keinerlei Rotation feststellen), dann wird er deren Rotation als relativierte Rotation bezeichnen, im Gegensatz zur den klassischen Bedingungen genügenden absoluten Rotation, welche absolute Rotation wahrscheinlich vor allem für zusammengesetzte Körper beobachtbar sein wird.
Es läßt sich also sagen, daß ein Beobachter auf Grund der Tatsache, daß es relativierte Rotationen geben kann, nicht mehr in der Lage ist, durch das Beobachten von Rotationen (anderer Körper) Rückschlüsse auf seinen eigenen Rotationszustand zu schließen.

Letztlich kann sich jeder Beobachter bezüglich der ihm rotationszugehörigen Δ-Bereiche, deren Existenz er immer annehmen kann, als nicht rotierend betrachten, und dies unabhängig von Beobachtungen möglicher anderer rotierender Δ-Bereiche oder zusammengesetzter Körper.

(In Skizze 48 führt der Δ-Bereich Δ1 eine relativierte Rotation aus und der Δ0-Bereich ruht,der Lichtstrahl L1 rotiert im Δ0-Bereich und ist geradlinig im Δ1-Bereich und gleichzeitig ist der Lichtstrahl L0 im Δ0-Bereich geradlinig und rotiert im Δ1-Bereich.)



Relativiert rotierender Δ-Bereich (Δ1) S48

Darüber hinaus ist ein Beobachter auch nicht mehr in der Lage, seinen Rotationszustand aus den Bahnkrümmungen (zum Beispiel von Lichtstrahlen) und den Fliehkräften die er an bestimmten zusammengesetzten Körpern oder Δ-Bereichen mißt, abzuleiten, da es zusammengesetzte Körper und Δ-Bereiche mit beliebigen Bahnkrümmungen und Fliehkräften geben kann. Das soll heißen, daß es im allgemeinen für jeden Beobachter für jeden denkbaren Rotationszustand ((absoluter) Rotationen) passende zusammengesetzte Körper und Δ-Bereiche geben kann. Das heißt, eine (absolute) Rotation eines Beobachters gilt immer nur für einige der zusammengesetzten Körper und Δ-Bereiche von den zusammengesetzten Körpern und Δ-Bereichen, die er beobachten kann.

Es soll nun so sein, daß ein Δ-Bereich eine zum Teil relativierte und zum Teil absolute Rotation ausführen können soll. Das heißt, der Beobachter wird jeweils eine Teilübereinstimmung in den Beobachtungen finden, die er einerseits bezüglich der für ihn maßgeblichen zusammengesetzten Körper und Δ-Bereiche macht, und die er andererseits in den Beobachtungen bezüglich der rotierenden und rotationszugehörigen Δ-Bereiche macht.

Wenn ein Beobachter bezüglich der für ihn maßgeblichen zusammengesetzten Körper (falls es solche geben kann) eine relative Rotation mißt, wird er daraus nicht ableiten können, ob er eine relativierte oder absolute Rotation ausführt. Dies wird er erst durch das Messen der Bahnkurven (Bahnkrümmungen) (zum Beispiel von Lichtstrahlen) und Fliehkräfte feststellen können.

Stellt er nun fest, daß die Bahnkrümmungen und Fliehkräfte der für ihn maßgeblichen zusammengesetzten Körper nicht mit der relativen Rotation übereinstimmen, bedeutet das für ihn, daß die für ihn maßgeblichen zusammengesetzten Körper wenigstens zum Teil eine relativierte Rotation ausführen.

Dabei ist zu beachten, daß sich auch die Beobachtung der relativen Rotation nur auf die für den Beobachter maßgeblichen zusammengesetzten Körper bezieht, und somit auch nicht absolut ist.

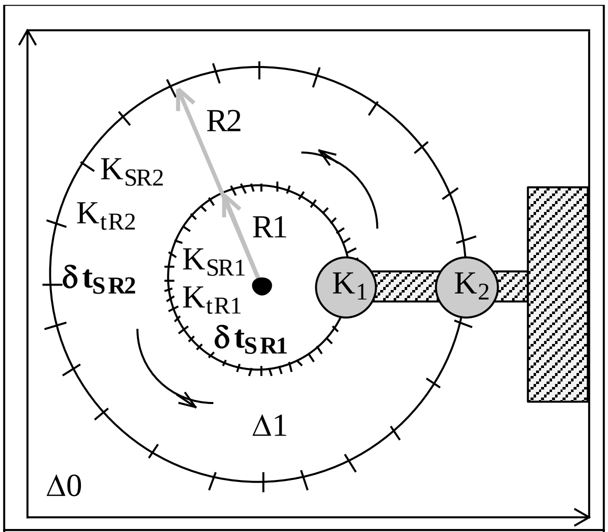
Für einen Beobachter von der Erde gelten die Sterne als maßgebliche zusammengesetzte Körper, auf welche die relative Rotation bezogen wird. Es müßte nun geprüft

werden, für welche zusammengesetzten Körper die Bahnkurven und Fliehkräfte mit dieser relativen Rotation übereinstimmen und für welche nicht, denn tatsächlich müssen nicht alle zusammengesetzten Körper des Sonnensystems (und der Erde) dieser relativen Rotation genügen. Abweichungen von der relativen Rotation sollten sich in Abweichungen von den klassisch zu erwartenden Bahnkurven bemerkbar machen.
Der klassischen Vorstellung nach führt das Sonnensystem vom Sternenhimmel aus gesehen eine absolute Rotation aus. Daraus ergeben sich dann die klassischen Bahnkurven und Massen der Planeten.
Würde aber das Sonnensystem vom Sternenhimmel aus gesehen wenigstens zum Teil eine relativierte Rotation ausführen, würde dies bedeuten, daß für die Massen der Planeten andere Werte angenommen werden müßten und/oder daß die Bahnkurven nicht den klassischen Erwartungen entsprechen würden.

Das wie und ob Rotationen bei Wechselwirkungen von zusammengesetzten Körpern und/oder Δ-Bereichen übertragen werden können, hängt von den Geschwindigkeitsänderungen, die sich bei den Überlagerungen ergeben, und den damit verbundenen sich dabei ergebenden Zugehörigkeiten ab.

16.2.)Tangentiale K_S,K_t und δt_S-Werte

Ganz allgemein gilt, daß man auch rotierende Δ-Bereiche mit rotierenden kreisförmigen K_S,K_t und δt_S-Werten finden kann (bzw. definieren kann). Das sind solche Δ-Bereiche, bei denen jeder Radius eigene K_S,K_t und δt_S-Werte hat (dabei soll der radiale K_S-Wert unabhängig vom tangentialen K_S-Wert sein können).
Es ist nun zum Beispiel möglich, daß die tangentialen K_S,K_t und δt_S-Werte eines zum Beispiel scheibenförmigen rotierenden Δ-Bereiches(Δ1) solche Werte haben (sich so verteilen), daß die im Δ0-Bereich ruhenden Körper (Δ-Bereiche) vom Δ1-Bereich aus gesehen alle dieselbe Bahngeschwindigkeit haben, wenn sie sich innerhalb des Radius des rotierenden Δ-Bereiches befinden (in Skizze 49 z.B. K_1 und K_2).



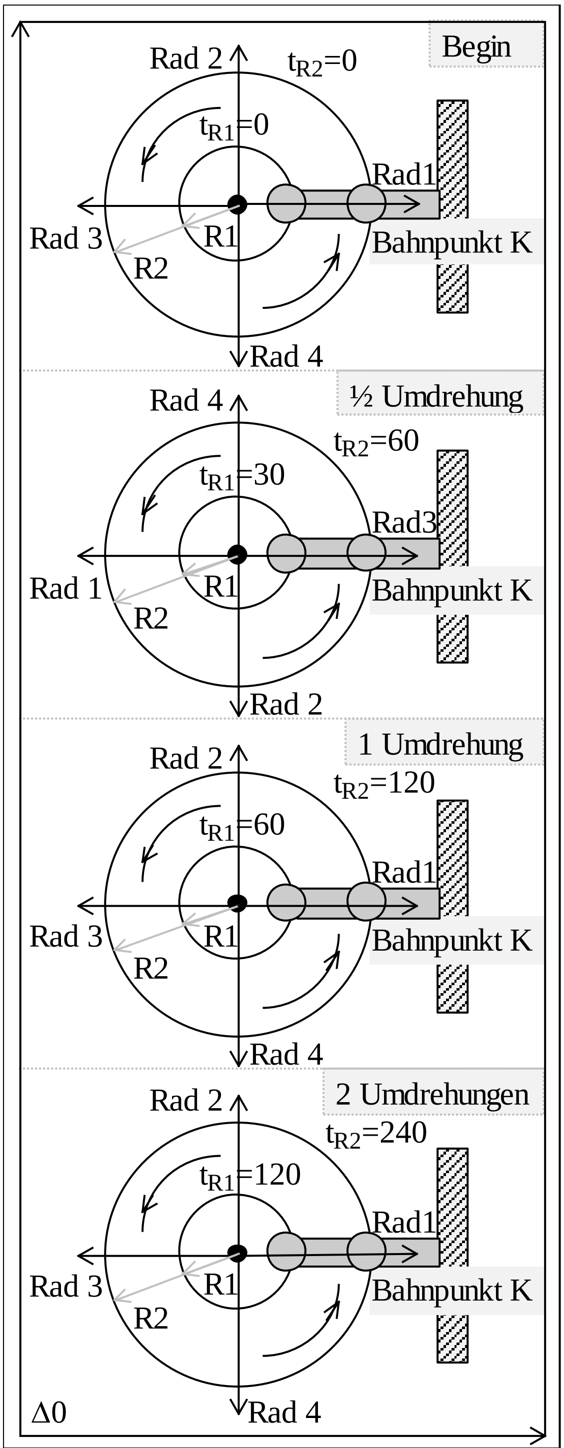
Rotierender Δ-Bereich von senkrecht zur Rotationsebene gesehen S49

Dabei werden vom Δ1-Bereich aus gesehen Körper, die sich an verschiedenen Radien befinden, auch verschiedene Winkelgeschwindigkeiten haben. In Skizze 49 könnte zum Beispiel von den beiden im Δ0-Bereich ruhenden und relativ zum Δ1-Bereich radial angeordneten Körpern K1 und K2 der Körper K1 eine größere Winkelgeschwindigkeit haben als K2, da K1 einen kleineren Radius als K2 hat, aber vom Δ1-Bereich aus gesehen beide die selbe Bahngeschwindigkeit haben (sollen).

Vom Δ1-Bereich aus gesehen bewegen sich also K1 und K2 relativ zueinander, wobei sich K1 und K2 vom Δ1-Bereich aus gesehen in regelmäßigen zeitlichen Abständen gleichzeitig auf einer radialen Geraden (des Δ1-Bereiches) befinden werden.

Vom Δ0-Bereich aus gesehen sieht dies dann so aus, daß gleiche Radianten (radiale Geraden vom Δ1-Bereich (Rad i)) am gleichen Bahnpunkt (bei K1 und K2) nacheinander in radialer Richtung gleiche Zeiten anzeigen (siehe Skizze 50).

In Skizze 50 befindet sich zum Beispiel (Rad 1) bei Bahnpunkt K zu t_{R2}=120 und zu t_{R1}=120. Dabei ist t_{Ri} die Δ1-Zeit die am vom Δ0-Bereich aus gemessenen Radius Ri angezeigt ist. Für den Fall, daß der zum Radius Ri gehörige K_{tRi}-Wert für die gesamte zu Ri gehörige Kurve gleich ist, werden alle Punkte dieser Kurve (Kreis) zu einem Zeitpunkt vom Δ0-Bereich dieselbe sich aus K_{tRi} ergebende Zeit anzeigen ($\Delta t_{Ri}=K_{tRi}*\Delta t_{(\Delta 0)}$).



Zeitverlauf von R1 und R2 (und Vergleich der Beobachtungsstadorte) S50

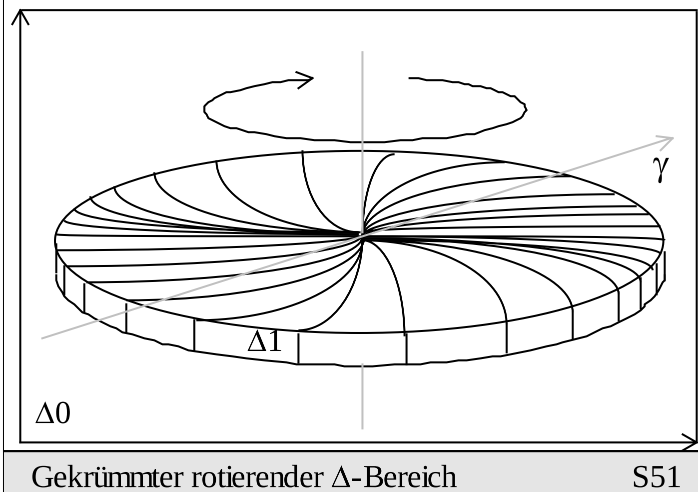
Es sollte möglich sein, zumindest für relativ zum rotierenden Δ-Bereich radiale Lichtstrahlen oder auch für einzelne relativ zum Radius winkelversetzte Lichtstrahlen, solche tangentiale K_S,K_t und δt_S-Werte und solche radiale K_S-Werte zu finden, für die der Lichtstrahl im rotierenden Δ-Bereich (Δ1) dieselbe Bahngeschwindigkeit hat wie im ruhenden, die Rotation beobachtenden, Δ-Bereich(Δ0).

Allerdings würde dieser Lichtstrahl im rotierenden Δ-Bereich(Δ1) eine gekrümmte Bahn haben, wenn er im ruhenden Δ-Bereich(Δ0) eine gerade Bahn hat.

16.3.)Gekrümmte Δ-Bereiche

Es wurde bereits beschrieben, daß die Raumrichtungen von Δ-Bereichen Win-

kel gegenüber den klassischen Raumrichtungen haben können.
Darüber hinaus können Δ-Bereiche ganz allgemein beliebig räumlich gekrümmt sein. Die Bedeutung eines gekrümmten Δ-Bereiches liegt darin, daß, wenn ein einem Beobachter zugehöriger ΔB-Bereich an einen solchen gekrümmten ΔK-Bereich angepaßt wird, sich dieser ΔB-Bereich dann, durch die Anpassung, entsprechend der Krümmung des ΔK-Bereiches an den er angepaßt wird, ebenfalls krümmen wird (von dem Beobachter aus gesehen dem er ursprünglich zugehörig war).
Bewegt sich nun ein Lichtstrahl (der aus Δ-Bereichen besteht) relativ zu einem Beobachter (Δ0) geradlinig, wird sich der selbe Lichtstrahl für einen einem gekrümmten Δ-Bereich zugehörigen Beobachter nicht geradlinig (also gekrümmt) bewegen.
Es ist nun denkbar, daß ein rotierender Δ-Bereich dergestalt bezüglich der Rotationsebene gekrümmt ist, daß eine für einen nicht rotierenden Beobachter geradlinige Bewegung (zum Beispiel ein Lichtstrahl) für einen dem rotierenden (und gekrümmten) Δ-Bereich zugehörigen Beobachter ebenfalls geradlinig ist.
Allerdings wird dies, für eine ganz bestimmte Rotation und Krümmung, von einem nicht rotierenden (der Rotation nicht zugehörigen) Beobachter aus gesehen, immer nur für ganz bestimmte Bewegungen(zum Beispiel Lichtstrahlen) gelten, die vom nicht rotierenden Beobachter aus gesehen eine ganz bestimmte Geschwindigkeit haben, und deren, vom nicht rotierenden Beobachter aus gesehen, geradlinige Bahnen von diesem nicht rotierenden Beobachter aus gesehen, ganz bestimmte Abstände(und ganz bestimmte Winkel) relativ zur Rotationsachse des rotierenden und gekrümmten Δ-Bereiches haben.



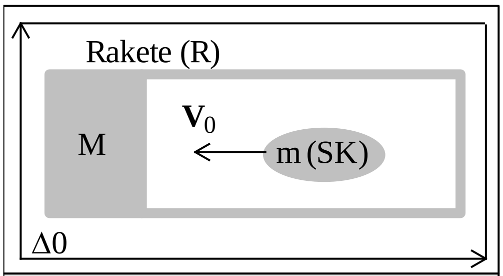
Gekrümmter rotierender Δ-Bereich S51

In Skizze 51 ist dies für eine Bewegung mit einem Winkel von 90° und einem Abstand von Null (relativ zur Rotationsachse) qualitativ dargestellt, wobei γ z.B. ein im Δ0-Bereich geradliniger Lichtstrahl sein könte.
Wenn der rotierende Δ-Bereich zusätzlich zur Krümmung noch tangentiale und radiale K_S,K_t und δt_S-Werte hat, besteht die Hoffnung, daß es möglich ist, daß zumindest einige Bewegungen (bestimmter Richtungen und Geschwindigkeiten) nicht nur in dem rotierenden <u>und</u> dem nicht rotierenden Δ-Bereich, geradlinig verlaufen, sondern daß sie in den beiden (allen Betroffenen) Δ-Bereichen auch die selben Geschwindigkeiten haben.
So könnte man also zum Beispiel hoffen, daß es Lichtstrahlen gibt, die sich für bestimmte rotierende und nicht rotierende Δ-Bereiche (und deren zugehörige Beobachter) gleichermaßen geradlinig und mit gleicher Geschwindigkeit bewegen.
Es wäre nun interessant herauszufinden, ob es rotierende Δ-Bereiche geben kann, die so gekrümmt sind und die eine solche radiale und tangentiale K_S,K_t und δt_S-Wertverteilung haben, daß alle Bewegungen beliebiger Richtungen, aber einer

Geschwindigkeit, die für einen nicht rotierenden Beobachter geradlinig sind (zum Beispiel Lichtstrahlen) auch für den rotierenden Beobachter geradlinig sind, und dabei die selbe Geschwindigkeit haben wie für den nicht rotierenden Beobachter (zum Beispiel Lichtgeschwindigkeit).

17.1.) Rakete

Ein großer zusammengesetzter Körper (Rakete), dessen Stoßmasse(M) bekannt sei, habe einen Hohlraum, innerhalb dessen sich ein kleinerer zusammengesetzter Körper(SK) mit ebenfalls bekannter Masse(m) befinde, und welcher SK sich relativ zur Rakete bewege (siehe Skizze 52). Das heißt, für beide zusammengesetzten Körper ist der (Stoß-) Impuls jeweils bekannt. Aus den Stoßmassen und den Bewegungen beider Körper ergeben sich Ort und Geschwindigkeit des Schwerpunktes und somit auch dessen (Stoß-) Impuls.



Rakete S52

Nun soll sich die Geschwindigkeit von SK spontan ändern (es wurde bereits gesagt, daß zusammengesetzte Körper ihre Geschwindigkeiten spontan ändern können), dies aber so, daß sich durch gleichzeitiges Ändern der (Stoß-)Masse von SK der (Stoß-)Impuls von SK nicht ändern soll. Das heißt, trotz der Geschwindigkeitsänderung von SK soll sich der Impuls von SK nicht ändern.
Da sich der Gesamtimpuls aus der Summe der Einzelimpulse ergibt, wird sich auch der Gesamtimpuls nicht ändern.
Allerdings werden sich, der Masse-und Geschwindigkeitsänderung von SK entsprechend, auch die Gesamtmasse und die Geschwindigkeit des Schwerpunktes ändern.
Darüber hinaus verschiebt sich der Schwerpunkt genau in dem Moment, in dem sich die Masse von SK ändert.
Nachdem SK mit der neuen Geschwindigkeit und Masse eine bestimmte Strecke zurückgelegt hat, sollen sich für SK wieder spontan die ursprünglichen Werte für Geschwindigkeit und Masse einstellen. Das heißt, daß sich das System als ganzes (die Rakete) wieder im selben Zustand wie vor der spontanen Umwandlung von SK befindet. Allerdings hat SK, bezogen auf einen Zeitraum der, die Umwandlung von SK beinhaltet, eine andere Strecke zurückgelegt, als dies ohne Umwandlung der Fall gewesen wäre.
Ist die Geschwindigkeit von SK vor und nach der Umwandlung V0 und während der Umwandlung Vz, und hat die Umwandlung die Zeit Δt angehalten, so hat sich SK durch die Umwandlung um die Strecke $\Delta S=(Vz-V0)*\Delta t$ verschoben.
Es handelt sich hier also um eine reine Verschiebung eines zusammengesetzten Körpers, die <u>ohne äußere Einflüsse</u> stattgefunden hat (vergleiche auch mit Kapitel 8, wobei hier (bei der Rakete) die für die Geschwindigkeitsänderungen notwendigen Überlagerungen im Inneren des zusammengesetzten Körpers stattgefunden haben).
Der Schwerpunkt wird sich dann in einer den Massen entsprechenden Weise um

$\Delta R = m * \Delta S/(M+m)$ ebenfalls verschieben.
Da sich SK innerhalb der Rakete befindet, kann sich SK durch elastische, der Impulserhaltung genügende Stöße, innerhalb der Rakete hin und her bewegen. Verschiebt sich SK bei jedem Zyklus um ein ΔS gleicher Richtung, wird die Geschwindigkeit des Systems als Ganzes, schubweise ohne äußere Einflüsse, zwischen zwei Werten wechseln. Dabei wird die mittlere Geschwindigkeit des Systems eine andere sein als dies ohne die Verschiebungen von SK der Fall gewesen wäre.
So könnte eine solche Rakete aus der Ruhe heraus nur dadurch eine Geschwindigkeit erhalten, daß zusammengesetzte Körper (beliebiger Zahl) beginnen, sich im inneren der Rakete hin und her zu bewegen und dabei Verschiebungen gleicher Richtung erfahren. Die Geschwindigkeit der Rakete würde sich also ohne äußere Einflüsse verändern.
Dabei ist es durchaus möglich, daß die spontanen Umwandlungen der zusammengesetzten Körper im inneren der Rakete überhaupt erst durch die Anwesenheit der anderen zusammengesetzten Körper zustande kommen. Wichtig ist dabei nur, daß sich bei den gegenseitigen Wechselwirkungen resultierend Verschiebungen gleicher Richtung ergeben.
Allerdings wird sich auch die Masse des Systems als ganzes im zeitlichen Mittel durch die Verschiebungen der Einzelmassen verändern.
Zusammenfassend gilt, daß das System der Rakete als ganzes gesehen, im zeitlichen Mittel, in analoger Weise zu den sich umwandelnden zusammengesetzten Körpern, die es enthält, seine Geschwindigkeit spontan in Abhängigkeit seiner (Gesamt-)Masse ändert, und zwar so, daß der Gesamtimpuls erhalten bleibt.

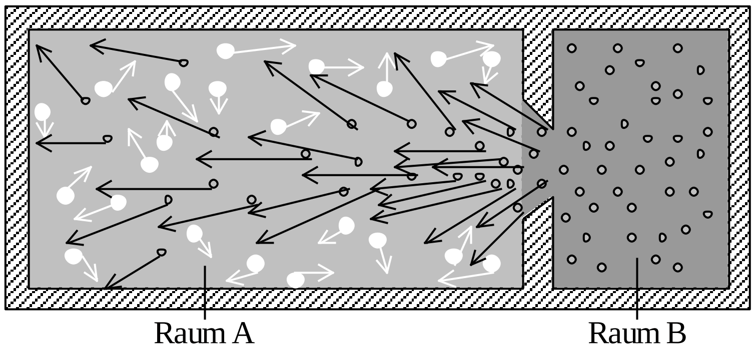
Im allgemeinen Fall kann sich allerdings die Geschwindigkeit eines zusammengesetzten Körpers, und damit auch die eines Systems wie zum Beispiel das der Rakete, unabhängig von einer Stoßmasse, die den zusammengesetzten Körpern eventuell zugeordnet werden kann, ändern.
Interesant ist hierbei sicher die Frage, welche Elementarteilchen (wie z.B. Elektronen, Protonen, Neutronen, aber auch Neutrinos, Photonen usw.) zusammengesetzte Körper sind, sich also ohne äusere Einflüsse (spontan) umwandeln können, und welche nicht, wenn man bedenkt, daß viele der Elementarteilchen in größere Materie-(Atom-)Ansamlungen eingebunden sind.

Von experimentellem Interesse könnten im Zusammenhang mit spontanen Umwandlungen unter anderem die räumlich begrenzten Kraftfelder (zum Beispiel elektrische Felder) sein.
Die Geschwindigkeitsänderungen, die Kraftfelder an zusammengesetzten Körpern erzeugen, sind auch von der Zeitdauer abhängig, die sich die zusammengesetzten Körper, die von den Kraftfeldern beschleunigt werden, in den Kraftfeldern befinden.
Die Verweildauer eines zusammengesetzten Körpers in einem Kraftfeld hängt unter anderem von der (mittleren) Geschwindigkeit dieses zusammengesetzten Körpers ab.
Wenn also ein zusammengesetzter Körper für einen Teil der Zeit, die er sich in einem Kraftfeld befindet (oder auch für die ganze Zeit), eine andere, durch eine spon-

tane Geschwindigkeitsänderung (Umwandlung) bedingte, Geschwindigkeit hat, als dies ohne spontane Umwandlung der Fall wäre, so wird sich durch diese zusätzliche spontane Geschwindigkeit die Verweildauer dieses zusammengesetzten Körpers im Kraftfeld, die Zeitdauer also, die das Kraftfeld wirken kann, verändern.
Das bedeutet, daß sich die Geschwindigkeitsänderung, die das Kraftfeld an diesem zusammengesetzten Körper bewirkt, durch die zusätzliche spontane Geschwindigkeit ebenfalls ändern wird.
Selbst dann, wenn die zusätzliche spontan entstandene Geschwindigkeit wieder zu Null geworden ist, wird der zusammengesetzte Körper eine andere Geschwindigkeit haben, als dies ohne das (zwischenzeitliche) Wirken der spontanen Geschwindigkeit in dem Kraftfeld der Fall gewesen wäre.
Dabei ist es durchaus möglich, daß die spontanen Umwandlungen, der die Kraftfelder durchquerenden zusammengesetzten Körper für spezielle zusammengesetzte Körper und spezielle Kraftfelder, nur innerhalb der Kraftfelder stattfinden.
Ein Beispiel hierzu könnte die Abweichung der Ablenkung von elektrisch geladenen Teilchen durch elektrische und magnetische Felder von den zu erwartenden Werten sein.

17.2.)Experiment Rakete

Zuletzt soll noch ein kleines mögliches Experiment dargestellt werden, das insbesondere auch die spontanen Umwandlungen betreffen kann (aber nicht muß).



Experiment Rakete S53

Ein vollkommen abgeschlossener und von außen unbeeinflußter Hohlkörper (Rakete) sei in zwei innere Bereiche unterteilt. In dem einen Bereich (Raum A) befinde sich zum Beispiel ein Gas aus (schweren) Atomen oder Molekülen oder eine andere für schnelle Teilchen teildurchlässige Substanz, und in dem anderen Bereich (Raum B) befinde sich eine Quelle für schnelle Teilchen, zum Beispiel eine Strahlenquelle. Die schnellen Teilchen, zum Beispiel ein heißes Gas oder Strahlen wie zum Beispiel α-,β-oder γ-Strahlen, sollen nun mit den Atomen aus Raum A stoßen, den Hohlkörper aber nicht verlassen können (siehe Skizze 53).
Es besteht nun die Hoffnung, daß bei diesen Stössen Impuls und Energie aus Raum und Zeit frei werden, so daß sich die Geschwindigkeit des Hohlkörpers, ohne daß der Hohlkörper Teilchen emitiert, also ohne Rückstoß und ohne äußere Einwirkung verändert.
Es müßte experimentell geprüft werden, welche schnellen Teilchen (Strahlen) mit welchen Atomen bzw. Atomverbunden (z.B. Moleküle) in welchen Winkeln stoßen müssen, damit sich resultierend Impuls und Energie aus Raum und Zeit ergibt.

18.) Schlußwort

Das hier entwickelte Konzept basiert im wesentlichen darauf, daß die drei Raum-Zeit Größen K_S,K_t und δt_S, im allgemeinen, beliebige Werte annehmen können, und darauf, daß der Raum bezüglich dieser drei Werte inhomogen ist, was bedeutet, daß der Raum gegebenenfalls, bezüglich dieser drei Werte, in Bereiche eingeteilt werden kann, den Δ-Bereichen.
Von besonderer Bedeutung ist die (erst in Kapitel C gemachte) Forderung, daß alles physikalisch existierende (also auch alle Materie) nur aus solchen Δ-Bereichen besteht. Unter besonderer Berücksichtigung dieses Umstandes könnte man die Δ-Bereiche, vereinfachend und sehr anschaulich, auch als Raum-Zeit Quanten bezeichnen.

Aus den wenigen und einfachen Forderungen dieses, in diesem Skript dargestellten, Konzeptes lasen sich nun eine unübertroffene Vielfalt von Zusammenhängen und Anwendungen ableiten.
Dabei sind in dieser großen Vielfalt prinzipiell auch alle bereits gewonnenen Erkenntnisse und Größen der Physik (wie z.B. Impuls und Energie (-Erhaltung), Aufbau der Materie, usw.) enthalten, gleichzeitig aber ergibt sich die Möglichkeit noch sehr viel mehr neue Zusammenhänge, Phänomene und Größen zu finden.
Man wird allerdings darum bemüht sein müssen, das sich daraus ergebende System widerspruchsfrei aufzubauen.
In diesem Sinne gebe ich der Hoffnung ausdruck, daß das Potential dieses Konzeptes von vielen Lesern erkannt wird, und so baldige und intensive Weiterentwicklungen zu weiteren neuen Erkenntnissen, Anwendungen und hoffentlich auch zu (neuen) Experimenten, führen werden.