

Existenz Theorem X.

Zum beweisenden allgemeinen Existenztheorem
 in der Riemann - Zeit - Funktion
 Lsgung: 18. 10. 46.

Wahrscheinlich von Determinanten von Taylor-Koeffizienten
 haben hier in einer ungenügenden Weise die Mischelheit. Inm?

Wir betrachten die mit der Determinante.

Vorüber: Man kann nun s. l. zeigen, dass $\frac{\partial A_i}{\partial x_n} - \frac{\partial A_n}{\partial x_i}$
 ein konstantes Taylor 2.ter Stufe ist.

Überlegung zeigt, es handelt sich gewisslich um multiplizierte
 Integrandenformeln (abbilden auf eine "multiplizierte" Mf.
 wenn man will), Stokes, Gauss etc.

Wichtig ist immer das funktionale Verhalten: $U^{ik...}$
 ist ein Tensor, wenn

$$U^{ik...} A_i B_k \dots G^l = \Phi.$$

ein Tensor ist, was immer die Vektoren $A_i \dots G^l$ sein
 mögen. (Man wie, für eine ganz bestimmte Transform.)

Man, es ist leicht zu zeigen, dass wenn man U als
 Tensor ansieht (und die $A, B \dots G$ als Vektoren) und diese
 Werte aber mit einem (!) bezeichnet, das Produkt

$$U^{ik...} A_i B_k \dots G^l = \Phi$$

ebenfalls ein Tensor ist. Man muss nur zeigen, dass (wegen wir immer
 für die als Transformieren) kein anderes Größensystem, sondern

$U^{ik...}$ diese Eigenschaft für jedes beliebige Vektorensystem
 $A_i \dots G^l$ haben muss:

$$U^{ik...} A_i B_k \dots G^l = \Phi.$$

Man kann nicht

$$(U^{ik...} - U^{ik...}) A_i B_k \dots G^l = 0$$

sein.

Man sieht die $A', B' \dots$ so vollständig wie die $A, B \dots$, die
 die Dimensionen n , die Indizes s . Die Gleich. ist also n^s

Gleichung. Es handelt sich um, anzugeben, dass man n^s Indizes von
 je s Vektoren so wählen kann, dass die Determinante dieser
 $(n^s)^2$ Produkte nicht verschwindet. D. h. dass es auf einer für
 gewisse n und s identisch verschwindet.

Dies ist aber falsch. Man kann je genügend man wählen Indizes
 von s Vektoren so wählen, dass von einem bloß die i^{te} , von
 2ten bloß die k^{te} u. d. m. Komponenten nicht verschwinden, so dass also
 von den n^s Produkten bloß

$$A_i B_k \dots G^l \neq 0$$

Dabei ist man für i n -ter Stufe, für k n -ter Stufe davon
 wieder n -ter Stufe u. d. m., in jeder also n^s -ter Stufe.
 Daher kann man die n^s Indizes von je s Vektoren bloß so
 wählen, dass für jeden ein mindest Produkt nicht verschwindet.
 Dies ist die in Rede stehende Determinante für $\neq 0$ und
 also $U'' = U'$.

Allgemeine Eigenschaften gewisser multiplizierten Tensoren 2.9 Distanz.

n Dimensionen. multiplizierten Tensoren s^{ter} Stufe, $s=0, 1, 2, 3, \dots, n$.

Man wie auch immer auf beliebig multiplizierten Gebilde betrachten,
 haben die s^{ter} und $n-s^{\text{ter}}$ Stufe die gleiche Zahl von Komponenten,
 man kann sie aneinander zuordnen, notwendig (wie die
 Logik zeigt).

Weiter: die Komponenten der Transformationsformeln multiplizierten
 Gebilde sind Determinanten, u. z. gewisse Unterbest.,
 man kann die für Theorie Determinanten.

Gibt alles mit der 2. Distanz!

Wichtigste Fälle von Differentialgleichungen die nicht linear sind,
müssen abgefragt werden

$$1) \frac{\partial f}{\partial x_i}$$

$$2) \frac{\partial A_i}{\partial x_n} - \frac{\partial A_n}{\partial x_i}$$

$$3) \frac{\partial f_{ik}}{\partial x_e} + \frac{\partial f_{ke}}{\partial x_i} + \frac{\partial f_{ei}}{\partial x_k} \quad \text{für} \quad f_{ik} = -f_{ki}$$

$$4) \frac{\partial \alpha^k}{\partial x_n}$$

$$5) \frac{\partial \alpha^{kl}}{\partial x_e}$$

für $\alpha_{kl} = -\alpha_{lk}$ man klappt das aus 3)

gilt das auch für die
allgemeine symmetrische
oder antisymmetrische
Affinität?

$$\left(\frac{\partial A_i}{\partial x_n} - \frac{\partial A_n}{\partial x_i} \right) (B^i C^k - B^k C^i) = \text{Inv.} - A_i C^k \frac{\partial B^i}{\partial x_n} + A_n B^i \frac{\partial C^k}{\partial x_i} - B^k C^i \frac{\partial A_i}{\partial x_n} + A_i B^k \frac{\partial C^i}{\partial x_n} - A_n C^i \frac{\partial B^k}{\partial x_i}$$

$$= \text{Inv.} - A_i \quad \text{man}$$

$$A'_i = \frac{\partial x_e}{\partial x'_i} A_e$$

$$\frac{\partial A'_i}{\partial x'_n} = \frac{\partial^2 x_e}{\partial x'_i \partial x'_n} A_e + \frac{\partial x_e}{\partial x'_i} \frac{\partial A_e}{\partial x'_n}$$

$$= \frac{\partial^2 x_e}{\partial x'_i \partial x'_n} A_e + \frac{\partial x_e}{\partial x'_i} \frac{\partial x_m}{\partial x'_n} \frac{\partial A_e}{\partial x_m}$$

$$\frac{\partial A'_n}{\partial x'_i} = \frac{\partial^2 x_e}{\partial x'_n \partial x'_i} A_e + \frac{\partial x_e}{\partial x'_n} \frac{\partial x_m}{\partial x'_i} \frac{\partial A_e}{\partial x_m}$$

$$\frac{\partial A'_i}{\partial x'_n} - \frac{\partial A'_n}{\partial x'_i} = \frac{\partial x_e}{\partial x'_i} \frac{\partial x_m}{\partial x'_n} \left(\frac{\partial A_e}{\partial x_m} - \frac{\partial A_m}{\partial x_e} \right) \quad \text{q.e.d.}$$

Definition. Die Fälle 4 und 5 sind nicht allgemein. Gelten
nicht bloß bei symmetrischer Affinität!

Man stellt sich auf 3 auf nicht allgemein sein.

$$f'_{ik} = \frac{\partial x_p}{\partial x'_i} \frac{\partial x_q}{\partial x'_k} f_{pq}$$

$$\frac{\partial^* f'_{ik}}{\partial x'_e} = \frac{\partial x_p}{\partial x'_i} \frac{\partial x_q}{\partial x'_k} \frac{\partial x_r}{\partial x'_e} \frac{\partial f_{pq}}{\partial x_r} + \frac{\partial^2 x_p}{\partial x'_i \partial x'_e} \frac{\partial x_q}{\partial x'_k} f_{pq} + \frac{\partial x_p}{\partial x'_i} \frac{\partial^2 x_q}{\partial x'_k \partial x'_e} f_{pq}$$

$$\frac{\partial f'_{ik}}{\partial x'_e} = [\text{Tensorf.}] + f_{pq} \left(\frac{\partial^2 x_p}{\partial x'_i \partial x'_e} \frac{\partial x_q}{\partial x'_k} - \frac{\partial^2 x_p}{\partial x'_k \partial x'_e} \frac{\partial x_q}{\partial x'_i} \right)$$

i, k, l
 k, l, i

Das gilt.

$$(5) \text{ also auf. Nachform.} \quad + \frac{\partial^2 x_p}{\partial x'_k \partial x'_e} \frac{\partial x_q}{\partial x'_i} - \frac{\partial^2 x_p}{\partial x'_i \partial x'_e} \frac{\partial x_q}{\partial x'_k}$$

$$\alpha^{kl}_{,i} = \alpha^{kl}_{,i} + \alpha^{\alpha l} \Delta^k_{\alpha i} + \alpha^{k\alpha} \Delta^l_{\alpha i} - \alpha^{kl} \Delta^{\alpha}_{\alpha i}$$

$$\alpha^{kl}_{,e} = \alpha^{kl}_{,e} + \alpha^{\alpha e} \Delta^k_{\alpha e} + \alpha^{k\alpha} \Delta^l_{\alpha e} - \alpha^{kl} \Delta^{\alpha}_{\alpha e}$$

In symmetrischen Fall ($\Delta^k_{em} = \Delta^k_{me}$) fällt alles fort. Das
nicht. Man kann das? 3) und 5) sind das selbe.

Definition: Die Gütegleichungen, die bleiben, fügen das bloß
von den antisymmetrischen Tensoren 3. Stufe ab, haben also
selbst Tensoren 3. Stufe. Das alles gilt in Fall 4.)

Das ist sehr wichtig, ist sehr zu beachten.

Dies führt uns in symmetrischer Affinität kompliziert
nein gewisse Dimensionen ist, indem die oben Gütegleichungen
glieder bekommen, während sie in Wirklichkeit mit den
oben die Tensoren 3. Stufe haben - sie sind primitiv
Tensoren, aber in einer geordneten Menge.

bleibt der Rotor?

$$A_{i;k} = A_{i,k} - A_\alpha \Delta^\alpha{}_{ik}$$

$$A_{k;i} = A_{k,i} - A_\alpha \Delta^\alpha{}_{ki}$$

$$A_{i;k} - A_{k;i} = A_{i,k} - A_{k,i} - A_\alpha (\Delta^\alpha{}_{ik} - \Delta^\alpha{}_{ki})$$

Was ist (oder ist es) der Gradient einer Wellenfunktion?
 Es genügt wohl $\sqrt{g}$ zu betrachten

$$\frac{\partial \sqrt{g}}{\partial x_k} = \sqrt{g} \frac{\partial \ln \sqrt{g}}{\partial x_k} + \sqrt{g} \frac{\partial \ln \sqrt{g}}{\partial x_k} \quad \text{nicht hilfreich}$$

Derivative einer Dichte (für Metrik).

$$0 = \varepsilon^{\alpha\beta\gamma\delta}{}_{;i} = \varepsilon^{\alpha\beta\gamma\delta} \Gamma^\alpha{}_{ni} + \varepsilon^{\alpha\beta\gamma\delta} \Gamma^\beta{}_{ni} + \dots + X$$

$$X = -\varepsilon^{\alpha\beta\gamma\delta} \Gamma^\alpha{}_{ni}$$

$$(\varepsilon^{\alpha\beta\gamma\delta} A_\alpha B_\beta C_\gamma D_\delta)_{;i} = Y$$

$$= \varepsilon^{\alpha\beta\gamma\delta} (A_\alpha B_\beta C_\gamma D_\delta)_{;i}$$

$$L_{;i} = \text{div} L_{,i} + X$$

Wir

$$\frac{\gamma^{\dots}}{L} = T^{\dots}$$

$$\gamma^{\dots} = L T$$

$$\gamma^{\dots}{}_{;i} = \text{div} L T_{,i} + L_{,i} T$$

$$= \text{ord. Term.} + L T_{,i} + L_{,i} T + X T$$

$$= \text{ord. T.} + \frac{X}{L} \gamma$$

"Eine integrierbare symmetrische Affinität ist 'flach'."

Nun (siehe P. R. J. A. 50 p. 144, 1945)

$$\Delta^\nu{}_{\tau\sigma} = -h_{\tau\alpha} \frac{\partial h^\alpha{}_\sigma}{\partial x_\tau} = h^\alpha{}_\sigma \frac{\partial h_{\tau\alpha}}{\partial x_\tau}$$

Dann ist der symmetrische Term der geschlossenen Form $\frac{dx^\nu}{ds} \sim h^\nu{}_\alpha$

$$\left(-h_{\tau\alpha} \frac{\partial h^\alpha{}_\sigma}{\partial x_\tau} - h_{\tau\alpha} \frac{\partial h^\alpha{}_\sigma}{\partial x_\tau} \right) h^\nu{}_\alpha h^\sigma{}_\alpha$$

Nun mit Δ symmetrisch in τ, σ ist, so ist

$$\frac{\partial h_{\tau\alpha}}{\partial x_\sigma} - \frac{\partial h_{\sigma\alpha}}{\partial x_\tau} = 0$$

Das ist bekanntlich die Bedingung dafür, dass das Integral

$$\int_C h_{\tau\alpha} dx^\tau$$

unabhängig vom Weg ist;

wir können also eine Koordinate y_a mit y_a, y_b

$$y_a = \int_C h_{\tau\alpha} dx^\tau \quad a, b, c, d$$

Dann ist

$$\frac{\partial y_a}{\partial x_\tau} = h_{\tau\alpha} \quad \frac{\partial h_{\tau\alpha}}{\partial x_\sigma} = \frac{\partial^2 y_a}{\partial x_\tau \partial x_\sigma}$$

oder

$$h^\nu{}_\alpha = \frac{\partial x^\nu}{\partial y_a} \quad \text{(als normierte Metrik!)} \\ h^\nu{}_\alpha = \frac{\partial x^\nu}{\partial y_a}$$

oder

$$\Delta^\nu{}_{\tau\sigma} = \frac{\partial x^\nu}{\partial y_a} \frac{\partial^2 y_a}{\partial x_\tau \partial x_\sigma}$$

Unser Affinität ist also genau diejenige, die mit der Metrikaffinität in y -System zusammenfällt. q. e. d.

Annahme: Die Nullaffinität in x_k lautet in x'_k :

$$\Gamma'^k_{ni} = \frac{\partial x'_k}{\partial x_l} \frac{\partial^2 x_l}{\partial x'_n \partial x'_i}$$

Nun wollen zeigen, dass

$$\nabla'_k \Gamma'^k_{ni} A'^n = 0 \quad \text{wobei a. p. m. } \partial \rho \approx 0, \quad \text{oder gl. G. h. } \partial \rho \approx 0 \quad \text{oder gl. } \partial \rho \approx 0.$$

oder

$$\frac{\partial}{\partial x'_k} (\Gamma'^k_{ni} A'^n) = 0 \quad \text{bedeutet, dass die Divergenz verschwindet.}$$

$$\frac{\partial}{\partial x'_k} (\Gamma'^k_{ni} A'^n) - \frac{\partial}{\partial x'_i} (\Gamma'^k_{nk} A'^n) = 0$$

Nun, wenn es hier zu dem Feld nur. Jedes Gesetz, welches in der Natur. Das ist ganz tief insinnvoll.

↔

Analogie der Divergenzidentität bei affinem Zusammenhang.

$$J = \int L dx^4 \quad L(\Gamma^k_{lm}, \Gamma^k_{lm,i})$$

$$\delta J = \int \delta L_{lm} \delta \Gamma^k_{lm} dx^4$$

$$x'_k = x_k + \varphi_k$$

$$\Gamma'^k_{lm} = \frac{\partial x'_k}{\partial x_p} \frac{\partial x_p}{\partial x'_l} \frac{\partial x_p}{\partial x'_m} \Gamma^p_{lm} + \frac{\partial x'_k}{\partial x_\alpha} \frac{\partial^2 x_\alpha}{\partial x'_l \partial x'_m}$$

$$\Gamma^p_{\mu\nu} - \varphi_\sigma \frac{\partial \Gamma^p_{\mu\nu}}{\partial x_\sigma} - \frac{1}{2} \varphi_\sigma \varphi_m \frac{\partial^2 \Gamma^p_{\mu\nu}}{\partial x_\sigma \partial x_m} \quad \text{in der Stelle } x_0 = \varphi_0$$

$$\delta \Gamma^k_{lm} = -\Gamma^k_{lm} + \left(\Gamma^p_{\mu\nu} - \varphi_\sigma \frac{\partial \Gamma^p_{\mu\nu}}{\partial x_\sigma} - \frac{1}{2} \varphi_\sigma \varphi_m \frac{\partial^2 \Gamma^p_{\mu\nu}}{\partial x_\sigma \partial x_m} \right) \cdot \left(\delta^k_p + \frac{\partial \varphi_k}{\partial x_p} \right) \left(\delta^m_l - \frac{\partial \varphi_l}{\partial x_m} \right) \left(\delta^n_m - \frac{\partial \varphi_m}{\partial x_n} \right) + \left(\delta^k_\alpha + \frac{\partial \varphi_k}{\partial x_\alpha} \right) \left(- \frac{\partial^2 \varphi_\alpha}{\partial x_l \partial x_m} \right)$$

$$\delta \Gamma^k_{lm} = \frac{\partial \varphi_k}{\partial x_p} \Gamma^p_{lm} - \frac{\partial \varphi_l}{\partial x_\mu} \Gamma^k_{\mu m} - \frac{\partial \varphi_m}{\partial x_n} \Gamma^k_{ln} - \frac{\partial^2 \varphi_k}{\partial x_l \partial x_m}$$

$$\delta \Gamma^k_{lm} = \frac{\partial \varphi_k}{\partial x_m} \Gamma^k_{lm} - \varphi_\alpha \frac{\partial \Gamma^k_{lm}}{\partial x_\alpha} \quad \text{Beweis ist!}$$

oder:

$$\varphi^k_{lm} = \frac{\partial \varphi_k}{\partial x_m} + \Gamma^k_{\alpha m} \varphi^\alpha$$

$$\begin{aligned} \varphi^k_{m;l} &= \frac{\partial}{\partial x_l} \left(\frac{\partial \varphi_k}{\partial x_m} + \Gamma^k_{\alpha m} \varphi^\alpha \right) - + j_l j_m \\ &= \varphi_{k,l,m} + \varphi_\alpha \frac{\partial \Gamma^k_{\alpha m}}{\partial x_l} + \Gamma^k_{\alpha m} \frac{\partial \varphi_\alpha}{\partial x_l} + \\ &\quad + \left(\frac{\partial \varphi_k}{\partial x_m} + \Gamma^k_{\alpha m} \varphi^\alpha \right) \Gamma^k_{gl} - \left(\frac{\partial \varphi_k}{\partial x_g} + \Gamma^k_{\alpha g} \varphi^\alpha \right) \Gamma^g_{ml} \end{aligned}$$

Erstens: Das in der Formel ist sinnvoll, wenn man φ^α und den zweiten Teil. Zweitens ist offenbar, dass noch in Zukunft. Drittens: Punkt auf. - Drittens: wir sind auf dem Weg, folgen. Viertens: wir sind integrieren wir partiell. Fünftens:

$$\begin{aligned} -\varphi_k \frac{\partial}{\partial x_g} (L^k_{lm} \Gamma^g_{lm}) + \varphi_\mu \frac{\partial}{\partial x_l} (L^k_{lm} \Gamma^k_{\mu m}) + \varphi_\nu \frac{\partial}{\partial x_m} (L^k_{lm} \Gamma^k_{ln}) &= \\ = \frac{\partial^2}{\partial x_l \partial x_m} (L^k_{lm}) \varphi_k - \varphi_\alpha L^k_{lm} \frac{\partial \Gamma^k_{lm}}{\partial x_\alpha} &\equiv 0 \quad \text{alles auf } \varphi_\alpha \text{ bringen!} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} -\frac{\partial}{\partial x_g} (L^k_{lm} \Gamma^g_{lm}) + \frac{\partial}{\partial x_l} (L^k_{lm} \Gamma^k_{\alpha m}) + \frac{\partial}{\partial x_m} (L^k_{lm} \Gamma^k_{la}) &= \frac{\partial^2}{\partial x_l \partial x_m} L^k_{lm} \\ - L^k_{lm} \frac{\partial \Gamma^k_{lm}}{\partial x_\alpha} &\equiv 0 \quad \text{oder:} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 0 &= \frac{\partial}{\partial x_g} \left(-L^k_{lm} \Gamma^g_{lm} + L^g_{lm} \Gamma^k_{\alpha m} + L^k_{lg} \Gamma^g_{lm} - L^g_{lm} \Gamma^k_{\alpha m} \right) - L^k_{lm} \frac{\partial \Gamma^k_{lm}}{\partial x_\alpha} \\ L^k_{lm;p} &= L^k_{lm,p} + L^k_{lm} \Gamma^p_{\sigma p} - L^k_{\sigma m} \Gamma^p_{lp} - L^k_{lp} \Gamma^p_{\sigma m} - L^k_{lm} \Gamma^p_{\sigma p} \\ L^k_{lm;m} &= L^k_{lm,m} + L^k_{lm} \Gamma^m_{\sigma m} - L^k_{\sigma m} \Gamma^m_{lp} - L^k_{lp} \Gamma^m_{\sigma m} - L^k_{lm} \Gamma^m_{\sigma p} \\ L^k_{\alpha m;p} &= L^k_{\alpha m,p} - L^k_{\sigma m} \Gamma^p_{\alpha p} + L^k_{\alpha m} \Gamma^p_{\sigma p} + L^k_{\alpha p} \Gamma^m_{\sigma m} - L^k_{\alpha m} \Gamma^p_{\sigma p} \\ L^k_{\alpha m;m} &= L^k_{\alpha m,m} - L^k_{\sigma m} \Gamma^m_{\alpha m} + L^k_{\alpha m} \Gamma^m_{\sigma m} + L^k_{\alpha m} \Gamma^m_{\sigma m} - L^k_{\alpha m} \Gamma^m_{\sigma m} \end{aligned}$$

(1917) $\rho \sim \rho' m$, 2. Einsteins-Theorien I., $c^2 \rho \sim \rho' c^2 / 6 \Delta$

Zusammenhang zwischen Metrik und Affinität.

Gegeben eine Metrik. $g_{ik} dx^i dx^k$

Gilt es eine Affinität, d.h. nicht, dass ihre "Metrik" mit den Christoffel-Symbolen dieser Metrik Γ^k_{lm} nicht widerspricht, in Einklang mit ihr ist?

Nur bringen die Gln. der Christoffel-Symbole die Normalform.

$$\frac{d^2 x^k}{ds^2} + \Gamma^k_{lm} \frac{dx^l}{ds} \frac{dx^m}{ds} = 0 \quad \text{Setzt man Lösungsweg.}$$

$\sqrt{g_{ik} dx^i dx^k}$ ist nicht.

$$d\tilde{s}^2 = g_{ik} dx^i dx^k = g_{ik} \frac{dx^i}{ds} \frac{dx^k}{ds} ds^2$$

Man muss also verlangen, dass $g_{ik} \frac{dx^i}{ds} \frac{dx^k}{ds}$ entlang der Christoffel-Symbole konstant ist.

Aber das ist zu wenig, viel zu wenig.

Die Forderung sollte aber in Gegenrichtung stärker beschränken.

In die Forderung ist nun geringer, sie verlangt bloß, dass dieses Invariant $\frac{dx^i}{ds} \frac{dx^k}{ds}$ nicht anders, wenn sie entlang $\frac{dx^k}{ds}$ verfließen wird. Das ist also nicht zu wenig.

Ja, aber, das ist fast so, die Forderung ist viel zu gering. Nach. Gleiches nicht.

Nur wissen sie das ein Mittel mehr: dass es eine Affinität sein soll.

Es muss möglich sein, das S mit jeder Christoffel-Symbole zu verbinden, dass in ganzen Kontinuum

$$g_{ik} \frac{dx^i}{ds} \frac{dx^k}{ds} = \text{const.}$$

wenn das immer das ds mit den betrachteten Christoffel-Symbolen

Die Bedingung ist erfüllt. Man muss sich nur auf die Bedingung beschränken, dass die Christoffel-Symbole Γ^k_{lm} sein soll. Aber nun das dürfte nicht genügen. (?)

Denken wir uns auch diese Frage: wenn eine (beliebige) Affinität den g_{ik} -Tensor in sich überträgt, kann man dann auf jeder Christoffel-Symbole dieser Affinität den S -Parameter s eintragen, dass die Affinität mit der g_{ik} -Metrik zusammenfällt.

Natürlich. Dann betrachten wir eine Christoffel-Symbole S den (auf die wir uns beschränken willkürlich) Längenelement ds ist.

Betrachten wir die Invariant $g_{ik} \frac{dx^i}{ds} \frac{dx^k}{ds}$ mit ds . Das ist bei Parallelverschiebung entlang dieser Christoffel-Symbole konstant, setzen wir $= C$

$$g_{ik} \frac{dx^i}{ds} \frac{dx^k}{ds} = C$$

$$\text{also } ds = \sqrt{C} \sqrt{g_{ik} dx^i dx^k}$$

Wenn wir also $\frac{s}{\sqrt{C}} = s'$ einführen, dann wieder mit S bezeichnen, haben wir

$$ds = \sqrt{g_{ik} dx^i dx^k}$$

Das können wir aber auf jeder Christoffel-Symbole hier und dann gilt es allgemein für jedes Längenelement.

Ist die Affinität ein spezieller Fall, so ist es genau für die Christoffel-Symbole Γ^k_{lm} im Maßstab, aber der ganze Teil für ds wird g_{ik} nicht in sich übertragen! Oder?

$$g_{ik,e} - g_{jk} \Gamma^a_{ie} - g_{ia} \Gamma^a_{ke} = 0$$

$$g_{ik,e} - g_{jk} \Gamma^a_{ie} - g_{ia} \Gamma^a_{ke} = g_{jk} \Gamma^a_{ie} + g_{ia} \Gamma^a_{ke} \neq 0$$

Es gilt also gerade Affinitäten, welche "dieselbe Metrik haben" und das g_{ik} nicht in sich übertragen. Warum ist diese Bedingung erfüllt, sie müsste zu viel. (Γ^a_{ie} müsste "willig" sein, damit die ersten Teile verschwinden.)

Kovariationsfunktion des affinen Zusammenhangs:

$$\begin{aligned} \delta R_{kl} &= \delta R_{kl} + R_{sl} \Gamma^s_{ki} dx_i + R_{ks} \Gamma^s_{li} dx_i \\ &= \left[\left(-\frac{\partial \Gamma^s_{sl}}{\partial x_\alpha} + \frac{\partial \Gamma^s_{s\alpha}}{\partial x_l} + \Gamma^\beta_{\alpha s} \Gamma^\alpha_{lp} - \Gamma^\beta_{\alpha p} \Gamma^\alpha_{sl} \right) \Gamma^s_{ki} \right. \\ &\quad \left. + \left(-\frac{\partial \Gamma^s_{ks}}{\partial x_\alpha} + \frac{\partial \Gamma^s_{k\alpha}}{\partial x_s} + \Gamma^\beta_{\alpha k} \Gamma^\alpha_{sp} - \Gamma^\beta_{\alpha p} \Gamma^\alpha_{ks} \right) \Gamma^s_{li} \right] dx_i \\ &\quad \text{Nicht ident.} \end{aligned}$$

Was ist die Affinität in einem Vektorfeld in $\mathbb{R}^n$ überlegt?

$$\begin{aligned} \frac{\partial A^i}{\partial x_n} + A^\alpha \Gamma^\alpha_{nk} &= 0 & \text{für } \Gamma^\alpha_{ik} = \Gamma^\alpha_{ki} \\ \frac{\partial A_k}{\partial x_i} + A_\alpha \Gamma^\alpha_{ki} &= 0 & \text{ist das nur das Vektorfeld} \\ & & \text{mit Hilfe von } (L, g, \nabla, \dots) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial A^i}{\partial x_n} + A^\alpha \Gamma^\alpha_{nk} &= 0 \\ \frac{\partial A^k}{\partial x_n} + A^\alpha \Gamma^\alpha_{nk} &= 0 \end{aligned}$$

Nachsehen ob wirklich, wie zu verlangen, der gerade Teil eines allgemeinen metrischen Affinität die Invariant

$$\int g_{ik} A^i A^k$$

unverändert lässt, wenn man in der Richtung A^k // verschiebt. Die lautet:

$$\Delta^k_{lm} = \left\{ \begin{matrix} k \\ lm \end{matrix} \right\} + g^{ks} (g_{lm} U^s_{ms} + g_{ms} U^s_{ls}) + U^k_{lm}$$

Alles ist linear, wir können also $g^{ks} U^s_{lm} + g^{ks} U^s_{ms}$ für Δ^k_{lm} unterstreichen. Das sind U^s_{lm} mit der Symmetrie $= U^s_{ml}$.

$$\delta (g_{ik} A^i A^k) = \delta g_{ik} A^i A^k + 2 g_{ik} A^i \delta A^k$$

$$\delta g_{ik} = + g_{\alpha k} \nabla_i^\alpha dx_\alpha + g_{ik} \nabla_\alpha^\alpha dx_\alpha \quad \delta A^k = - A^\alpha \nabla_\alpha^k dx_\alpha$$

$$\delta (g_{ik} A^i A^k) = (g_{\alpha k} \nabla_i^\alpha + g_{ik} \nabla_\alpha^\alpha) A^i A^k dx_\alpha = 2 g_{ik} A^i A^\alpha \nabla_\alpha^k dx_\alpha$$

$$\begin{aligned} &\text{Factor von } dx_\alpha \\ &= (V_{ik} + V_{ki}) A^i A^k - 2 V_{\alpha i} A^i A^\alpha \\ &= V_{ik} A^i A^k - V_{ki} A^i A^k \\ &= (V_{ik} + V_{ki} - V_{ki} - V_{ki}) A^i A^k \\ &= (V_{ik} + V_{ki} - V_{ki} - V_{ki}) A^i A^k \\ &\quad \text{fallen weg.} \end{aligned}$$

nicht. Wir haben vorbestimmt auf Curven ab wie wollen. Doch Unklar.

Müssen wir wirklich die Randbedingungen setzen?

$$\begin{aligned} &\text{Es soll sein} \\ &2 g_{ik} A^i \delta A^k \text{ verschwinden, wenn } dx_\alpha \text{ die Richtung von } A^k \text{ ist.} \\ &- 2 g_{ik} A^i A^\alpha \nabla_\alpha^k A^l dx_\alpha = - 2 A^i A^\alpha A^l \nabla_\alpha^k = \\ &= 2 A^i A^\alpha A^l (U_{\alpha i} + U_{\alpha i}) = 0 \end{aligned}$$

Müssen wir wirklich ... Ja, Ja, das ist klar.

$$\begin{aligned} &\text{Ist } U_{em}^k + U_{me}^k \text{ ein Skalar?} \\ &24 \text{ } 2 \sim 4 \sim 6 \sim 40 \text{ } 6 \sim 12 \sim 20 \text{ } ? \\ &U_{em}^k = U_{em}^k + U_{me}^k \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} U_{em}^k &= U_{em}^k + U_{me}^k \\ U_{mk}^l &= U_{mk}^l + U_{km}^l \\ U_{kl}^m &= U_{kl}^m + U_{lk}^m \end{aligned}$$

$$U_{em}^k + U_{mk}^l + U_{kl}^m = 0$$

l m k
m k l
Anzahl: 3 2 4
2 2 12
1 2 4
Wird es sein?

Lesen Sie die ~~Wahrheit~~ Geschichte der allgemeinen
menschenoffenen Offenheit zu finden, dass auf die Kunst nach
Menschenurtheil wirken?

$$\frac{d^2 x_l}{ds^2} + \left[\left\{ \begin{matrix} k \\ lm \end{matrix} \right\} \frac{dx^k}{ds} \frac{dx^m}{ds} + g^{kl} \Gamma_{lm} \frac{dx^l}{ds} \frac{dx^m}{ds} \right] = 0$$

$$T_{sem} = T_{sme} \quad T_{[sem]} = 0$$

Wenn man den nördlichen Teil des Gürtels P^2 aufhebt,
so steht das Eisen auf der Luft zu. In der Zeit bei

$$P^k = g^{kn} T_{n\ell m} \frac{dx^\ell}{ds} \frac{dx^m}{ds}$$

$$\text{Lin } P^k \frac{dx_i}{ds} = T_{ilm} \frac{dx_l}{ds} \frac{dx_m}{ds} \frac{dx_i}{ds} = 0$$

Das ist der feingeste Punkt. Die anderen Glieder der Folge geben

$$g_{in} \frac{dx_i}{ds} \frac{d^2 x_n}{ds^2} + \left\{ \begin{matrix} k \\ l m \end{matrix} \right\} g_{ik} \frac{dx_i}{ds} \frac{dx_l}{ds} \frac{dx_m}{ds} = 0$$

$$\frac{1}{2} \frac{dJ}{ds} - \frac{J}{2} \frac{\partial g_{ik}}{\partial x_l} \frac{dx^l}{ds} + \sum_m \left\{ h_m \right\} g_{ik} \frac{dx^i}{ds} \frac{dx^k}{ds} \frac{dx^m}{ds} = 0$$

Wenn $\mathcal{P}$:

$$\frac{\partial \mathcal{L}_{ik}}{\partial x_l} = g_{lk} \left\{ \dot{x}_l \right\}^2 + g_{ir} \left\{ \dot{x}_r \right\}^2 \quad \delta, 1, 2, \dots, \beta, 1.$$

[illegible]

$$-g^{k_2} T_{244} \quad (= \text{same } T_{144} + T_{244} + T_{344})$$

Sein Kommen, in welcher Richtung, hat seinen Ort nicht so genau als
Gleides. Von welchem Augenblicke an.

Triff eigen thif zu viel vorpand mit.

Als Feldgleichungen können man $R_{\mu\nu} = 0$ wählen. Aber das sind

zu wenig, bloß 6 bis 20 Jasp. Und Komplexit. sollen hi. eig.

Nun kann man sich in Kombination mit der Lössschicht R V-L
und man sieht auf der T. s. Alp mit der Lössschicht:

$$L = \gamma^{ik} R_{ik} = g^{ik} R_{ik} \sqrt{-g}$$

Nur Ritz trifft die ~~2. T.~~ 2. T. Die einzige, was von Fritz bricht
über die; bezieht

ist $(\delta R_{ik})_{\text{bez. der } T} = - (\delta T^{\alpha}_{ik})_{;\alpha} + (\delta T^{\alpha}_{i\alpha})_{;k}$ hier auf die neuen T

Man nun gilt fortall in bezug auf die $y^{\frac{1}{2}}; \alpha \neq 0$. Aber man hilft
 aber, man erfüllt keine Differenzial gley. fordern eine Art Eigenkreis,
 bedingend in der T's. Ist weiterer ein, die bei der Verformung
 bringt (?). Dann kann anders sein. (?). Führt man sich bei
 auf einen Kreisverkehr vorzugeben.

$$0 = g_{\alpha l} T^{\alpha}_{kl} + g_{\alpha k} T^{\alpha}_{il} - g_{ik} T^{\alpha}_{\alpha l} \quad \text{überhaupt nicht}$$

$$0 = T_{ikl} + T_{kil} - g_{ik} T^a_{al}$$

Then if $T_{ikl} + T_{kli} + T_{lik} = 0$ also:

$$0 = T_{lik} + g_{ik} T^{\alpha}_{\alpha l}$$

$$T_{lin} = - g_{ik} T^{\alpha}_{\alpha l}$$

$$= -g_{int} t_e$$

$$g_{1k} t_k + g_{2k} t_k + g_{3k} t_k = 0$$

$$\sum_i k_i t_i + \sum_i g_i t_i + g_{i1} t_n = 0$$

$$g_{in} t^l + f_n^l t_i + f_e^i t_n = 0$$

Alte herzlichst Lief zu Ffr.,
von Klor mit gedenkt.

For $T^a_{\alpha\beta} = t_{\alpha\beta}$

Was bedient für die
Bedienung

200/9 wv.

also die Glieder mit δT haben zu tun:

$\gamma^{ik} \delta T^{\alpha}_{ik}$ das heißt (was noch nicht berücksichtigt ist):

$$(\gamma^{\beta k} T^i_{\beta \alpha} + \gamma^{i\beta} T^k_{\beta \alpha} - \gamma^{ik} T^{\beta}_{\beta \alpha}) \delta T^{\alpha}_{ik}$$

(Handwritten red mark)

Die Symmetrie (ik) muß nicht sein, die Summe ergibt sie selbst.

$$\delta T^{\alpha}_{ik} = \delta(g^{\alpha l} T_{lik}) = T_{lik} \delta g^{\alpha l} + g^{\alpha l} \delta T_{lik}$$

Das erste geht zu den anderen Termen, vorläufig beiseite lassen.

Also können wir schreiben:

$$\sqrt{-g} (T^{ikl} + T^{kil} - g^{ik} T^{\beta}_{\beta l}) \delta T_{lik}$$

$$\text{oder } \sqrt{-g} (-T^{lik} - g^{ik} T^{\beta}_{\beta l}) \delta T_{lik}$$

(Handwritten red mark) $T^{\beta}_{\beta l} = t^l$

weil $T^{ikl} + T^{kil} = T^{ikl} + T^{kli} = -T^{lik}$

Nun betrachten wir die 3 zyklischen Glieder:

$$\left. \begin{aligned} &+ (T^{lik} + t^l g^{ik}) \delta T_{lik} \\ &(T^{lne} + t^l g^{ne}) \delta T_{lne} \\ &(T^{ker} + t^k g^{er}) \delta T_{ker} \end{aligned} \right\} \text{ sind so groß, daß die Summe dieser 3 } \delta T = 0 \text{ ist.}$$

(Handwritten scribbles)

$$- \delta T_{ein} - \delta T_{ino}$$

also $\left. \begin{aligned} T^{lik} - T^{kli} + t^l g^{ik} - t^k g^{li} &= 0 \\ T^{lne} - T^{eln} + t^l g^{ne} - t^n g^{le} &= 0 \end{aligned} \right\} \text{ mit } \epsilon^{\mu\nu\rho\sigma} g_{\mu\nu} = 0, \dots$

Nun also $\left\{ \begin{aligned} T^{lik} - T^{lne} + t^l g^{ik} - t^n g^{le} &= 0 \\ T^{ikl} - T^{ker} + t^i g^{kl} - t^k g^{er} &= 0 \\ T^{keli} - T^{lik} + t^k g^{ei} - t^l g^{ik} &= 0 \end{aligned} \right\}$

$$-2T^{keli} + T^{ikl} + T^{lik} - 2t^k g^{ei} + t^i g^{kl} + t^l g^{ik} = 0$$

(Handwritten red mark)
 $T^{keli} = \frac{1}{3} (t^i g^{kl} + t^l g^{ik} - 2t^k g^{ei})$
 $= \frac{1}{3} (g^{kl} t^i + g^{ik} t^l - 2t^k g^{ei})$
 $t^i g^{kl} + t^l g^{ik} - 2t^k g^{ei} + t^k g^{ei} + t^i g^{kl} + t^l g^{ik} - 2t^i g^{kl} = 0$

also:

$$T^k_{li} = \frac{1}{3} \delta^k_l t^i + \frac{1}{3} \delta^k_i t_l - \frac{2}{3} g_{li} t^k$$

Das sieht sehr schön aus. Ähnlich wie in einem anderen System.

Die zyklischen Glieder von Rosen - Potentiale etc.

Man könnte, daß diese Potentiale selbst, in 1 nicht stehen für

derivierten als "Dichte" in der Gravitation mitwirken.

Etwa T_{144} , in der Literatur soll es $\frac{1}{3} t_l$ sein.
 t_1, t_2, t_3 sind einfach mit ganz anderen Begriffen.
 Nicht ganz klar ist, was diese Glieder für die curl-Gleichung
 (den Hagen Teil von R_{ke}) können sollen. Das kommt von dem
 Nullfeldern.

Soll. Wir haben noch einen großen Fehler. Wir haben
 bloß den einen Teil von δR_{ke} berücksichtigt. Sollen wir zu zweit
 das nicht selbst. - Offenbar es aber kann. Vielleicht deshalb
 andere Überlegungen. - Die Glieder waren:

$$- (\delta T^{\alpha}_{ik})_{;\alpha} + (\delta T^{\alpha}_{ia})_{;k}$$

von $-\gamma^{ik}_{;k}$ kommt: $-(\gamma^{\beta k} T^i_{\beta k} + \gamma^{i\beta} T^k_{\beta k} - \gamma^{ik} T^{\beta}_{\beta k}) \delta T^{\alpha}_{ia}$

$$\delta T^{\alpha}_{ia} = \delta(g^{\alpha l} T_{lia}) = T_{lia} \delta g^{\alpha l} + g^{\alpha l} \delta T_{lia}$$

$$-\gamma^{\beta k} T^i_{\beta k} g^{\alpha l} \delta T_{lia} = -T^{is}_{;s} g^{\alpha l} \delta T_{lia} \sqrt{-g} \text{ zu } \delta T_{lik} \text{ trägt das bei:}$$

$$-T^{is}_{;s} g^{kl} \sqrt{-g} \text{ kommt also einfach: } \text{mit } 2 \delta t^i_{;k} \text{ etc.}$$

$$\sqrt{-g} (-T^{lik} - g^{ik} T^{\beta}_{\beta l} - T^{is}_{;s} g^{kl})$$

$$\sqrt{-g} (-T^{lki} - T^{\beta l}_{\beta} g^{ki} - g^{lk} T^{is}_{;s})$$

man kann auf $-g^{li} T^{ks}_{;s}$ falls $i \neq k$, $\epsilon^{\mu\nu\rho\sigma} g_{\mu\nu} = 0$, so δ :

$$\sqrt{-g} (-T^{lki} - T^{\beta l}_{\beta} g^{ki} - \frac{1}{2} g^{lk} T^{is}_{;s} - \frac{1}{2} g^{li} T^{ks}_{;s})$$

$$T^{is}_{;s} = u^i$$

$$(T^{keli})_{;k} = \frac{1}{6} (u^k g^{li} + u^k g^{il} - 2u^l g^{ki} + u^l g^{ki} + u^i g^{kl} - 2u^i g^{kl})$$

$$(T^k_{li})_{;k} = -\frac{1}{6} \delta^k_l u_i - \frac{1}{6} \delta^k_i u_l + \frac{1}{3} g_{li} u^k$$

oder hat t_e einfach $t_e - \frac{1}{2} u_e$.

Also wir haben

$$T^k_{li} = \frac{1}{3} \delta^k_l \delta_i^i + \frac{1}{3} \delta^k_i \delta_l^l - \frac{2}{3} g_{li} \delta^k$$

zwei Randbedingungen müssen erfüllt sein, so ist
gefragt, ob wir die Divergenz des Tensors
betrachten können.

$$\left. \begin{aligned} T^k_{li} &= \frac{1}{3} \delta^k_l \delta_i^i + \frac{1}{3} \delta^k_i \delta_l^l - \frac{2}{3} g_{li} \delta^k \\ t^i &= \frac{4}{3} s^i + \frac{1}{3} s^i - \frac{2}{3} s^i = s^i \\ u^k &= \frac{1}{3} s^k + \frac{1}{3} s^k - \frac{8}{3} s^k = -2s^k \end{aligned} \right\} \begin{aligned} s^k &= 0 \\ t^k &= 0 \\ u^k &= 0 \end{aligned} \quad T^k_{li} = 0.$$

Nb.: Das heißt nicht, daß wir selber Tensoren notwendig Null
ist, wenn wir zwei Randbedingungen vorgeben, sondern bloß
daß unter Voraussetzung geringig der Randwerte der Tensor Null
wird. Man beachte das Randverhalten bloß durch die Randbedingung
verfügen.



Genauere Bemerkung:

Als Randbedingungen gelten außerdem in gewissen Fällen, wenn
man die Randwerte geringig beachtet:

$$\delta J = \delta \int L(R_{ik}, g_{ik}) dx^4 = 0$$

$$\begin{aligned} \delta J &= \int \left(\frac{\partial L}{\partial R_{ik}} \delta R_{ik} + \frac{\partial L}{\partial g_{ik}} \delta g_{ik} \right) dx^4 = \\ &= \int \frac{\partial L}{\partial R_{ik}} \left(-(\delta \Gamma^a_{ik})_{;a} + (\delta \Gamma^a_{ia})_{;k} + \frac{\partial L}{\partial g_{ik}} \delta g_{ik} \right) dx^4 \end{aligned}$$

$\frac{\partial L}{\partial g_{ik}}$ muß am Rand selbst vorhanden werden. Es dürfte wohl
gelten (Lorentz Faktor):

$$\frac{\partial L}{\partial R_{ik}} R_{ik} + \frac{\partial L}{\partial g_{ik}} g_{ik} = \delta^i_k L \quad \text{Nicht das noch?}$$

Also wenn wir

$$\delta \Gamma^i_{kl} = \frac{1}{2} g^{\sigma i} [(\delta g_{k\sigma})_{;l} + (\delta g_{l\sigma})_{;k} - (\delta g_{kl})_{;\sigma}]$$

Also wenn

$$s_l = t_l - \frac{1}{2} u_l$$

$$\left. \begin{aligned} t^l &= T^{\beta}_{\beta}{}^l \\ u^l &= T^{\beta}_{\beta}{}^l \end{aligned} \right\}$$

$$\begin{aligned} \delta J &= \int \left(\frac{\partial L}{\partial R_{ik}} \right)_{;a} \frac{1}{2} g^{\sigma a} [(\delta g_{i\sigma})_{;k} + (\delta g_{k\sigma})_{;i} - (\delta g_{ik})_{;\sigma}] \\ &\quad + \left(\frac{\partial L}{\partial R_{ik}} \right)_{;k} \frac{1}{2} g^{\sigma a} [(\delta g_{i\sigma})_{;a} + (\delta g_{a\sigma})_{;i} - (\delta g_{ia})_{;\sigma}] + \frac{\partial L}{\partial g_{ik}} \delta g_{ik} \} dx^4 \\ &= \int \left\{ -\frac{1}{2} g^{\sigma a} \left[\left(\frac{\partial L}{\partial R_{ik}} \right)_{;a} \delta g_{i\sigma} + \left(\frac{\partial L}{\partial R_{ik}} \right)_{;a} \delta g_{k\sigma} - \left(\frac{\partial L}{\partial R_{ik}} \right)_{;a} \delta g_{i\sigma} \right] + \right. \\ &\quad \left. + \left(\frac{\partial L}{\partial R_{ik}} \right)_{;k} \delta g_{i\sigma} + \left(\frac{\partial L}{\partial R_{ik}} \right)_{;i} \delta g_{k\sigma} + \left(\frac{\partial L}{\partial R_{ik}} \right)_{;a} \delta g_{i\sigma} \right\} dx^4 \end{aligned}$$

Also haben: sind die gewählten Randwerte Tensordifferenz?
(Ja. Weil man die δg_{ik} beliebig wählen und so festlegen kann,
daß die δg_{ik} alle verschwinden, müssen die zwei Randwerte
möglichen Tensordifferenz sein. Nämlich, wenn man sie durch Parallel,
übertragung festlegen. Und die Integration δJ muß dann Null
sein, in jedem Falle, als Differenz gewisser Randwerte.
Nun wir auf die $\delta g_{i\sigma}$ ab, so hat:

$$\begin{aligned} &-\frac{1}{2} \left[g^{\sigma a} \left(\frac{\partial L}{\partial R_{ik}} \right)_{;a} \delta g_{i\sigma} + \left(\frac{\partial L}{\partial R_{ik}} \right)_{;k} \delta g_{i\sigma} + \left(\frac{\partial L}{\partial R_{ik}} \right)_{;i} \delta g_{k\sigma} \right] - \frac{1}{2} g^{\sigma i} \left(\frac{\partial L}{\partial R_{ik}} \right)_{;k} \delta g_{i\sigma} \\ &- g^{\sigma i} \left(\frac{\partial L}{\partial R_{ik}} \right)_{;a} \delta g_{i\sigma} + g^{\sigma a} \left(\frac{\partial L}{\partial R_{ik}} \right)_{;k} \delta g_{i\sigma} + \frac{\partial L}{\partial g_{ik}} \delta g_{ik} = 0 \\ 0 &= g^{\sigma a} \left[\left(\frac{\partial L}{\partial R_{ik}} \right)_{;k} \delta g_{i\sigma} - \left(\frac{\partial L}{\partial R_{ik}} \right)_{;a} \delta g_{i\sigma} \right] - \frac{1}{2} g^{\sigma i} \left(\frac{\partial L}{\partial R_{ik}} \right)_{;k} \delta g_{i\sigma} - \frac{1}{2} g^{\sigma a} \left(\frac{\partial L}{\partial R_{ik}} \right)_{;a} \delta g_{i\sigma} \end{aligned}$$

Dieses kommt vor.

Es ist aber, wenn man die Randwerte
fest als Divergenz festlegen will,
man nicht $g^{\sigma i}$ oder $g^{\sigma a}$. Die $\delta \{ \}$ lassen sich aber festlegen
durch die Randwerte.

Laplace von allgemeinem Standpunkt.

Wir betr. allgemein Pol von Symmetrie von Ω . ~~Am~~ Man beachte 5 Indizes (die anderen sind unvollst., ab $k=$ oder konstant ist unvollst.) also.

$$A_{ik...l}$$

P_1^1, P_2^2 sind Permutationen derselben, in. ges. voll g. L. = die Permutationen

Hier! $s=p$ $1\ 2\ 3 \dots p$ $(p \leq 5)$
 $g\ h\ i \dots t$
 muss etwas bedürfen, dass der Index 3 durch m , sondern der dritte durch den m ten ersetzt wird. Dann $P_1^1 P_2^2 \dots P_\sigma^\sigma$ ($\sigma \leq 5$) Permutationen ≤ 9 $g, h, i \dots t$ zusammen (jetzt wird g , zeigen, da wir ja dass von einem Pol haben). Die Gleichung

$$\Omega A_{ik...l} = (a_1 P_1^1 + a_2 P_2^2 + \dots + a_\sigma P_\sigma^\sigma) A_{ik...l} = 0$$

(wenn wir für jedes $(ik...l)$ betr.) ist dann eine Zerlegung.

~~Das ist es, was wir hier betr.~~
 und drückt uns allgemein Pol von Symmetrie aus.
 Die Größen a_k sind nicht beliebig. Bei g. L. $s=2 \leq 9$ bei $\Omega = a_1 1 + a_2 (12)$, dann gilt $\Omega A_{ik} = 0$

$$a_1 A_{ik} = a_2 (12) A_{ik}$$

erhalten wir nach dieser Gleichung in der rechten A_{ik} durch $\frac{a_2}{a_1} (12) A_{ik}$, so dass

$$a_1 A_{ik} = \frac{a_2^2}{a_1} (12)^2 A_{ik} = \frac{a_2^2}{a_1} A_{ik}$$

$$\text{also } a_1^2 = a_2^2 \quad a_2 = \pm a_1 \quad -$$

Wir dürfen offenbar ohne Einschränkung der Allgemeinheit $P_1^1 = 1$ und $a_1 = 1$ annehmen

$$\Omega = 1 + a_2 P_2^2 + \dots + a_\sigma P_\sigma^\sigma$$

Frage: müssen wir nicht die P mit Gruppen bilden?
 Liest man hier: wenn ist in

$$\Omega A_{ik...l} = 0$$

$$\Omega \odot A = 0$$

A durch $\odot A$ ersetzt, so $\odot$ so wie wir Ω , das gilt ja wieder

früher darf ich darauf in H überlegen? Nein, das wäre falsch. Auf was? Der Begriff für eine andere Operation der Indizes in Gruppen muss annehmbar sein. Es darf nicht 3. L. sein

$$H \odot \odot A = 0 \quad \text{Gruppen sind aber } \odot = P_2^2 \quad H = P_2^{-1}$$

prüfen, 9. f. P_3 bis P_σ mit P_2 kommutieren. Nachprüfen:

$$(123)(132) = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix} = 1$$

$$1 + (123) + (132)$$

$$(123)^{-1}(132)(123) = (123)^{-1} = (132)$$

Die mit P_2 kommutierenden mögen durch eine Multiplikation begriffen werden

$$(1 + a_2 P_2 + a_3 P_3 + \dots + a_\sigma P_\sigma) A = 0$$

$$(1 + a_2 P_2 + a_3 \tilde{P}_3 + \dots + a_\sigma \tilde{P}_\sigma) A = 0$$

$$(a_3 P_3 + \dots + a_\sigma P_\sigma) A = (a_3 \tilde{P}_3 + \dots + a_\sigma \tilde{P}_\sigma) A$$

Nachprüfen; ist eine möglich Symmetrie in der H : $(23)(12) = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 3 & 1 & 2 \end{pmatrix} = (132)$

$$[1 + (12) + (23)] A_{ikl} = A_{ikl} + A_{kil} + A_{lki} = 0$$

$$\text{Quadrat: } [1 + 1 + 1 + 2(12) + 2(23) + (123) + (132)] A_{ikl} + A_{kil} + A_{lki} = 0$$

~~XXXX~~

$$A_{kil} - A_{lik} = 0$$

gibt in $s=9$ dritten ≤ 9

$$A_{lik} = 0$$

Es folgt, es bleibt bei Ω
 Gruppen sind die σ vordringend.
 Aber das ist sehr unklar.

gibt ~~es~~ in $s=9$ dritten.

kil
 ilk

$$A_{eil} + A_{ile} + A_{eli} = 0$$

$$A_{ile} + A_{kil} - A_{lik} - A_{eki} = 0$$

Es ist wahrscheinlich wohl genau die Relationen richtig bei der Multiplikation. Nicht Gruppen $\neq 0$, sondern diese von Permutationen eine Gruppe $\neq 0$. $\Delta M. = \text{Grp} \times A$. Zusammen. - Nein, das ist ganz das selbe. Lässt sich zeigen. Das ist die selbe Symmetrie. ~~Man~~ Wichtig kann die Faktorgruppe sein mit unpaar Symmetrie, Multiplikation. Das zeigt ganz das selbe. Lässt sich auch so zeigen. Symmetrie.

Ich bin Ihnen zu der Differenz der Christophel Lorenz

ist ein Tempelgong. Die muß in jeder Refurum erfüllt sein,
wenn die es in einem ist. Als, wenn die $\{ \}$ von,
Hunde, den auf die $\{ \}$. Es gilt ein für beide gade,
tiffen Refurum. Dann mit die beiden Mitten für in 9 für
Die Gr. Mannen müßten gleich sein auf für für + E für in zu
in jeder Stelle Mann mit die Mitten in der Mann.

Wenn zwei Menschen hier, die auf die Erde gekommen
in die Welt übergegangen werden, dann auf die Erde
hier, die Welt alle Welt den Menschen geben.
Wissen 26 Jahr auf. Die Erde, Non-Romanian Land.

Unter der Linse von Jüngern gelben blauschwarzen Fleck gegen Licht zu
wieder an dem Linsenrande dieselben blauschwarzen Fleck.
schon vollständig ab. Rep.

Jede von den 5! Permutationen gibt wieder einen Zauber
gleicher Art. (Jede keltische Zauber, wohl "gleicher Art" heißt!) die
P aus jeder Permutation. Man sieht

Die ~~Wirkung~~ wirkt wieder wie Imberkingen'sche Kraft, ~~die~~
und die sind für jede Bewegung'sche ist, ist man ein Dr. Helly

75

$$(12) = \quad / \quad - / \quad / \quad - /$$
$$A_{123} + A_{231} + A_{312}$$

$$\chi_2 = (123) + (132)$$

1) $n \sim \frac{1}{\sqrt{2}}$ Ca 3 2

8

Klareres Anflauen.

1.) Manne mis lui. Pour un l'écrit 6 p. l'écrit A. Je n'ai pas, je n'ai pas
L'écrit de A. n'est pas.

$$(a_1 P_1 + a_2 P_2 + \dots + a_\sigma P_\sigma) A_{kl \dots m} = 0 \quad (1)$$

In der Zeit ~~1818~~

$$A'_{n s t} = \frac{\partial x_{12}}{\partial x'_{12}} \frac{\partial x_2}{\partial x'_{15}} \dots \frac{\partial x_m}{\partial x'_t} A_{n l \dots m}$$

~~Man~~ Man hat sich die Zeit mit der Arbeit an der Karte von
 der Wandel man auf die Gleichung der Periode P der
 der Zeit t zu, und ~~das~~ mit $k, l, \dots$ der (Gleichung)
 Periode P der ~~da~~ die unvollständige $k, l, \dots$ war, die
 von 1 P $2P$ $3P$ $4P$ $5P$ $6P$

$$P A'_{n-t} = \frac{\partial x_1}{\partial x'_1} \dots \frac{\partial x_n}{\partial x'_t} P_1 A_{n-t \dots n}, \quad (2)$$

~~Setzt~~ Die n te Potenz P_n der Gley. werde mit a_1 multipl.,
gibt. Gleichung von $P_2, a_1; \dots P_0, a_0$ und
erhöht alle die Gleyen; woraus die Lösungsgley folgt.

2.) Auch (f) folgt, da es für beliebige Indizes k, l gilt:

~~$$(a_1 P_1 + a_2 P_2 + \dots + a_6 P_6) P_{A_{k \dots m}} = 0 \quad (2)$$~~

Bezt. Das P. ist beliebige Raumkurve II. (Nur konvexe II
in Miltigkeitstheorie von (I) mit steigender Raumkurve ganz
links.) Das P. ist auf der konvexen Raumkurve II ganz
links.

2.) Luis Rey. was (1) ~~Marijuana~~ Marijuana user

~~Wasser~~ entspricht mir der meiste ^{nachfrägen} A. A ist ein altes
zwischen den Komplexen des Tempel A. A ist ein altes
wasser ab 4^s in nachfrägen Komplexen. Dasselbe gilt von
meinen Fragen wie (1) Befragten.

Was mir hier ist (oder vielmehr ~~was~~ ich alle,
wenige) Tugenden von Glauben der Form (1), die den Tausch
nicht auf Null beschränken, während die Lüge zu irgend
welchem Glog. ~~Wahrheit~~, die nicht mit ihm folgt,
ja zu Null werden würde. Dieser ist beschränkte Tausch
von unendlichem.

~~Es sind (2), in 2. Teil, (1) folgt, dass wir aber $P = P_i^{-1}$ wählen;
für $P_1, \dots, P_n$ in D wie für $q, q_1, \dots, q_n$; ~~oder $-1, q_1, \dots, q_n$, wenn
in 2 der 5 der $5+1$ ist, dass wir (1) als gegeben annehmen~~
Sind~~

$$(a_1 P_1 \wedge \dots \wedge a_n P_n) A \models A$$

37 Opfer. Ich bin der Mensch herein. Wer hilft!

Answer :

Das System L M N ...
Wir nennen die 1. Liniensystem
Man bei M mit Komma, muß man für Komma setzen
zu sein, der muß die L. u. M. sein!

$$[L, M] = LM - ML$$

$$[N[L, M]] = N(LM - ML) - (LM - ML)N$$

$$= \underline{NLM} - NML - L\underline{MN} + \underline{MLN}$$

$$=$$

ne-208

$$\left. \begin{array}{l} LA = \lambda A \\ MA = \mu A \\ \vdots \\ NA = \nu A \end{array} \right\} \text{für ein } \lambda, \mu, \nu, \dots$$

$\chi B = \kappa B$

Zu beweisen, dass aus den beiden Aussagen in folgendem
 $\vdash C \rightarrow E, C \vdash K$ $\vdash C \rightarrow K$ - $\vdash C \rightarrow K$ $\vdash C$
 $\vdash C \rightarrow C$ $\vdash C$, $\vdash C \rightarrow C$ $\vdash C$ $\vdash C$.

Sind in Einstein's 1946 an Theory die g_{ik} und T_{ik} kompatibel?

$$g_{ik;l} = g_{ik,e} - g_{ak} \Delta^a_{ie} - g_{ia} \Delta^a_{ek} = 0.$$

Wir finden:

$$\Gamma^i_{ae} = \{^i_{ae}\} - g^{im} (f_{es} U^s_{am} + f_{as} U^s_{em}) \quad (\text{Der Symmetrie Teil}).$$

Bleibt ~~da~~ zu tun $f_{es} U^s_{am} + f_{as} U^s_{em}$ die zyklische Symmetriebed.? $\begin{smallmatrix} klm \\ emk \end{smallmatrix}$

$$f_{ms} U^s_{ek} + f_{es} U^s_{mk}$$

$$f_{as} U^s_{me} + f_{ms} U^s_{ae}$$

formell.

$$U^i_{ae} = -\{^i_{ae}\}_f + g^{im} (f_{es} \Gamma^s_{km} + f_{sa} \Gamma^s_{me})$$

$$f_{ms} \Gamma^s_{ek} + f_{se} \Gamma^s_{km}$$

$$f_{as} \Gamma^s_{me} + f_{sm} \Gamma^s_{ek}$$

schief ist es bei
sym? oder antisym?

formell.

und, es ist

in Tensor!

Man sieht auf die 2 Tensoren mit je 20 Komponenten verweisen.

$$f_{es} U^s_{am} + f_{as} U^s_{em} = \cancel{A_{ame}} = -T_{mke}$$

$$\Gamma^i_{ae} = \{^i_{ae}\} + g^{im} T_{mke}$$

$$U^i_{ae} = -\{^i_{ae}\}_f - g^{im} S_{mke}$$

$$f_{as} \left| \Gamma^s_{em} = \{^s_{em}\} + g^{sa} T_{rem} \right.$$

$$-f_{es} \left| \Gamma^s_{km} = \{^s_{km}\} + g^{sa} T_{rkm} \right.$$

$$S_{mke} = f_{as} \{^s_{em}\} - f_{es} \{^s_{km}\} + f_{a^2} T_{rem} - f_{e^2} T_{akm}$$

$$\{^i_{ae}\}_f = \frac{1}{2} g^{im} (f_{em,k} + f_{ak,e} - f_{ke,m})$$

$$U^s_{km} = -\{^s_{km}\}_f - g^{sa} S_{akm} \quad f_{es}$$

$$U^s_{em} = -\{^s_{em}\}_f - g^{sa} S_{aem} \quad f_{ks}$$

$$T_{mke} = \underbrace{-f_{es} \{^s_{km}\}_f - f_{ks} \{^s_{em}\}_f}_{B_{mke} \text{ (say)}} - f_{e^2} S_{akm} - f_{a^2} S_{aem}$$

$$S_{mae} = A_{mae} + f_{a^2} T_{rem} - f_{e^2} T_{akm}$$

$$T_{mke} = B_{mke} - f_{a^2} S_{aem} - f_{e^2} S_{akm}$$

$$\underbrace{T_{mke} + i S_{mae}}_{O_{mke}} = \underbrace{B_{mke} + i A_{mae}}_{C_{mke}} + i (T_{rem} + i S_{aem}) f_{e^2} - i (T_{akm} - i S_{akm}) f_{a^2}$$

$$O_{mke} = C_{mke} + i f_{a^2} O_{rem} - i f_{e^2} O^*_{akm}$$

$$O^*_{mke} = C^*_{mke} - i f_{a^2} O^*_{rem} + i f_{e^2} O_{akm}$$

$$\text{Dann } (f_{a^2} - i f_{e^2} (123)) O_{mae} + \dots = C_{mae} \quad \text{offen!}$$

Es muss erlaubt wieder auf den oben Danks für mich.

Zähl der Freiheiten einer metrischen Affinität.

Eine beliebige symmetrische Affinität Γ_{ke}^i (u. zw. unter Verwendung irgendeiner bestimmten gik) ist

$$\Gamma_{ke}^i = \{i_{ke}\} + g^{is} T_{ske} \quad (1) \quad T_{sek} = T_{ske} \quad \text{beliebig.} \quad (2)$$

Die Möglichkeit der g ist also nicht zu übersehen, es ist dem bloß 40.

Man ist nicht anzunehmen, daß für die metrische Affinität, was außerdem noch

$$T[s_{ke}] = 0 \quad (3)$$

verlangt wird. Die volle gik-Form zur Freisetzung von Γ beibehalten.

Eine Form der bloß (2) beibehalten, läßt sich so stellen

$$\begin{aligned} Q_{ske} &= Q_{ske} - \frac{1}{3} \sum Q[s_{ke}] + \frac{1}{3} \sum Q[s_{ke}] \\ &= T_{ske} + S_{ske} \\ &= \text{gerad-zyklischer} + \text{symmetrischer.} \end{aligned}$$

Man überprüft jetzt, was passiert, da es ja

$$\Gamma_{ke}^i = g^{is} [s_{ke}] + g^{is} T_{ske}$$

Wenn man T_{ske} freisetzt ~~MAN KANN MAN~~ (den Bedingungen (2) und (3) unterworfen), so kommt es auf den geradzuklischen Teil von $[s_{ke}]$ nicht mehr an. (D.h. wie es früher mit der ganzen $\{i_{ke}\}$ nicht mehr, d. h. mit der ganzen gik nicht.)

$$\begin{aligned} [s_{ke}] &= \frac{1}{2} \left(\frac{\partial g_{ke}}{\partial x_e} + \frac{\partial g_{es}}{\partial x_k} - \frac{\partial g_{ke}}{\partial x_s} \right) \\ [e, sk] &= \frac{1}{2} \left(\frac{\partial g_{se}}{\partial x_k} + \frac{\partial g_{ke}}{\partial x_s} - \frac{\partial g_{es}}{\partial x_e} \right) \\ [k, es] &= \frac{1}{2} \left(\frac{\partial g_{ke}}{\partial x_s} + \frac{\partial g_{es}}{\partial x_e} - \frac{\partial g_{es}}{\partial x_k} \right) \\ &= [s, ke] = \frac{1}{2} \left(\frac{\partial g_{sk}}{\partial x_e} + \frac{\partial g_{es}}{\partial x_k} + \frac{\partial g_{ke}}{\partial x_s} \right) = \frac{1}{2} \frac{\partial g_{ske}}{\partial x_s} \quad (a) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} z_{ske} &= [s, ke] - \frac{1}{3} [s, ke] = \frac{1}{2} \left(\frac{2}{3} \frac{\partial g_{sk}}{\partial x_e} + \frac{2}{3} \frac{\partial g_{es}}{\partial x_k} - \frac{4}{3} \frac{\partial g_{ke}}{\partial x_s} \right) \\ &= \frac{1}{3} \left(\frac{\partial g_{sk}}{\partial x_e} + \frac{\partial g_{es}}{\partial x_k} - 2 \frac{\partial g_{ke}}{\partial x_s} \right) \quad (b) \end{aligned}$$

"Es kommt auf (b) nicht an, bloß auf (a)."

Diese gik sind nun nicht Form von und nicht Affinitäten. Was sind sie dann? (b) läßt sich zerlegen in eine Affinität und $-\frac{1}{3} \frac{\partial g_{ke}}{\partial x_s}$.

Es ist identisch

$$\begin{aligned} [s, ke] &= \frac{3}{2} z_{ske} + \frac{1}{2} \frac{\partial g_{ke}}{\partial x_s} \\ \{i_{ke}\} &= \frac{2}{3} g^{si} z_{ske} + \frac{1}{2} g^{si} \frac{\partial g_{ke}}{\partial x_s} \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} \text{man könnte die Bedingung} \\ z_{ske} = 0 \text{ annehmen.} \end{array} \right\}$$

$$\text{Dann: } \{i_{ke}\} = \frac{1}{2} g^{si} \frac{\partial g_{ke}}{\partial x_s} = \frac{1}{2} g^{si} (g_{ka} \{a_s\} + g_{al} \{a_s\}) \text{ in Proportionalform.}$$

Kürzige Folge:

- 1.) Ist jede symmetrische Affinität mit irgendeiner Metrik kompatibel?
 - 2.) Man kann alle Metriken, die kompatibel sind, unter
 - a.) mit einer beliebig vorgegebenen symmetrischen Affinität (von 1.) begibt man).
 - oder b.) mit einer, welche die auf 1.) angegebenen Bedingungen erfüllt?
- Achtung! Die unten. und für. Lad. dafür, daß Γ_{ke}^i mit einer Metrik kompatibel ist, ist, daß es in sich gibt für welche

$$[s_{ke}] = \frac{1}{2} \left(\frac{\partial g_{ke}}{\partial x_s} + \frac{\partial g_{es}}{\partial x_k} + \frac{\partial g_{ke}}{\partial x_s} \right) = [s_{ke}] \quad \begin{array}{l} 20 \text{ Gleichungen für die} \\ 40 \text{ Determinanten.} \end{array}$$

Die müssen sich selbst erfüllen lassen, gemeint sind Inkompatibilitätsbedingungen erfüllen. Vorsicht! Die Γ erfüllen die g ! Das wird zu verwirren!

Lehen was für unseri herauskame, wenn wir die zyklische Bedingung nicht setzen und bliss T variieren:

$$y^{kl};e = y^{\rho l} g^{\kappa s} T_{spe} + y^{\kappa \rho} g^{\rho s} T_{spe} \rightarrow y^{kl} g^{\rho s} T_{spe} \\ = \sqrt{-g} T^{\kappa \rho}_{\rho}$$

$$\delta \Gamma^{\alpha}_{\kappa \alpha} = g^{\rho \kappa} \delta T_{\rho \kappa}$$

$$-g^{kl};e \delta \Gamma^{\alpha}_{\kappa \alpha} = -\sqrt{-g} T^{\kappa \rho}_{\rho} g^{\rho \kappa} \delta T_{\rho \kappa}$$

oder wir gehen (auf zyklische Bedingung)

$$\sqrt{-g} (2T^{klr} + 2T^{lkr} - 2g^{kl} T^{\rho r}_{\rho} - g^{\rho r} T^{\kappa \rho}_{\rho} - g^{\kappa r} T^{\rho \kappa}_{\rho}) = 0 \\ -2\Theta^{klr}$$

Wir bringen falls möglich

$$t^{\kappa} = T^{\beta \kappa}_{\rho} - \frac{1}{2} T^{\kappa \rho}_{\rho}$$

$$T^{klr} + T^{lkr} = -\frac{1}{3} g^{\rho r} t^{\kappa} - \frac{1}{3} g^{\kappa r} t^{\rho} + \frac{2}{3} g^{\kappa \rho} t^r$$

$$T^{\beta r}_{\rho} + T^{\rho r}_{\beta} = -\frac{1}{3} t^r - \frac{1}{3} t^r + \frac{8}{3} t^r = 2t^r \quad T^{\beta r}_{\rho} = t^r$$

$$T^{\kappa \rho}_{\rho} + T^{\rho \kappa}_{\rho} = -\frac{4}{3} t^{\kappa} - \frac{1}{3} t^{\kappa} + \frac{8}{3} t^{\kappa} = t^{\kappa} \quad T^{\kappa \rho}_{\rho} = 0 \\ T^{\rho \kappa}_{\rho}$$

$$t^{\kappa} = T^{\beta \kappa}_{\rho}$$

$$T^{\rho \rho}_{\rho} + T^{\rho \rho}_{\rho} = -\frac{1}{3} t^{\rho} - \frac{4}{3} t^{\rho} + \frac{2}{3} t^{\rho} = -t^{\rho}$$

oder auf $t=0$

$$T^{klr} + T^{lkr} = 0$$

$$\text{und falls } T^{ikl} = T^{ick} \\ = -T^{lik} \\ = -T^{lki} \\ = T^{kli} \\ = T^{kil} \\ = -T^{ikl} = 0.$$

folgt dann

Wir bringen für:

$$T^{klr} + T^{lkr} = \Theta^{klr} = g^{\rho r} T^{\beta \rho}_{\rho} + \frac{1}{2} g^{\rho r} T^{\kappa \rho}_{\rho} + \frac{1}{2} g^{\kappa \rho} T^{\rho \kappa}_{\rho}$$

$$(kl) \quad T^{\beta r}_{\rho} + T^{\rho r}_{\beta} = 4T^{\beta r}_{\rho} + \frac{1}{2} T^{\rho r}_{\rho} + \frac{1}{2} T^{\rho r}_{\rho} = 4T^{\beta r}_{\rho} + T^{\rho r}_{\rho}$$

$$(lr) \quad T^{\kappa \rho}_{\rho} + T^{\rho \kappa}_{\rho} = T^{\kappa \rho}_{\rho} + 2T^{\kappa \rho}_{\rho} + \frac{1}{2} T^{\kappa \rho}_{\rho} = T^{\kappa \rho}_{\rho} + 2\frac{1}{2} T^{\kappa \rho}_{\rho}$$

$$(rk) \quad T^{\rho \rho}_{\rho} + T^{\rho \rho}_{\rho} = T^{\rho \rho}_{\rho} + \frac{1}{2} T^{\rho \rho}_{\rho} + 2T^{\rho \rho}_{\rho} = \text{etwa} \\ = 2\frac{1}{2} T^{\rho \rho}_{\rho} + T^{\rho \rho}_{\rho}$$

$$T^{\kappa \rho}_{\rho} = 0 \quad T^{\rho r}_{\rho} = 0 \quad \text{wieder ausbleiben!}$$

Jetzt fällt mir ein, was Röntgen mir gesagt hat, dass man überprüft die 1915er Formel direkt mit den Voraussetzungen, nämlich mit Variation der g 's und der Γ 's bringen kann. Wir folg:

$$\int y^{ik} R_{ik} dx^4 = 0$$

$$\int (y^{ik} [R_{ik} + R_{ik} \delta y^{ik}]) dx^4 = 0$$

$$\int [y^{ik} (-\delta \Gamma^{\alpha}_{ik})_{;\alpha} + y^{ik} (\delta \Gamma^{\alpha}_{ik})_{;\alpha} + R_{ik} \delta y^{ik}] dx^4 = 0$$

$$= \int [1 + y^{ik}_{;\alpha} \delta \Gamma^{\alpha}_{ik} - y^{ik}_{;ik} \delta \Gamma^{\rho}_{\rho} + R_{ik} \delta y^{ik}] dx^4$$

$$\delta \Gamma^{\alpha}_{kl} (y^{ik}_{;\alpha} - \delta^{\alpha}_{\kappa} y^{ip}_{;\rho}) = 0$$

$$y^{ik}_{;\alpha} - \frac{1}{2} \delta^{\alpha}_{\kappa} y^{ip}_{;\rho} - \frac{1}{2} \delta^{\alpha}_{\rho} y^{ik}_{;\rho} = 0$$

$$y^{ip}_{;\rho} - 2y^{ip}_{;\rho} - \frac{1}{2} y^{ip}_{;\rho} = 0$$

St. Papapetrou, statische Lösung:

Ansatz:

$$\left. \begin{aligned} ds^2 &= -(1+f)^2 (dx_1^2 + dx_2^2 + dx_3^2) + \frac{1}{(1+f)^2} dx_4^2 \\ \Phi_1 &= \Phi_2 = \Phi_3 = 0 \\ \sqrt{-g} &= (1+f)^2 \\ \Phi^1 &= \Phi^2 = \Phi^3 = 0 \\ \Phi^4 &= (1+f) \cdot f \\ \Phi_1 \Phi^1 + \Phi_2 \Phi^2 + \Phi_3 \Phi^3 + \Phi_4 \Phi^4 &= f^2 \end{aligned} \right\} \begin{aligned} &\text{für Licht, fiktiv} \\ &\text{und nur} \\ &\Delta f = 0 \\ &(\text{beliebige Randwerte} \\ &\text{zulässig}) \\ &f^{''''} = (1+f)^2 \\ &f^{''} = f^{22} = f^{33} = \frac{1}{(1+f)^2} \\ &\text{oder ist } f \text{ eine} \\ &\text{Laplace-Funktion.} \end{aligned}$$

$f_1 = \frac{\partial f}{\partial x_1}$ etc. in $f_1, f_2, f_3, f_4(=0)$ in kartesischen Koordinaten.

g_{ik} ist alle durch die Lösung ausgedrückt.

ferner in $f_1, f_2, f_3, f_4=0$ auf die Randwerte.

oder in $\frac{\partial f_1}{\partial x_1} + \frac{\partial f_2}{\partial x_2} + \frac{\partial f_3}{\partial x_3} + \frac{\partial f_4}{\partial x_4}$ eine Laplace-Funktion.
(nach Ansatz = 0)

ferner in $f_1^2 + f_2^2 + f_3^2 + f_4^2 = \text{Kleine Diff}$
 $\frac{dx_1}{(1+f)^2} - \frac{dx_2}{(1+f)} = \frac{dx_3}{(1+f)^2} + (1+f) dx_4$ invariant.

$$\frac{ds^2}{(1+f)^2} = - (dx_1^2 + dx_2^2 + dx_3^2) + \frac{1}{(1+f)^4} dx_4^2 \quad \text{invariant}$$

Da $ds = \sqrt{-g} d\lambda$ $w = \sqrt{-g} \frac{dx_4}{d\lambda}$

man $\int ds = \int \frac{\sqrt{g_{ik} \frac{dx_i}{d\lambda} \frac{dx_k}{d\lambda}}}{w} d\lambda = \int \frac{\sqrt{g_{ik} \frac{dx_i}{d\lambda} \frac{dx_k}{d\lambda}}}{w} d\lambda$

oder $\int ds = \int \frac{\sqrt{g_{ik} \frac{dx_i}{d\lambda} \frac{dx_k}{d\lambda}}}{w} d\lambda + \left(2 \frac{dx_i}{d\lambda} \frac{d \sqrt{g_{ik}}}{d\lambda} \right) g_{ik} d\lambda$

oder $2 \frac{d^2 x_i}{ds^2} \left(\frac{dx_i}{ds} g_{ik} \right) - \frac{\partial g_{ik}}{\partial x_m} \frac{dx_i}{ds} \frac{dx_k}{ds} = 0$

oder $g_{im} \frac{d^2 x_i}{ds^2} + \frac{\partial g_{im}}{\partial x_n} \frac{dx_n}{ds} \frac{dx_i}{ds} - \frac{1}{2} \frac{\partial g_{ik}}{\partial x_m} \frac{dx_i}{ds} \frac{dx_k}{ds} = 0$

oder $\frac{1}{2} \left(\frac{\partial g_{im}}{\partial x_n} + \frac{\partial g_{in}}{\partial x_m} \right) \frac{dx_n}{ds} \frac{dx_i}{ds}$

oder $\frac{1}{2} \left(\frac{\partial g_{im}}{\partial x_n} + \frac{\partial g_{in}}{\partial x_m} \right) \frac{dx_n}{ds} \frac{dx_i}{ds}$

Die Lösung R muss sich auf die Lösung $\Delta f = 0$ aufbauen. Im übrigen sind sie gleich Null!

Γ^a_{bc} ist gleich Null in Lösung $\Delta f = 0$ in kleiner Diff. (c.g.s.)

Wir können die 1-Richtung der räumlichen Koordinaten in die Richtung der räumlichen Vektoren f_1, f_2, f_3 setzen, dann wird $f_1 \neq 0, f_2 = f_3 = 0$. fiktiv in Lösung. Manig. Lösung.

Lösung mit der invarianten Ableitung der f_1 -Vektoren:

$$g_{ik,e} = g_{ik,e} + g_{ik} \Gamma^a_{ke}$$

$$g_{e;k} = g_{e;k} + g_{e;k} \Gamma^a_{ek}$$

NB: wenn man damit das Gravitationsfeld für ein beliebiges elektromagnetisches Feld nimmt! Die Lösung!

$$\Phi_4 (1+f) = f$$

$$f (1-\Phi_4) = \Phi_4 \quad f = \frac{\Phi_4}{1-\Phi_4} \quad \Phi_4 < 1.$$

$$f^2 + f - \Phi^4 = 0 \quad f = -\frac{1}{2} \pm \sqrt{\frac{1}{4} + \Phi^4}$$

Dabei muss Φ_4 so vorgegeben sein: $\Delta \left(\frac{\Phi_4}{1-\Phi_4} \right) = \Delta \frac{1}{1-\Phi_4} = 0$.

$$1+f = \frac{1}{1-\Phi_4}$$

Spezialkorrektur der Randbedingung. Oben oben für Randteil. alle auf ein Ort kommen. Aber nicht gegeben für die Randteil!

Licht ist mit der Lösung auf elektromagnetische Wellen vorzugeben. Dazu sollte man die allgemeine Grundform.

Lösung der Randteil ist f_{ik} auf Null. (Aber mit Randbedingung. Gleich.) Wir sollten diese eigentlich mit Lösung: ein mit einem gegebenen elektromagnetischen Feld vor, Lösung ist Gravitationsfeld.

Zweite Frage:

Weshalb ist invarianz Ableitung von B oder R , mit dem Ziel, dass die Tensor R_{ik} mit den g_{ik} gleich ist, dass invarianz Ableitung verschwindet?

$$R_{ik} = - \frac{\partial \Gamma^\alpha_{ik}}{\partial x^\alpha} + \frac{\partial \Gamma^\alpha_{i\alpha}}{\partial x^k} + \Gamma^\alpha_{ik} \Gamma^\beta_{\alpha\beta} - \Gamma^\alpha_{i\alpha} \Gamma^\beta_{k\beta} \quad \text{sg.}$$

Nehmen wir das System geodätisch, so ist die invarianz Ableitung verschwindend, also müsste

$$\frac{\partial R_{ik}}{\partial x^\alpha} = - \frac{\partial \Gamma^\alpha_{ik}}{\partial x^\alpha \partial x^\alpha} + \frac{\partial \Gamma^\alpha_{i\alpha}}{\partial x^k \partial x^\alpha} = 0 \quad \text{in diesem System.}$$

Denn R ist symmetrisch!

Eddington, Proton & Electron: der Tensor

$$^*R_{ik} = R_{ik} - 3(\Phi_i)_{;k} + (\Phi_k)_{;i} - g_{ik}(\Phi^\epsilon)_{;\epsilon} - 2\Phi_i\Phi_k + 2g_{ik}\Phi_\epsilon\Phi^\epsilon$$

ist invarianz gegen die Koordinatentransformation

$$g'_{ik} = \beta^2 g_{ik} \quad \Phi'_k = \Phi_k + \frac{\partial \Phi}{\partial x^k}$$

$$\Phi_4 = \frac{\varphi}{1+\varphi} \quad \Phi^4 = (1+\varphi)\varphi$$

für bloß räumliche Indizes

$$^*R_{ik} = R_{ik} + 2g_{ik}\varphi^2 = R_{ik} - 2\delta_{ik}\varphi^2(1+\varphi)^2$$

für räumliche Indizes

$$^*R_{14} = R_{14} + \frac{\partial \Phi_4}{\partial x^1} + 2g_{14}\varphi^2$$

$$^*R_{44} = R_{44} - 2\frac{\varphi^2}{(1+\varphi)^2} + 2\frac{\varphi^2}{(1+\varphi)^2}$$

Immer $\beta = \frac{1}{1+\varphi}$ $(ds^2)' = -(dx_1^2 + dx_2^2 + dx_3^2) + \frac{1}{(1+\varphi)^4} dx_4^2$

Annahme

$$\Phi'_1 = -\frac{\varphi_1}{1+\varphi} \quad \Phi'_2 = -\frac{\varphi_2}{1+\varphi} \quad \Phi'_3 = -\frac{\varphi_3}{1+\varphi}$$

$$\Phi'_4 = \frac{\varphi}{1+\varphi}$$

räumliche Indizes:

$$^*R'_{ik} = R'_{ik} - 3(\Phi'_i)_{;k} + (\Phi'_k)_{;i} - g'_{ik} \left(\frac{\varphi_k}{1+\varphi} \right)_{;k} - 2 \frac{\varphi_i \varphi_k}{(1+\varphi)^2} + 2g'_{ik} \frac{\varphi^2}{(1+\varphi)^2} + 2g'_{ik} \frac{\varphi^2}{(1+\varphi)^6}$$

im Tensor

$$^*R'_{14} = R'_{14} + \left(\frac{\varphi}{1+\varphi} \right)_{;1} + \frac{\varphi_1}{(1+\varphi)^2}$$

$$^*R'_{44} = R'_{44} - \frac{1}{(1+\varphi)^2} \left(\frac{\varphi_k}{1+\varphi} \right)_{;k} - \frac{2}{(1+\varphi)^8} + 2 \frac{1}{(1+\varphi)^4} \left(\frac{\varphi \varphi_k}{(1+\varphi)^2} + \frac{\varphi^2}{(1+\varphi)^6} \right)$$

gibt es bloß $\frac{\partial g_{44}}{\partial x^k}$ also bloß

$$\left\{ \begin{smallmatrix} 1 \\ 44 \end{smallmatrix} \right\} \left\{ \begin{smallmatrix} 2 \\ 44 \end{smallmatrix} \right\} \left\{ \begin{smallmatrix} 3 \\ 44 \end{smallmatrix} \right\} \left\{ \begin{smallmatrix} 4 \\ 14 \end{smallmatrix} \right\} \left\{ \begin{smallmatrix} 4 \\ 24 \end{smallmatrix} \right\} \left\{ \begin{smallmatrix} 4 \\ 34 \end{smallmatrix} \right\} \neq 0.$$

aber das ist die auf mich. Allgemeine Einsteinsche ist aber das ist die auf mich.

Wenn man das System $\beta = 1+\varphi$ wählt, fallen wir auf das von Einstein bekannte Problem zurück. Aber das ist nicht das Problem, das die 12 räumlichen Komponenten. Aber das ist nicht das Problem, das die 12 räumlichen Komponenten. Aber das ist nicht das Problem, das die 12 räumlichen Komponenten.

Es zeigt, dass es die Einsteinsche.

Ansatz ist mit folgendem gewiß verbunden.

Die Ricci der Einheitsmetrik von g_{ik} , sei $R_{ik}(\beta)$
 der Einheitsmetrik von $\beta^2 g_{ik}$. Dann ist ($\beta = g\beta$)

$$R_{ik}(\beta) = R_{ik} - \frac{g_{ik}}{\sqrt{-g}} (\sqrt{-g})_{,s} - 2 g_{ik} \beta_s + 2 g_{is} \beta_k \beta_s \quad \left\| \frac{\partial}{\partial x_n} = \beta_n \right.$$

$$= R_{ik} - \frac{g_{ik}}{\sqrt{-g}} (\sqrt{-g})_{,s} - 2 g_{ik} \beta_s + 2 g_{is} \beta_k \beta_s$$

Wir setzen uns nun

$$ds^2 = -(1+g)^2 (dx_1^2 + dx_2^2 + dx_3^2) + \frac{1}{(1+g)^2} dx_4^2$$

$$\beta = 1+g \quad \beta_n = \frac{g_n}{1+g} \quad (n=1,2,3) \quad \beta^4 = -\frac{(1+g)g_n}{(1+g)^3} \quad \sqrt{-g} = (1+g)^2$$

$$R_{ik}(\beta) = R_{ik} + \frac{g_{ik}}{(1+g)^2} \left(\frac{g_s}{1+g} \right)_{,s} - 2 \frac{g_i g_k}{(1+g)^2} - 2 g_{ik} \frac{g_s g_s}{(1+g)^4}$$

$$ds^2(\beta) = -(1+g)^4 (dx_1^2 + dx_2^2 + dx_3^2) + dx_4^2$$

Alle $R_{ik}(\beta)$ die 4 aufstellen sind aber Null. Jetzt kombinieren
 wir das mit dem g_{ik} und

$$\alpha = \frac{1}{(1+g)^2} \quad \eta = g\alpha \quad \frac{\partial \eta}{\partial x_n} = \eta_n$$

$$\eta_n = -2 \frac{g_n}{1+g} \quad \eta^4 = +2 \frac{g_n}{(1+g)^5} \quad (\sqrt{-g})_{,s} = (1+g)^6$$

$$0 = R_{ik}(\alpha) = R_{ik}(\beta) - \frac{(g_{ik})_{,s}}{(1+g)^6} ((1+g)^4 g_s)_{,s} + 8 \frac{g_i g_k}{(1+g)^2} = 8 (g_{ik})_{,s} \frac{g_s g_s}{(1+g)^5}$$

$$g_{s,s} = 0$$

$$R_{ik}(\beta) = \frac{8 (g_{ik})_{,s} g_s g_s}{(1+g)^5} - 8 \frac{g_i g_k}{(1+g)^2} + \frac{8 (g_{ik})_{,s} g_s g_s}{(1+g)^5}$$

$$= \frac{8 (g_{ik})_{,s} g_s g_s}{(1+g)^5} - 8 \frac{g_i g_k}{(1+g)^2}$$

$$R_{ik} = \frac{8 (g_{ik})_{,s} g_s g_s}{(1+g)^5} - 8 \frac{g_i g_k}{(1+g)^2} + \frac{g_{ik} g_s g_s}{(1+g)^4} + 2 \frac{g_i g_k}{(1+g)^2} + 2 g_{ik} \frac{g_s g_s}{(1+g)^4}$$

bleibt wenn wir

$$R_{12} = -6 \frac{g_1 g_2}{(1+g)^2}$$

$$R_{22} = -6 \frac{g_s g_s}{(1+g)^2} - 6 \frac{g_2 g_2}{(1+g)^2} + \frac{g_s g_s}{(1+g)^4} + 2 \frac{g_s g_s}{(1+g)^2}$$

$$= -6 \frac{g_s g_s}{(1+g)^2} - 6 \frac{g_2 g_2}{(1+g)^2} \quad F_2 \propto F_2^2$$

$$R_{14} = 0 \quad R_{44} = + \frac{3 g_s g_s}{(1+g)^6}$$

Das
 Die 1-Formen sind $\frac{g_s}{(1+g)^2}$. Das fünfte ist $1 \pm 2 \pm 1$ gilt
 bleibt in $(-)$ $F_4 \propto F_4^4$

Das ist die auf der ersten Seite.

Man kann in beiden Fällen die 4. Krümmung berechnen. (2)

Nun. Lass die Krümmung in die 4. Krümmung einfließen.

Formeln selber ableiten.

$$1.) \{^i_{ke}\} = \frac{1}{2} g^{is} \left(\frac{\partial g_{sk}}{\partial x_e} + \frac{\partial g_{se}}{\partial x_k} - \frac{\partial g_{ke}}{\partial x_s} \right)$$

Nun $\frac{\partial \{^i_{ke}\}}{\partial x_m} = 0$ $\left\{ \begin{array}{l} \{^i_{ke}\}_{,m} = \frac{1}{2} g^{is} \left(\frac{\partial^2 g_{sk}}{\partial x_e \partial x_m} + \frac{\partial^2 g_{se}}{\partial x_m \partial x_k} - \frac{\partial^2 g_{ke}}{\partial x_m \partial x_s} \right) \end{array} \right.$

" $B^i_{kem} = - \{^i_{ke}\}_{,m} + \{^i_{km}\}_e$

$$= \frac{1}{2} g^{is} \left(- \frac{\partial^2 g_{sk}}{\partial x_m \partial x_e} - \frac{\partial^2 g_{sm}}{\partial x_e \partial x_k} + \frac{\partial^2 g_{km}}{\partial x_e \partial x_s} + \frac{\partial^2 g_{sk}}{\partial x_e \partial x_m} + \frac{\partial^2 g_{se}}{\partial x_m \partial x_k} - \frac{\partial^2 g_{ke}}{\partial x_m \partial x_s} \right)$$

$$= \frac{1}{2} g^{is} \left(+ \frac{\partial^2 g_{km}}{\partial x_e \partial x_s} + \frac{\partial^2 g_{se}}{\partial x_m \partial x_k} - \frac{\partial^2 g_{sm}}{\partial x_e \partial x_k} - \frac{\partial^2 g_{ke}}{\partial x_m \partial x_s} \right)$$

$$R_{ke} = \frac{1}{2} g^{ms} \left(\frac{\partial^2 g_{km}}{\partial x_e \partial x_s} + \frac{\partial^2 g_{se}}{\partial x_m \partial x_k} - \frac{\partial^2 g_{sm}}{\partial x_e \partial x_k} - \frac{\partial^2 g_{ke}}{\partial x_m \partial x_s} \right)$$

$$= \frac{1}{2} g^{ms} \left(\frac{\partial^2 g_{ks}}{\partial x_e \partial x_m} + \frac{\partial^2 g_{es}}{\partial x_k \partial x_m} - \frac{\partial^2 g_{sm}}{\partial x_e \partial x_k} - \frac{\partial^2 g_{ke}}{\partial x_m \partial x_s} \right)$$

Nun wir nun für die Ableitungen setzen:

$$\lambda \{^i_{ke}\} = \frac{1}{2} \frac{1}{\lambda} g^{is} \left(\lambda \frac{\partial g_{sk}}{\partial x_e} + g_{sk} \frac{\partial \lambda}{\partial x_e} + \dots \right) \quad \frac{\partial \lambda}{\partial x_e} = \lambda_e$$

$$= \{^i_{ke}\} + \frac{1}{2} \lambda \left(\delta^i_k \lambda_e + \delta^i_e \lambda_k - g_{ke} \lambda^i \right) \quad \rightarrow \text{grad. T.}$$

$$\lambda \{^i_{ke}\}_{,m} = \{^i_{ke}\}_{,m} + \frac{1}{2} \lambda \left(\delta^i_k \lambda_{e,m} + \delta^i_e \lambda_{k,m} - g_{ke} \lambda^i_{,m} \right) \quad \lambda = \rho^2$$

$$\lambda \{^{\alpha}_{ke}\}_{,\alpha} = \{^{\alpha}_{ke}\}_{,\alpha} + \frac{1}{2} \lambda \left(\lambda_{,e,k} + \lambda_{,k,e} - g_{ke} \lambda^{\alpha}_{,\alpha} \right) \quad g_{\rho\rho} = g$$

$$\lambda \{^{\alpha}_{ke}\}_{,n} = \{^{\alpha}_{ke}\}_{,n} + \frac{1}{2} \lambda \left(\lambda_{k,m} + 4 \lambda_{k,m} - \lambda_{k,m} \right) \quad n = \text{dim.}$$

$$\lambda \{^{\alpha}_{ke}\}_{,\alpha} = \{^{\alpha}_{ke}\}_{,\alpha} + (\lambda_{,e,k} + \lambda_{,k,e} - g_{ke} \lambda^{\alpha}_{,\alpha})$$

$$\lambda \{^{\alpha}_{ke}\}_{,e} = \{^{\alpha}_{ke}\}_{,e} + n \lambda_{,k,e}$$

$$\lambda R_{ke} = R_{ke} + (n-1) \lambda_{,k,e} - \lambda_{,e,k} + g_{ke} \lambda^{\alpha}_{,\alpha} + Q$$

Q = quadratische Glieder.

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000.

$$\lambda \{^i_{ke}\} = \{^i_{ke}\} + \delta^i_k \lambda_e + \delta^i_e \lambda_k - g_{ke} \lambda^i$$

$$\lambda \{^{\beta}_{\alpha\beta}\} = \{^{\beta}_{\alpha\beta}\} + \lambda_{\alpha} + n \lambda_{\alpha} - \lambda_{\alpha} = \{^{\beta}_{\alpha\beta}\} + n \lambda_{\alpha}$$

Zu quadratischen Doppeln bleiben übrig die folgenden:

$$1.) (\delta^{\beta}_{\alpha} \lambda_e + \delta^{\beta}_e \lambda_{\alpha} - g_{\alpha e} \lambda^{\beta}) (\delta^{\alpha}_{\beta} \lambda_k + \delta^{\alpha}_k \lambda_{\beta} - g_{\beta k} \lambda^{\alpha})$$

$$2.) - n \lambda_{\alpha} (\delta^{\alpha}_k \lambda_e + \delta^{\alpha}_e \lambda_k - g_{ke} \lambda^{\alpha})$$

$$1.) \cancel{k \lambda_e \lambda_k} + \cancel{\lambda_e \lambda_k} - \cancel{\lambda_e \lambda_k} + \lambda_k \lambda_e + \lambda_k \lambda_e - g_{ke} \lambda^{\alpha} \lambda^{\beta} - \cancel{\lambda_k \lambda_e} - g_{ke} \lambda^{\alpha} \lambda^{\beta} + \cancel{\lambda_k \lambda_e}$$

$$2.) - n \cancel{\lambda_k \lambda_e} = n \lambda_k \lambda_e + n g_{ke} \lambda^{\alpha} \lambda^{\beta}$$

$$\text{zusammen: } - (n-2) \lambda_k \lambda_e + (n-2) g_{ke} \lambda^{\alpha} \lambda^{\beta}$$

zusammengefasst:

$$\lambda R_{ke} = R_{ke} + (n-2) \lambda_{,k,e} - \lambda_{,e,k} + g_{ke} \lambda^{\alpha}_{,\alpha} + Q$$

$${}^2 R_{ne} = R_{ne} + (n-2) \partial_{n,e} + \frac{g_{ne}}{\sqrt{-g}} (\sqrt{-g} \partial^\alpha)_{,\alpha} - (n-2) \partial_n \partial_e + (n-2) g_{ne} \partial_p \partial^p$$

$${}^2 \{^i_{ne}\} = \{^i_{ne}\} + \delta^i_n \partial_e + \delta^i_e \partial_n - g_{ne} \partial^i$$

hier gehen wir aus von

$$ds^2 = -(dx_1^2 + dx_2^2 + dx_3^2) \quad \sqrt{-g} = 1 \quad \{^i_j\} = 0 \quad R_{ne} = 0$$

$$\beta = (1+f)^2 \quad n=3 \quad \partial_n = \frac{2f_n}{1+f} \quad \text{für } k=1, 2, 3.$$

$${}^2 R_{ne} = \partial_{n,e} - \delta_{ne} \left(\frac{2f_n}{1+f} \right)_{,\alpha} - \partial_n \partial_e + \delta_{ne} \partial_p \partial^p$$

$$= \left(\frac{2f_n}{1+f} \right)_e - \frac{4f_n f_e}{(1+f)^2} + \delta_{ne} \frac{2 \sum_1^3 f_n^2}{(1+f)^2}$$

$$= \frac{2f_{n,e}}{1+f} - \frac{4f_n f_e}{(1+f)^2} + \delta_{ne} \frac{2 \sum_1^3 f_n^2}{(1+f)^2}$$

begriff ist bloß auf
n, e = 1, 2, 3.

$${}^2 \{^i_{ne}\} = \delta^i_n \frac{2f_e}{1+f} + \delta^i_e \frac{2f_n}{1+f} + \delta_{ne} \frac{2f_i}{1+f}$$

oder jetzt

$$ds^2 = -(1+f)^4 (dx_1^2 + dx_2^2 + dx_3^2) + dx_4^2 \quad \leftarrow \text{das ist jetzt das } g_{ne}$$

$$\text{jetzt} \quad \eta = \frac{1}{1+f} \quad \eta_n = -\frac{f_n}{1+f} \quad \eta^k = +\frac{f_k}{(1+f)^5}$$

$${}^2 R_{ne} = {}^2 R_{ne} - 2 \left(\frac{f_n}{1+f} \right)_{;e} + \frac{g_{ne}}{(1+f)^6} \left((1+f)^6 \frac{f_n}{(1+f)^5} \right)_{,\alpha} - \frac{2f_n f_e}{(1+f)^2} = 2g_{ne} \frac{\sum f_n^2}{(1+f)^6}$$

$$\left(\frac{f_n}{1+f} \right)_{;e} = \frac{f_{n,e}}{1+f} - \frac{f_n f_e}{(1+f)^2} + \frac{f_5}{1+f} \left(\delta^5_n \frac{2f_e}{1+f} + \delta^5_e \frac{2f_n}{1+f} + \delta_{ne} \frac{2f_5}{1+f} \right) \quad \{^s_{ne}\}$$

$$= \frac{f_{n,e}}{1+f} - \frac{f_n f_e}{(1+f)^2} - \frac{2f_n f_e}{(1+f)^2} - \frac{2f_n f_e}{(1+f)^2} - 2\delta_{ne} \frac{\sum_1^3 f_n^2}{(1+f)^2}$$

$$= \frac{f_{n,e}}{1+f} - \frac{5f_n f_e}{(1+f)^2} - 2\delta_{ne} \frac{\sum_1^3 f_n^2}{(1+f)^2}$$

$${}^2 R_{ne} = {}^2 R_{ne} - \frac{2f_{n,e}}{1+f} + \frac{10f_n f_e}{(1+f)^2} + 4\delta_{ne} \frac{\sum_1^3 f_n^2}{(1+f)^2} + \frac{g_{ne}}{(1+f)^6} \frac{\sum_1^3 f_n^2}{(1+f)^2} - \frac{2f_n f_e}{(1+f)^2}$$

$$= {}^2 R_{ne} - \frac{2f_{n,e}}{1+f} + \frac{8f_n f_e}{(1+f)^2} + \left(4\delta_{ne} - \frac{g_{ne}}{(1+f)^4} \right) \frac{\sum_1^3 f_n^2}{(1+f)^2} - 2g_{ne} \frac{\sum f_n^2}{(1+f)^6}$$

$${}^2 R_{ne} = \frac{2f_n f_e}{(1+f)^2} + \underbrace{\delta_{ne} \frac{2 \sum_1^3 f_n^2}{(1+f)^2}}_{\text{bloß richtig}} + \underbrace{\left(4\delta_{ne} - \frac{g_{ne}}{(1+f)^4} \right) \frac{\sum_1^3 f_n^2}{(1+f)^2}}_{\text{bloß richtig}}$$

$${}^2 R_{12} = \frac{2f_1 f_2}{(1+f)^2} + \cancel{\frac{2 \sum_1^3 f_n^2}{(1+f)^2}}$$

$${}^2 R_{22} = \frac{2f_2^2}{(1+f)^2} + \frac{2 \sum_1^3 f_n^2}{(1+f)^2}$$

$${}^2 R_{44} =$$

sind immer von 0 verschieden.

Oben wir durch ist es nicht so genau. Weil nämlich von
der Provinz der T aber der fester (bei Provinz T 8)
keine Angabe ergibt. Auch, das die ins. Provinzen, ^{der Lkl} in
genau bestimmt. Das andere, die Provinz der Spitze sind
nicht gewisse Einrichtungen zu sein.

$$\Gamma^{\alpha}_{ke} = \{^{\alpha}_{ke}\} + g^{\alpha s} T_{ske}$$

Es muss sein $\int (g^{ai} L^{kl}_{,i} - g^{li} L^{kp}_{,i}) \delta T_{kl} = 0$

$$\begin{aligned} \text{New } f_{ij} : & \quad (f^{ihl} + f^{ikh}) \delta T_{ihl} \\ & \quad (f^{hli} + f^{kil}) \delta T_{hli} \\ & \quad (f^{lik} + f^{lki}) (-\delta T_{ihl} - \delta T_{hli}) \end{aligned}$$

$$g_{i2}|_0 = 2g^{\alpha i} f^{\kappa \rho}_{;\alpha} - g^{\rho i} L^{\kappa \rho}_{;\beta} - \underline{\underline{g^{\kappa i} L^{\rho \rho}_{;\beta}}} - 2g^{\alpha \kappa} f^{\rho i}_{;\alpha} + g^{\kappa \rho} L^{\rho i}_{;\beta} + \underline{\underline{g^{\kappa i} L^{\rho \rho}_{;\beta}}}$$

$$L^{k\beta}_{i\beta} = \frac{2}{3} f^{k\alpha}_{i\alpha} - \frac{2}{3} g s t g^{\alpha k} f_{i\alpha} \quad |_{-q^L}$$

$$L^{i\beta}; \beta = \frac{2}{3} f^{i\alpha}; \alpha - \frac{2}{3} g_{st} g^{xi} f^{ts}; \alpha \quad g^{kl}$$

$$-g^{ei} L^{k\beta}_{i\beta} + g^{kl} L^{ip}_{i\beta} = -\frac{2}{3} g^{li} f^{ka}_{i\alpha} + \frac{2}{3} g^{kl} f^{ia}_{i\alpha} + \frac{2}{3} g^{ak} g^{li} g^{st} f^{ts}_{i\alpha} - \frac{2}{3} g^{kl} g^{ai} g^{st} f^{ts}_{i\alpha}$$

$$0 = 2g^{\alpha i} f^{kl}_{; \alpha} - \frac{2}{3} g^{kl} g^{\alpha i} f^{st}_{; \alpha} f^{ts}_{; i} - 2g^{\alpha k} f^{li}_{; \alpha} + \frac{2}{3} g^{\alpha k} g^{li} g^{st} f^{ts}_{; \alpha}$$

$$g^{\alpha i} (f^{kl}_{; \alpha} - \frac{1}{3} g^{kl} g^{st} f^{ts}_{; \alpha}) = g^{\alpha k} (f^{li}_{; \alpha} - \frac{1}{3} g^{li} g^{st} f^{ts}_{; \alpha}) \quad | \quad g^{ie}$$

$$f^{kl}_{;c} - \frac{1}{3} \delta_{ci} \text{ ~~g~~ } g^{\alpha k} f_{st} f^{st}_{; \alpha} = g^{\alpha k} g_{ie} f^{il}_{; \alpha} - \frac{4}{3} g^{\alpha k} g_{st} f^{ts}_{; \alpha}$$

$$f^{kl}; l = 0.$$

$$g^{st} f^{st}{}_{; \alpha} = f_{\alpha}$$

$$g^{xi} (f^{kl}_{; \alpha} - \frac{1}{2} g^{kl} g_{\alpha}) = g^{xk} (f^{il}_{; \alpha} - \frac{1}{2} g^{il} g_{\alpha}) \leftarrow$$

$$f^{kl}; i - \frac{1}{3} g^{kl} y_i = g^{\alpha k} g_{\alpha i} \sum_{\alpha} f^{\alpha l}; \alpha - \frac{1}{3} \delta_i^l y^k$$

$$g_{ks} f^{se}_{;i} - \frac{1}{3} \delta^e_k y_i = g_{is} f^{se}_{;k} - \frac{1}{3} \delta^e_i y_k$$

$$f^{kl};_m = f^{kl},_m + f^{sl} \Gamma_{sm}^s + f^{ks} \Gamma_{sm}^s - f^{kl} \Gamma_{m\beta}^\beta$$

$$f^{ke}_{\cdot l} = f^{ke}_{\cdot l} + f^{sl} \Gamma^k_{sl} + \cancel{f^{ks} \Gamma^l_{sl}} - \cancel{f^{ke} \Gamma^{\beta}_{e\beta}} = 0$$

Wegen $f^{\alpha\beta}_{;\alpha} = 0$ ist $L^{\alpha\beta}_{;\beta} = f^{\alpha\beta}_{;\beta} = i^{\alpha}$ (sog.) $f^{\alpha\beta}_{;\beta}$

$$g^{\alpha i} f^{kl}_{i\alpha} - \frac{1}{2} g^{li} i^k = g^{\alpha k} f^{li}_{i\alpha} - \frac{1}{2} g^{kl} i^i \longleftarrow$$

$$\frac{1}{3} g^{kl} g^i - \frac{1}{2} g^{li} i^k = \frac{1}{3} g^{il} g^k - \frac{1}{2} g^{kl} i^i \quad \text{cd}$$

$$\frac{1}{3} \sigma_{\ell}^k y^i - \frac{1}{2} \sigma_{\ell}^i z^k = \frac{1}{3} \sigma_{\ell}^i y^k - \frac{1}{2} \sigma_{\ell}^k z^i$$

Der Rest der Veranstaltung ging $\bar{y}$ wie:

$$\int (f^{kl};_{\alpha} - \frac{1}{2} \delta^l_{\alpha} i^k - \frac{1}{2} \delta^k_{\alpha} i^l) (\delta^{\alpha}_{kl} + \delta g^{\alpha i} T_{ike}) dx^i = 0$$

$$\delta \{^{\alpha}_{kl}\} = \frac{1}{2} \delta g^{\alpha i} \left(\frac{\partial f_{il}}{\partial x_l} + \frac{\partial f_{li}}{\partial x_l} - \frac{\partial f_{he}}{\partial x_i} \right) + \frac{1}{2} g^{\alpha i} \left(\frac{\partial f_{li}}{\partial x_l} + \frac{\partial f_{li}}{\partial x_l} - \frac{\partial f_{he}}{\partial x_i} \right)$$

J'ai donc une des Divinités de (i) Divinités à l'appeler, weil ich in
meine für 7 geschickten Doffen geill, mit der Du, auf eine kleine Hg.

$$g_{ik};e + g_{ie};k - g_{ke};i = T_{eki} + T_{kie} - T_{ike} = -2T_{ike} \quad \text{sp. Blatt:}$$

$$\mathcal{F}\{\pi_0\}^\alpha = -\mathcal{F}g^{\alpha i}T_{ikl} + \frac{i}{2}g^{\alpha i}((\mathcal{F}g_{ik})_{;l} + (\mathcal{F}g_{li})_{;k} - (\mathcal{F}g_{kl})_{;i})$$

Nur in Betrachtung auf die möglichste Seite:

Nun man vermutet, es müß

$$S^{\alpha kl} = A(h^{\alpha l} i^k + h^{\alpha k} i^l + h^{\alpha i} i^l)$$

man muß A
finden, damit:

$$g_{\alpha\beta} S^{\alpha kl} = 16 A i^{\alpha} \quad \left| \quad g_{i\alpha} S^{\alpha kl} = -\frac{5}{2} i^k \right.$$

$$\stackrel{!}{=} -\frac{5}{2} i^{\alpha} \quad 6A = -\frac{5}{2} \quad A = -\frac{5}{12}$$

Dann werden alle die S-Terme für sich betrachtet. Das
gibt nichts.

Wegen eines Versehens neu anfangen:

$$\Gamma_{kl}^i = \{i_{kl}\} + P_{kl}^i$$

$$i^k = f^{kl}_{,l} = f^{kl}_{,l}$$

$$\delta^k = f^{kl}_{,l} \neq f^{kl}_{,l}$$

$$1.) f^{kl}_{,i} = f^{ks} P_{sa}^l + f^{sl} P_{sa}^k - f^{kl} P_{sa}^s$$

$$2.) f^{kl}_{,i} = \frac{1}{2} S_{\alpha}^l (i^k + \delta^k) + \frac{1}{2} S_{\alpha}^k (i^l + \delta^l) + g_{i\alpha} g^{\alpha kl}$$

$$[g^{\alpha kl} = g^{\alpha i} f^{kl}_{,i} - \frac{1}{2} g^{il} (i^k + \delta^k) - \frac{1}{2} g^{ik} (i^l + \delta^l)]$$

$$g^{\alpha kl}_{,l} = 0$$

2.) nun l ist ein Konstante gilt:

$$\delta^k = 2(i^k + \delta^k) + \frac{1}{2}(i^k + \delta^k) + g_{i\alpha} g^{\alpha kl}$$

$$0 = \frac{5}{2} i^k + \frac{3}{2} \delta^k + g_{i\alpha} g^{\alpha kl}$$

$$\frac{1}{2} - \frac{5}{6} = \frac{1}{12}$$

$$\delta^k = -\frac{5}{3} i^k - \frac{2}{3} g_{i\alpha} g^{\alpha kl}$$

$$f^{kl}_{,i} = -\frac{1}{12} S_{\alpha}^l i^k - \frac{1}{12} S_{\alpha}^k i^l + g_{i\alpha} g^{\alpha kl} - \frac{1}{3} S_{\alpha}^l g_{\beta\tau} g^{\beta\tau k} - \frac{1}{3} S_{\alpha}^k g_{\beta\tau} g^{\beta\tau l}$$

$$= f^{ks} P_{sa}^l + f^{sl} P_{sa}^k - f^{kl} P_{sa}^s$$

Die Gley. zwischen den "2ten Gliedern" sind (in P_{sa}^s zu finden) mit $\frac{h_{kl}}{V-h}$ kontr.

$$P_{sa}^s + P_{sa}^s - 4P_{sa}^s = -\frac{1}{6} i^{\alpha} + g_{i\alpha} h_{kl} S^{\alpha kl} - \frac{2}{3} h_{kl} g_{\beta\tau} S^{\beta\tau k}$$

$$P_{sa}^s = \frac{1}{12} i^{\alpha} - \frac{1}{2} g_{i\alpha} h_{kl} S^{\alpha kl} + \frac{1}{3} h_{kl} g_{\beta\tau} S^{\beta\tau k}$$

$$= \frac{1}{12} i^{\alpha} - \frac{1}{2} g_{\beta\alpha} h_{\tau\sigma} S^{\beta\tau\sigma} + \frac{1}{3} h_{\sigma\alpha} g_{\beta\tau} S^{\beta\tau\sigma}$$

gibt oben kl. formeln an!

$$P_{kl\alpha} + P_{kl\alpha} = h_{kl} P_{sa}^s - \frac{1}{12} h_{kl} i^{\alpha} - \frac{1}{12} h_{kl} i^{\alpha} + \frac{h_{kl} h_{\sigma\tau}}{V-h} S^{\beta\tau\sigma} - \frac{1}{3} h_{kl} g_{\beta\tau} S^{\beta\tau\sigma}$$

$$\text{Die S-Glieder lauten } (h_{kl} h_{\sigma\tau} g_{\beta\alpha} - \frac{1}{3} h_{kl} h_{\sigma\tau} g_{\beta\alpha} - \frac{1}{3} h_{kl} h_{\sigma\tau} g_{\beta\alpha}) S^{\beta\tau\sigma}$$

$$P_{kl\alpha} + P_{kl\alpha} = \frac{1}{12} (h_{kl} i^{\alpha} - h_{kl} i^{\alpha} - h_{kl} i^{\alpha}) +$$

$$+ (-\frac{1}{2} g_{\beta\alpha} h_{kl} h_{\tau\sigma} + \frac{1}{3} h_{kl} h_{\sigma\alpha} g_{\beta\tau} + h_{kl} h_{\sigma\alpha} g_{\beta\tau} - \frac{1}{3} h_{kl} h_{\sigma\alpha} g_{\beta\tau} - \frac{1}{3} h_{kl} h_{\sigma\alpha} g_{\beta\tau}) S^{\beta\tau\sigma}$$

Nun hat man S-Likelihood zu vermuten, daß
 $h \equiv g$ ist, somit $S^{\beta\tau\sigma} = A(h^{\beta\tau} i^{\sigma} + h^{\tau\sigma} i^{\beta} + h^{\sigma\tau} i^{\beta})$ Dann:

$$A \left\{ \begin{array}{l} -\frac{1}{2} h_{kl} i^{\alpha} + \frac{4}{3} h_{kl} i^{\alpha} + h_{kl} i^{\alpha} - \frac{4}{3} h_{kl} i^{\alpha} - \frac{4}{3} h_{kl} i^{\alpha} \\ -2 h_{kl} i^{\alpha} + \frac{1}{3} h_{kl} i^{\alpha} + h_{kl} i^{\alpha} - \frac{1}{3} h_{kl} i^{\alpha} - \frac{1}{3} h_{kl} i^{\alpha} \\ -\frac{1}{2} h_{kl} i^{\alpha} + \frac{1}{3} h_{kl} i^{\alpha} + h_{kl} i^{\alpha} - \frac{1}{3} h_{kl} i^{\alpha} - \frac{1}{3} h_{kl} i^{\alpha} \end{array} \right\} =$$

$$S\text{-term} = A(0 \cdot h_{kl} i^{\alpha} - h_{kl} i^{\alpha} - h_{kl} i^{\alpha})$$

Dann man
vermuten!

$$- \left\{ \begin{array}{l} P_{kl\alpha} + P_{kl\alpha} = \frac{1}{12} h_{kl} i^{\alpha} - (A + \frac{1}{12}) h_{kl} i^{\alpha} - (A + \frac{1}{12}) h_{kl} i^{\alpha} \\ + P_{kl\alpha} + P_{kl\alpha} = \frac{1}{12} h_{kl} i^{\alpha} - (A + \frac{1}{12}) h_{kl} i^{\alpha} - (A + \frac{1}{12}) h_{kl} i^{\alpha} \\ + P_{kl\alpha} + P_{kl\alpha} = \frac{1}{12} h_{kl} i^{\alpha} - (A + \frac{1}{12}) h_{kl} i^{\alpha} - (A + \frac{1}{12}) h_{kl} i^{\alpha} \end{array} \right.$$

$$2 P_{kl\alpha} = \frac{1}{12} h_{kl} i^{\alpha} + \frac{1}{12} h_{kl} i^{\alpha} - (2A + \frac{1}{4}) h_{kl} i^{\alpha}$$

Dann soll die Summe = 0 sein:

$$-(2A + \frac{1}{12}) = 0 \quad A = -\frac{1}{24}$$

$$2A + \frac{1}{4} = -\frac{1}{12} + \frac{1}{4} = \frac{3}{12} - \frac{1}{12} = \frac{1}{6}$$

$$P_{kl\alpha} = \frac{1}{24} h_{kl} i^{\alpha} + \frac{1}{24} h_{kl} i^{\alpha} - \frac{1}{12} h_{kl} i^{\alpha}$$

Das ist die Lösung.
Begründung der Nullstellen
ist zu überlegen.

Die Lösung ist also $g^{\alpha kl}_{,l} = 0$

was ich!!! Ich vermutete es.

$$h^{kl}_{,i} = h^{ks} P_{sa}^l + h^{sl} P_{sa}^k$$

$$i^{\alpha}_{,i} = 0$$

$$\frac{1}{A} g^{\beta\tau\sigma}_{,i} = h^{\beta\tau}_{,i} i^{\sigma} + h^{\tau\sigma}_{,i} i^{\beta} + h^{\sigma\tau}_{,i} i^{\beta} \quad \text{aufw.} \quad \frac{2-4-1}{24} = -\frac{1}{8}$$

$$P_{kl\alpha} = \frac{1}{24} S_{\alpha}^l i^k + \frac{1}{24} S_{\alpha}^k i^l - \frac{1}{12} h_{kl} i^{\alpha}$$

$$h^{ks} P_{sa}^l = \frac{1}{24} h^{kl} i^{\alpha} + \frac{1}{24} S_{\alpha}^l i^k - \frac{1}{12} S_{\alpha}^k i^l$$

$$h^{sl} P_{sa}^k = \frac{1}{24} h^{kl} i^{\alpha} + \frac{1}{24} S_{\alpha}^k i^l - \frac{1}{12} S_{\alpha}^l i^k$$

$$h^{kl}_{,i} = \frac{1}{12} h^{kl} i^{\alpha} - \frac{1}{24} S_{\alpha}^l i^k - \frac{1}{24} S_{\alpha}^k i^l$$

$$h^{kl}_{,i} = \frac{1}{12} i^k - \frac{1}{6} i^k - \frac{1}{24} i^k = -\frac{1}{8} i^k$$

$$h_{i\alpha}^{kl} = \frac{1}{12} h^{kl} i_\alpha - \frac{1}{24} \delta_\alpha^l i^k - \frac{1}{24} \delta_\alpha^k i^l \quad h^{kl}_{;\alpha} = -\frac{1}{8} i^\alpha$$

$$\frac{1}{A} \partial^{\rho\tau\sigma}_{;\sigma} = h^{\rho\tau}_{;\sigma} i^\sigma + h^{\tau\sigma}_{;\sigma} i^\rho + h^{\rho\sigma}_{;\sigma} i^\tau \quad A = -\frac{1}{24}$$

$$\begin{aligned} \frac{1}{A\sqrt{-g}} \partial^{\rho\tau\sigma}_{;\sigma} &= i^\sigma \left(\frac{1}{12} h^{\rho\tau} i_\sigma - \frac{1}{24} \delta_\sigma^\rho i^\tau - \frac{1}{24} \delta_\sigma^\tau i^\rho \right) - \frac{1}{8} i^\rho i^\tau - \frac{1}{8} i^\tau i^\rho \\ &= \frac{1}{12} h^{\rho\tau} i^\sigma i_\sigma - \frac{1}{24} i^\rho i^\tau - \frac{1}{24} i^\tau i^\rho - \frac{1}{4} i^\rho i^\tau \\ &= \frac{1}{12} h^{\rho\tau} i^\sigma i_\sigma - \frac{1}{3} i^\rho i^\tau \neq 0 \quad \text{falsch.} \quad \frac{1+3}{12} \end{aligned}$$

Man sieht aber bei dem $\partial^{\rho\tau\sigma}_{;\sigma}$ noch was weiter

$$\left[\frac{1}{A} \partial^{\rho\tau\sigma}_{;\sigma} \right]_{\text{Ergebn}} = h^{\tau\sigma}_{;\sigma} i^\rho + h^{\rho\sigma}_{;\sigma} i^\tau \quad \text{Das verschwindet natürlich nicht.}$$

Man sieht, es kann gar nicht anders sein, also dass man in ∂ noch was gliedern mit Ableitungen der h 's mischen muss. $i^\rho = f^{\rho\alpha}_{;\alpha}$

Achsenumordnung in der allgem. Relativtheorie.

$$ds^2 = g_{ik} dx_i dx_k$$

Es muss das in der möglich sein, die Achsenrichtungen selbst zu wählen. In zwei Dimensionen

$$g_{11} x^2 + 2g_{12} xy + g_{22} y^2 \quad g_{11}g_{22} - g_{12}^2 = -1 \quad \text{sagen wir.}$$

Dabei kann das vorausgesetzt sein $g_{11} > 0 \quad g_{22} > 0$ also elliptisch.

Auf dem $g_{12} = 0$ sein. $(0, y)$ ist dann eine Nullrichtung.

Auf die Transformations mit einer Nullrichtung wird nicht abstrahiert, auf die zu sehen, z. B.

$$x^2 + 2xy = (x+y)^2 - y^2$$

$$\begin{aligned} x' &= x+y \\ y' &= y \end{aligned} \quad \begin{vmatrix} x' & y' \\ x & y \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{vmatrix}$$

Also ist die richtige Wahl? nicht selbstständig zu sein.

Das muss das a priori in der Dimensionen gelten. Also muss man vorherbestimmen, damit es nicht falsch ist?

Man kann zeigen

$$g_{ik} x_i x_k = 2g_{12} xy \quad \text{für } g_{12} > 0.$$

$$(-) \quad + g_{12}^2 g_{34}^2$$

$$x_1^2 + x_2^2 + x_3 x_4$$

$$y_3 = \frac{x_3 + x_4}{2}$$

$$y_4 = \frac{x_3 - x_4}{2}$$

$$y_3^2 - y_4^2 = x_3 x_4$$

$$\begin{vmatrix} 0 & g_{12} & & \\ g_{12} & 0 & & \\ & & 0 & g_{34} \\ & & g_{34} & 0 \end{vmatrix}$$

Richtigstellung der Lissini - Formel 1946. (Korrigieren der Nebenbedingungen)

Γ sind jetzt benutzt für die unsymmetrische Affinität.

1.) Die Krümmungsgleichung lautet:

$$S R_{kl} = - (S \Gamma^{\alpha}_{kl})_{;\alpha} + (S \Gamma^{\alpha}_{k\alpha})_{;l} + (\Gamma^{\alpha}_{pl} - \Gamma^{\alpha}_{lp}) S \Gamma^{\beta}_{k\alpha}$$

2.) Es gilt: $R^{\alpha}_{;\alpha} = R^{\alpha}_{;\alpha} + \mathcal{L}^{\sigma} (\Gamma^{\alpha}_{\sigma\alpha} - \Gamma^{\alpha}_{\alpha\sigma})$

3.) Aus diesen Gründen lautet die Regel für partielle Integration nach dem Gaußschen Satz:

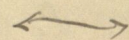
$$\int (A^{::})(B^{::})_{;\alpha} dx^{\alpha} = \int [-A^{::}_{;\alpha} B + A B (\Gamma^{\sigma}_{\alpha\sigma} - \Gamma^{\sigma}_{\sigma\alpha})] dx^{\alpha}$$

Weil: $(A^{::})(B^{::}) = R^{\alpha}_{;\alpha}$ $A_{;\alpha} B + A B_{;\alpha} = R^{\alpha}_{;\alpha}$

4.) für Bedingungslösung nimmt $(S^{kl} = -S^{lk})$:

$$S^{kl}_{;\alpha} = S^{kl}_{;\alpha} + \frac{1}{2} (\Gamma^k_{\beta\alpha} - \Gamma^k_{\alpha\beta}) S^{\beta l} + S^{kl} (\Gamma^{\alpha}_{\alpha\sigma} - \Gamma^{\alpha}_{\sigma\alpha})$$

Umwandlung:



$$\begin{aligned} \int S^{kl} R_{kl} dx^{\alpha} &= \int (S^{kl}_{;\alpha} R_{kl} + S^{kl} S R_{kl}) dx^{\alpha} = 0 \quad R_{kl} = 0 \\ &= \int S^{kl} [- (S \Gamma^{\alpha}_{kl})_{;\alpha} + (S \Gamma^{\alpha}_{k\alpha})_{;l} + (\Gamma^{\alpha}_{pl} - \Gamma^{\alpha}_{lp}) S \Gamma^{\beta}_{k\alpha}] dx^{\alpha} = \\ &= \int [(S^{kl}_{;\alpha} - S^{kl} \{\Gamma^{\sigma}_{\alpha\sigma} - \Gamma^{\sigma}_{\sigma\alpha}\}) S \Gamma^{\alpha}_{kl} - (S^{kl}_{;\alpha} - S^{kl} \{\Gamma^{\sigma}_{\alpha\sigma} - \Gamma^{\sigma}_{\sigma\alpha}\}) S \Gamma^{\alpha}_{kl} + \end{aligned}$$

Auf Γ^{α}_{kl} abgeleitet $[\frac{1}{2}(\Gamma^{\sigma}_{\alpha\sigma} - \Gamma^{\sigma}_{\sigma\alpha}) = \Gamma^{\alpha}_{\alpha}]$ $[(S^{kl}_{;\alpha} - S^{kl} \{\Gamma^{\sigma}_{\alpha\sigma} - \Gamma^{\sigma}_{\sigma\alpha}\}) S \Gamma^{\alpha}_{kl} - (S^{kl}_{;\alpha} - S^{kl} \{\Gamma^{\sigma}_{\alpha\sigma} - \Gamma^{\sigma}_{\sigma\alpha}\}) S \Gamma^{\alpha}_{kl}] dx^{\alpha}$

$$S^{kl}_{;\alpha} - 2 S^{kl} \Gamma^{\alpha}_{\alpha} - S^l_{\alpha} (S^{k\sigma}_{;\sigma} - 2 S^{k\sigma} \Gamma^{\sigma}_{\sigma}) + S^{k\sigma} (\Gamma^l_{\alpha\sigma} - \Gamma^l_{\sigma\alpha}) = 0 \leftarrow$$

Kontrolliert (l, α) :

$$S^{kl}_{;\alpha} - 2 S^{kl} \Gamma^{\alpha}_{\alpha} - 4 (S^{k\sigma}_{;\sigma} - 2 S^{k\sigma} \Gamma^{\sigma}_{\sigma}) + 2 S^{k\sigma} \Gamma^{\sigma}_{\sigma} = 0$$

$$- 3 S^{kl}_{;\alpha} + 4 S^{k\sigma} \Gamma^{\sigma}_{\sigma} = 0 \quad ; \quad S^{kl}_{;\alpha} = \frac{4}{3} S^{k\sigma} \Gamma^{\sigma}_{\sigma} \quad \text{resp.}$$

$$S^{kl}_{;\alpha} - 2 S^{kl} \Gamma^{\alpha}_{\alpha} + \frac{2}{3} S^l_{\alpha} S^{k\sigma} \Gamma^{\sigma}_{\sigma} + S^{k\sigma} (\Gamma^l_{\alpha\sigma} - \Gamma^l_{\sigma\alpha}) = 0 \quad \text{Nun #1:}$$

$$S^{kl}_{;\alpha} = S^{kl}_{;\alpha} + S^{k\sigma} \Gamma^l_{\sigma\alpha} + S^{\sigma l} \Gamma^k_{\sigma\alpha} - S^{kl} \Gamma^{\sigma}_{\sigma\alpha} \quad \text{resp.}$$

$$0 = S^{kl}_{;\alpha} + S^{\sigma l} \Gamma^k_{\sigma\alpha} + S^{k\sigma} \Gamma^l_{\sigma\alpha} - 2 S^{kl} \Gamma^{\sigma}_{\sigma\alpha} + \frac{2}{3} S^l_{\alpha} S^{k\sigma} \Gamma^{\sigma}_{\sigma} - S^{kl} \Gamma^{\sigma}_{\sigma\alpha}$$

$$0 = S^{kl}_{;\alpha} + S^{kl} \Gamma^{\sigma}_{\sigma\alpha} - 2 S^{kl} \Gamma^{\sigma}_{\sigma\alpha} + \frac{2}{3} S^l_{\alpha} S^{k\sigma} \Gamma^{\sigma}_{\sigma}$$

$$= S^{kl}_{;\alpha} - S^{kl} \Gamma^{\sigma}_{\sigma\alpha} + \frac{2}{3} S^l_{\alpha} S^{k\sigma} \Gamma^{\sigma}_{\sigma} \quad \text{Man habe: } * \Gamma^{\alpha}_{kl} = \Gamma^{\alpha}_{kl} + \frac{2}{3} S^{\alpha}_{kl} \Gamma^{\sigma}_{\sigma}$$

und habe zum Nachhaken das Krümmungssymbol, wenn $* \Gamma$ gemeint ist:

$$\begin{aligned} S^{kl}_{;\alpha} * \alpha &= S^{kl}_{;\alpha} + S^{\sigma l} (\Gamma^k_{\sigma\alpha} + \frac{2}{3} S^k_{\sigma} \Gamma^{\sigma}_{\sigma}) + S^{k\sigma} (\Gamma^l_{\sigma\alpha} + \frac{2}{3} S^l_{\sigma} \Gamma^{\sigma}_{\sigma}) - \\ &\quad - \frac{1}{2} S^{kl} (\Gamma^{\sigma}_{\sigma\alpha} + \frac{2}{3} \Gamma^{\sigma}_{\sigma\alpha} + \Gamma^{\sigma}_{\sigma\alpha} + \frac{8}{3} \Gamma^{\sigma}_{\sigma\alpha}) \end{aligned}$$

$$= S^{kl}_{;\alpha} - S^{kl} \Gamma^{\sigma}_{\sigma\alpha} + \frac{2}{3} S^l_{\alpha} S^{k\sigma} \Gamma^{\sigma}_{\sigma} = 0 \quad !!!$$

formal ist:

$$* \Gamma^{\alpha}_{kl} = \frac{1}{2} (* \Gamma^{\alpha}_{kl} - * \Gamma^{\alpha}_{lk}) = \frac{1}{2} (\Gamma^{\alpha}_{kl} + \frac{2}{3} \Gamma^{\alpha}_{kl} - \Gamma^{\alpha}_{lk} - \frac{2}{3} \Gamma^{\alpha}_{lk}) = 0$$

Aus

$$\begin{aligned} + \left| S^{kl}_{;\alpha} * \alpha &= S^{kl}_{;\alpha} + S^{\sigma l} \Gamma^k_{\sigma\alpha} + \frac{1}{2} S^{k\sigma} * \Gamma^l_{\sigma\alpha} - \frac{1}{2} S^{kl} (* \Gamma^{\sigma}_{\sigma\alpha} + * \Gamma^{\sigma}_{\sigma\alpha}) = 0 \right. \\ - \left| S^{lk}_{;\alpha} * \alpha &= S^{lk}_{;\alpha} + \frac{1}{2} S^{\sigma k} * \Gamma^l_{\sigma\alpha} + S^{l\sigma} * \Gamma^k_{\sigma\alpha} - \frac{1}{2} S^{lk} (* \Gamma^{\sigma}_{\sigma\alpha} + * \Gamma^{\sigma}_{\sigma\alpha}) = 0 \right. \end{aligned}$$

~~Man hat~~

$$S^{kl}_{;\alpha} * \alpha = S^{kl}_{;\alpha} + S^{\sigma l} * \Gamma^k_{\sigma\alpha} - S^{kl} * \Gamma^{\sigma}_{\sigma\alpha}$$

$$S^{lk}_{;\alpha} * \alpha = S^{lk}_{;\alpha} + S^{l\sigma} * \Gamma^k_{\sigma\alpha} + S^{lk} * \Gamma^{\sigma}_{\sigma\alpha}$$

$$\begin{aligned} S^{kl}_{;\alpha} * \alpha - S^{lk}_{;\alpha} * \alpha &= S^{kl}_{;\alpha} - S^{lk}_{;\alpha} - (S^{kl} + S^{lk}) * \Gamma^{\sigma}_{\sigma\alpha} \\ &= 2 S^{kl}_{;\alpha} - 2 S^{kl} * \Gamma^{\sigma}_{\sigma\alpha} \end{aligned}$$

Nb. Das mag (k, α) Kontrolliert ergibt direkt:

$$S^{\alpha l}_{;\alpha} - 2 S^{\alpha l} \Gamma^{\alpha}_{\alpha} - S^l_{\alpha} S^{\alpha\sigma} \Gamma^{\sigma}_{\sigma} + 2 S^{\alpha\sigma} \Gamma^{\sigma}_{\sigma} + S^{\alpha\sigma} (\Gamma^l_{\alpha\sigma} - \Gamma^l_{\sigma\alpha}) = 0 \quad \text{oder}$$

$$S^{\alpha l}_{;\alpha} - S^{\alpha l} \Gamma^{\alpha}_{\alpha} + \frac{1}{2} S^{\alpha\sigma} \Gamma^l_{\sigma\alpha} = 0 \quad \text{s-f. } S^{\alpha l}_{;\alpha} = 0$$

$$\Gamma_{ke}^{\alpha} = {}^*\Gamma_{ke}^{\alpha} - \frac{2}{3} \delta_{ke}^{\alpha} \Gamma_l \quad (\text{Nb. } \Gamma \text{ und } {}^*\Gamma \text{ haben dieselben Gradzahlen, aber nicht dieselbe Metrik mit } g_{\mu\nu})$$

Es mte ganz direkt befehlen, dass Γ_l in R_{ke} irgendwo vorkommt als ein spezifisch als auch. für den letzten Teil ist es evident. Man hat also bloß mit zu tun:

$$\Gamma_{kp}^{\alpha} \Gamma_{\alpha l}^{\beta} - \Gamma_{\beta \alpha}^{\alpha} \Gamma_{kl}^{\beta} = ({}^*\Gamma_{kp}^{\alpha} - \frac{2}{3} \delta_{kp}^{\alpha} \Gamma_l) ({}^*\Gamma_{\alpha l}^{\beta} - \frac{2}{3} \delta_{\alpha l}^{\beta} \Gamma_l) - ({}^*\Gamma_{\beta \alpha}^{\alpha} - \frac{2}{3} \delta_{\beta \alpha}^{\alpha} \Gamma_l) ({}^*\Gamma_{kl}^{\beta} - \frac{2}{3} \delta_{kl}^{\beta} \Gamma_l)$$

1.) Die in Γ_l hndelnden Glieder ergeben:

$$\frac{4}{3} \Gamma_k \Gamma_l - \frac{4}{3} \Gamma_k \Gamma_l \text{ fallen also fort.}$$

2.) Die in Γ_l linearer Glieder ergeben (abgeleitet von $\Gamma_{kl} = -\frac{2}{3}$):

$$\Gamma_{\beta}^{\alpha} \Gamma_{kl}^{\beta} + \Gamma_l^{\alpha} \Gamma_{kl}^{\alpha} - \Gamma_{\alpha}^{\alpha} \Gamma_{kl}^{\alpha} - {}^*\Gamma_{kl}^{\alpha} \Gamma_l^{\alpha} = 0$$

Einige Ideen. (wie besprochen).

Ob sich das dritte Feld vielleicht direkt erhalten lässt, dass man die Γ formell mit in R_{ke} bringt und hoff und glaubt es auf null und imaginär stellt, was ja der nicht ganz dr ist.

$$\Gamma_{ke}^{\alpha} \text{ ist formell } {}^*\Gamma_{ke}^{\alpha} = \Gamma_{ke}^{\alpha} + \frac{2}{3} \delta_{ke}^{\alpha} \Gamma_l$$

$$y_{+,-}^{kl} = y^{kl},_i + y^{ol} \Gamma_{oi}^k + y^{ko} \Gamma_{io}^l - \frac{1}{2} y^{kl} ({}^*\Gamma_{io}^o + {}^*\Gamma_{oi}^o) = 0$$

Wenn man für die y^{kl} als formell voraussetzt und zur Kürzung Kürzen über geht, dann verlt man sich, wie schon man die Γ stellt man * fest, so zeigt sich, dass die ~~Krzen~~ Kürzen. Bzgl. Gley mit der entsprechenden identisch wird, wenn man die * als Index betrachtet.

$$y_{+,-}^{kl} = y^{kl},_i + y^{lo} \Gamma_{io}^k + y^{ok} \Gamma_{oi}^l - \frac{1}{2} y^{kl} ({}^*\Gamma_{oi}^o + {}^*\Gamma_{io}^o)$$

Und da die Gleyen Γ eindeutig ergeben, so ist es so: wenn die y^{kl} (d.h. die Γ_{kl} !) formell sind, sind es auch die ${}^*\Gamma_{kl}$. Die Γ_{kl} sind es nicht.

Nun also:

$$R_{ke} = -\frac{\partial {}^*\Gamma_{kl}^{\alpha}}{\partial x_{\alpha}} + \frac{\partial {}^*\Gamma_{k\alpha}^{\alpha}}{\partial x_l} + {}^*\Gamma_{kp}^{\alpha} {}^*\Gamma_{\alpha l}^{\beta} - {}^*\Gamma_{\beta \alpha}^{\alpha} {}^*\Gamma_{kl}^{\beta} + \frac{2}{3} (\Gamma_{l,k} - \Gamma_{k,l})$$

$$R_{ke} = -\frac{\partial {}^*\Gamma_{kl}^{\alpha}}{\partial x_{\alpha}} + \frac{1}{2} \left(\frac{\partial {}^*\Gamma_{k\alpha}^{\alpha}}{\partial x_l} + \frac{\partial {}^*\Gamma_{l\alpha}^{\alpha}}{\partial x_k} \right) + \frac{1}{2} ({}^*\Gamma_{kp}^{\alpha} {}^*\Gamma_{\alpha l}^{\beta} + {}^*\Gamma_{lp}^{\alpha} {}^*\Gamma_{\alpha k}^{\beta}) -$$

$$R_{ke} = -\frac{\partial {}^*\Gamma_{kl}^{\alpha}}{\partial x_{\alpha}} + \frac{1}{2} \left(\frac{\partial {}^*\Gamma_{k\alpha}^{\alpha}}{\partial x_l} - \frac{\partial {}^*\Gamma_{l\alpha}^{\alpha}}{\partial x_k} \right) + \frac{1}{2} ({}^*\Gamma_{kp}^{\alpha} {}^*\Gamma_{\alpha l}^{\beta} - {}^*\Gamma_{lp}^{\alpha} {}^*\Gamma_{\alpha k}^{\beta}) - {}^*\Gamma_{\beta \alpha}^{\alpha} {}^*\Gamma_{kl}^{\beta} + \frac{2}{3} (\Gamma_{l,k} - \Gamma_{k,l})$$

$$\text{Nb.: } {}^*\Gamma_l^{\alpha} = \frac{1}{2} ({}^*\Gamma_{l\alpha}^{\alpha} - {}^*\Gamma_{\alpha l}^{\alpha}) = 0$$

Daher ist ${}^*\Gamma_{l\alpha}^{\alpha} = {}^*\Gamma_{\alpha l}^{\alpha} = \text{null}$, also

$$\text{null} = {}^*\Gamma_{kl}^{\alpha} = \Gamma_{kl}^{\alpha} + \frac{2}{3} \Gamma_l$$

(all das, was ${}^*\Gamma_{kl}^{\alpha}$ formell.)

Erstmal kann man wieder: man löst, zu dem mit ist für einen vollen Indizesraum, dass für das Variationsprinzip gilt.

Oder anders: wenn man $z = x + iy$ setzt, so ist gleich, ob x und y oder z und $\bar{z}$ als unabhängige Variablen auftritt, weil $A \delta z + B \delta \bar{z} = (A+B) \delta x + i(A-B) \delta y$ und die Gleyen $A=B=0$ und $A+B = A-B = 0$ sind nr gleichwertig.

$$F + iG$$

$$\frac{\partial F}{\partial x} + i \frac{\partial G}{\partial x} = 0$$

$$\frac{\partial F}{\partial y} + i \frac{\partial G}{\partial y} = 0$$

$$\frac{\partial G}{\partial y} + i \frac{\partial F}{\partial x} = 0$$

$$-\frac{\partial G}{\partial x} + i \frac{\partial F}{\partial y} = 0$$

$$\text{Man } \frac{dF + i dG}{i dy} = \frac{dF + i dG}{dx}$$

$$\frac{dG}{dy} = \frac{dF}{dx}$$

$$\frac{dF}{dy} = -\frac{dG}{dx}$$

Das selbe.

$$\rightarrow \text{Nun man } \Gamma_k = \frac{1}{2} (\Gamma_{ko}^o - \Gamma_{ok}^o), \text{ also } \Gamma_{ko}^o + \frac{1}{3} (\Gamma_{ko}^o - \Gamma_{ok}^o) = \text{null.}$$

Wissen wir also Γ_l irgendwas?

Nun.

Es kann nicht sein, dass die "Symmetrie" von R_{ke} bei irgendwas von selbst ergibt, wenn man sich auf $R_{kl}, i, j = 0$ beschrkt, weil man nicht, weil Γ_l unbekannt bleibt.

Eine allgemeine Klasse von Transformationen ist die
 Erweiterte kanonische Transformation, die $x_n \rightarrow \frac{\partial}{\partial x_n}$ zutrennen,
 und in 1 transformiert.

$$L(x_n, x'_n)$$

$$p_n = \frac{\partial L}{\partial x'_n} \quad p'_n = - \frac{\partial L}{\partial x_n} \quad (\text{gilt das Theorem 2.})$$

$$p_n dx_n - p'_n dx'_n = \frac{\partial L}{\partial x_n} dx_n + \frac{\partial L}{\partial x'_n} dx'_n = dL \quad \text{n. l. m.}$$

Aber das alles bleibt invariabel bei. Die Punkte bleiben
 auf sich selbst stehen. Gilt das?

Beweisen dass

$$a_1 P_1 + a_2 P_2 + \dots + a_s P_s = 1$$

mindestens einer algebraischen Gley. genügt.

1) $s=1$ trivial

2) $s=2$

$$a_1 P_1 + a_2 P_2 = 1$$

$n_1 = \text{ordy von } P_1$

$$(a_1 P_1)^{n_1} = 1 = (1 - a_2 P_2)^{n_1}$$

auf P_2 aufheben $\Rightarrow$ das P_2 im n_1 Potenz m. aufheben. - Aber das
 ist dann $P_2^{n_1} = 1$ und das ist nicht möglich, weil P_2 eine
 irreduzible Polynom ist. $\Rightarrow$ die Annahme ist falsch.

Grundlage ist dies:

Ist A ein Vektor, so ist PA oder $(a_1 P_1 + a_2 P_2 + \dots + a_s P_s)A$
 wieder ein Vektor des selben Art. Schreiben wir dieses selber
 $(aP)A$. Und setzen wir

$$(aP)A = B$$

Dann A', B' die Vektoren in einem anderen System. Schreiben
 wir symbolisch an dass

$$A' = SA \quad B' = SB \quad \text{mit einem } A$$

Wir fragen, gilt es $(aP)'s$ dasselbe, das aP ist? Gilt es?

$$(aP)A' = B'.$$

Dieses muss:

$$(aP)SA = S(aP)A$$

$$(aP)S - S(aP) = 0 \quad (\text{für jedes } A).$$

Es muss also S mit aP kommutieren. Ist das für jede Perm. P möglich?
 Das soll man zeigen.

$$A'_{k\ell m} = \frac{\partial x_k}{\partial x'_n} \frac{\partial x_\ell}{\partial x'_e} \frac{\partial x_m}{\partial x'_m} \dots A_{nst} \dots \quad \text{gilt das auch?}$$

$$P A'_{k\ell m} = \frac{\partial x_k}{\partial x'_n} \frac{\partial x_\ell}{\partial x'_e} \frac{\partial x_m}{\partial x'_m} \dots P A_{nst} \dots$$

Sei.

Wichtigster Punkt der Zurückführung auf das Pluralitätsproblem:

Ein Tensor $A_{ik\dots t}$, Rang r ist aufzufassen als eine Funktion von r Variablen, deren jede bloß die Werte $1, 2, 3, 4$ annehmen kann. Er ist also ganz das selbe wie eine Symmetrische von r Spins $s = \frac{r}{2}$ ($2s+1 = r$).
Daraus ergibt sich die ganze Pluralitätslehre.

Bemerkung: ~~Das~~ wird notwendig sein, um das aufzufassen, das jetzt unvollständiger Funktionensatz der betrachteten Spin, Funktion.

Die jetzt der Symmetrieklasse ist, in der, daß die r partition gegeben. Aber viele fallen hier mit, wenn

$r > 4$. Dies wird ist ja nur nicht so leicht zu zeigen.

Genau das bei der von Eigenwerten der χ verstehen die Funktion zum Überprüfen. Das ist wichtigste Teil $r=4$ haben wir

$$4 = \frac{4}{4}, 3+1, 2+1+1, 2+2, 1+1+1+1$$

(außer $1; (12); (123); (12)(34); (1234)$) also 5 Symmetri,

Klassen der χ , aber nicht auf Unterklasse.

Die Bemerkung ist nicht weiter als die Aussage von Symmetrischen der bestimmten Symmetriegrupp. Von Hauptpunkte der Symmetrischen ist es Entlastung (ist aber nicht zu tun mit der durch die Pluralität bedingten notwendigen Entlastung, es ist ja für r für zwei Teilchen $s = \frac{1}{2}$ vorhanden.) Dies kann das abgeleitet muß man haben, es ist nicht der Problem.

Was bedeutet die Transformations auf andere Koordinaten? Ist sie unitär? Ne: eine einzelne ~~Platz~~ Transformation ist unitär, also Metrik um den $P_{ik\dots}$ betrachtet, dann die Metrik ist voll in P^{-1} ist die ungeschaltete Metrik.

$$\text{Nun die Metrik} \quad \frac{\partial x_2}{\partial x'_1} \frac{\partial x_3}{\partial x'_2} \dots \dots \frac{\partial x'_1}{\partial x_2} \frac{\partial x'_2}{\partial x_3} \dots \dots$$

und nicht auf ungeschalt. Die werden es bloß bei vorgeordneten Transformations. Aber die Metrik ist nie über dem Spin, r ist in r ! Pluralitäts, man. Aber die Metrik ist nicht $(r!)$ unabhängige Elemente, sondern es kommt bloß auf die Metrik der beiden r , r ! Pluralitäts. In jeder Column haben wieder die selben r ! Elemente, bloß permittiert, aber in jeder Zeile.

Nun, das ist ganz falsch. r, s, t sind ja mit diesen Indizes wie $i, k, l \dots$

	5	4	5!
1	1	4	1
2	2	16	2
3	6	64	6
4	24	256	24
5	120	1024	120
6			

Nb. Zyklische sind nicht ein χ .

s ist c -Zykl.

$$\begin{aligned} T_{12} &= (-1)^{2s+l_{12}} \\ T_{32} &= (-1)^{2s+l_{23}} \\ T_{12} T_{32} &= (231) = (123) \\ T_{32} T_{12} &= (132) \end{aligned}$$

$$M_{12} = \frac{6}{4} + 2(\sigma_{x1}\sigma_{x2} + \sigma_{y1}\sigma_{y2} + \sigma_{z1}\sigma_{z2})$$

$$M_{23} = \frac{6}{4} + 2(\sigma_{x2}\sigma_{x3} + \sigma_{y2}\sigma_{y3} + \sigma_{z2}\sigma_{z3})$$

$$\begin{aligned} M_{12} M_{23} - M_{23} M_{12} &= \sigma_{y1}\sigma_{x3}(-i\sigma_{z2}) + \sigma_{z1}\sigma_{x3}(i\sigma_{y2}) \\ &+ \sigma_{x1}\sigma_{y3}(i\sigma_{z2}) + \sigma_{z1}\sigma_{y3}(-i\sigma_{x2}) \\ &+ \sigma_{x1}\sigma_{z3}(-i\sigma_{y2}) + \sigma_{z1}\sigma_{z3}(i\sigma_{x2}) \\ &= i\sigma_{z1}(\sigma_{y2}\sigma_{x3} - \sigma_{y3}\sigma_{x2}) + i\sigma_{z2} \\ &= i\sigma_{y2}(\sigma_{z1}\sigma_{x3} - \sigma_{x1}\sigma_{z3}) + i\sigma_{x2}(\sigma_{y1}\sigma_{z3} - \sigma_{z1}\sigma_{y3}) + \\ &+ i\sigma_{z2}(\sigma_{x1}\sigma_{y3} - \sigma_{y1}\sigma_{x3}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{12} &= (\sigma_{x1} + \sigma_{x2})^2 + (\sigma_{y1} + \sigma_{y2})^2 + (\sigma_{z1} + \sigma_{z2})^2 \\ \sigma_{x1}^2 &= \frac{1}{4} \\ l_{12} &= -\frac{1}{2} + \sqrt{M + \frac{1}{4}} \\ \text{oder } M_{12} &= l_{12}(l_{12}+1) \end{aligned}$$

Zur Ableitung des metrischen Divergenzgesetzes. (Bewiesen folgend)

$$\mathcal{L} = g^{\mu\nu} \sqrt{-g} (\Gamma^\beta_{\alpha\epsilon} \Gamma^\alpha_{\kappa\beta} - \Gamma^\beta_{\alpha\beta} \Gamma^\alpha_{\kappa\epsilon}) \quad \text{,,in Teil von } \sqrt{-g} R, \text{ mit denselben Indizes}$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial g^{\kappa\epsilon}} = - (\Gamma^\beta_{\alpha\epsilon} \Gamma^\alpha_{\kappa\beta} - \Gamma^\beta_{\alpha\beta} \Gamma^\alpha_{\kappa\epsilon}) \quad \Gamma^\beta_{\epsilon\beta} = \frac{\partial \ln \sqrt{-g}}{\partial x^\epsilon}$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial (g^{\kappa\epsilon},_{,\alpha})} = - \frac{\Gamma^\alpha_{\kappa\epsilon}}{g^{\kappa\epsilon}} + \delta^\alpha_\kappa \Gamma^\beta_{\epsilon\beta} \quad \text{skalarer Koeff., weil nur } g_{\mu\nu} \text{, metrisch in } \kappa, \epsilon.$$

$$= - \Gamma^\alpha_{\kappa\epsilon} + \frac{1}{2} (\delta^\alpha_\kappa \Gamma^\beta_{\epsilon\beta} + \delta^\alpha_\epsilon \Gamma^\beta_{\kappa\beta}) \quad \text{vermutlich. (symmetrisch).}$$

Was ist nun:

$$g^{\kappa\epsilon},_{,\beta} \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial (g^{\kappa\epsilon},_{,\alpha})} \quad \text{Es ist aber bedenklich, ob es sinnvoll ist, mit } g_{\mu\nu} \text{ zu arbeiten, mit der linken Seite früherer Vorlesung. Es gibt } K.$$

$$K = (\Gamma^\beta_{\alpha\epsilon} \Gamma^\alpha_{\kappa\beta} - \Gamma^\beta_{\alpha\beta} \Gamma^\alpha_{\kappa\epsilon}) g^{\kappa\epsilon} \sqrt{-g} \quad g_{\mu\nu, \sigma} \sim g^{\mu\nu} \text{ als}$$

Wird hier nur das die metrischen Divergenzgesetz bewiesen.

$$\begin{aligned} & (-g^{\kappa\epsilon} \Gamma^\beta_{\alpha\epsilon} - g^{\kappa\epsilon} \Gamma^\beta_{\alpha\epsilon} + g^{\kappa\epsilon} \Gamma^\beta_{\alpha\epsilon}) (-\Gamma^\alpha_{\kappa\epsilon} + \frac{1}{2} (\delta^\alpha_\kappa \Gamma^\beta_{\epsilon\beta} + \delta^\alpha_\epsilon \Gamma^\beta_{\kappa\beta})) = \\ & = \frac{1}{2} g^{\kappa\epsilon} \Gamma^\beta_{\alpha\epsilon} \Gamma^\alpha_{\kappa\beta} - \frac{1}{2} g^{\kappa\epsilon} \Gamma^\beta_{\alpha\epsilon} \Gamma^\alpha_{\kappa\beta} - \frac{1}{2} g^{\kappa\epsilon} \Gamma^\beta_{\alpha\epsilon} \Gamma^\alpha_{\kappa\beta} \\ & + g^{\kappa\epsilon} \Gamma^\beta_{\alpha\epsilon} \Gamma^\alpha_{\kappa\beta} - \frac{1}{2} g^{\kappa\epsilon} \Gamma^\beta_{\alpha\epsilon} \Gamma^\alpha_{\kappa\beta} - \frac{1}{2} g^{\kappa\epsilon} \Gamma^\beta_{\alpha\epsilon} \Gamma^\alpha_{\kappa\beta} \\ & - g^{\kappa\epsilon} \Gamma^\beta_{\alpha\epsilon} \Gamma^\alpha_{\kappa\beta} + \frac{1}{2} g^{\kappa\epsilon} \Gamma^\beta_{\alpha\epsilon} \Gamma^\alpha_{\kappa\beta} + \frac{1}{2} g^{\kappa\epsilon} \Gamma^\beta_{\alpha\epsilon} \Gamma^\alpha_{\kappa\beta} \end{aligned}$$

Unter Beacht. der Identität $\Gamma^\beta_{\alpha\epsilon} \Gamma^\alpha_{\kappa\beta} = \Gamma^\beta_{\alpha\epsilon} \Gamma^\alpha_{\kappa\beta}$ der Zusammenhang der 2 Variationsformeln.

$$\begin{aligned} 1) \int g^{\kappa\epsilon} R_{\kappa\epsilon} dx^4 &= \int (g^{\kappa\epsilon} R_{\kappa\epsilon} + g^{\kappa\epsilon} \delta R_{\kappa\epsilon}) dx^4 = \\ &= \int [g^{\kappa\epsilon} R_{\kappa\epsilon} + g^{\kappa\epsilon} (\delta \Gamma^\alpha_{\kappa\epsilon})_{,\alpha} + g^{\kappa\epsilon} (\delta \Gamma^\alpha_{\kappa\epsilon})_{,\kappa}] dx^4 = \\ &= \int [g^{\kappa\epsilon} R_{\kappa\epsilon} + g^{\kappa\epsilon},_{,\alpha} \delta \Gamma^\alpha_{\kappa\epsilon} - g^{\kappa\epsilon},_{,\kappa} \delta \Gamma^\alpha_{\kappa\epsilon}] dx^4 = \\ &= \int g^{\kappa\epsilon} R_{\kappa\epsilon} dx^4. \end{aligned}$$

$$2) \text{ Sei } P_{ik} = - \frac{\partial \Gamma^\alpha_{ik}}{\partial x^\alpha} + \frac{\partial \Gamma^\alpha_{i\alpha}}{\partial x^\kappa} \cdot L_{ik} = \Gamma^\beta_{\alpha\kappa} \Gamma^\alpha_{i\beta} - \Gamma^\beta_{\alpha\beta} \Gamma^\alpha_{i\kappa}$$

$$\delta P_{ik} = - (\delta \Gamma^\alpha_{ik})_{,\alpha} + (\delta \Gamma^\alpha_{i\alpha})_{,\kappa}$$

$$\begin{aligned} \delta \int g^{\kappa\epsilon} P_{ik} dx^4 &= \int (\delta g^{\kappa\epsilon} P_{ik} + g^{\kappa\epsilon},_{,\alpha} \delta \Gamma^\alpha_{ik} - g^{\kappa\epsilon},_{,\kappa} \delta \Gamma^\alpha_{i\alpha}) dx^4 = \\ &= \int [\delta g^{\kappa\epsilon} P_{ik} + (-g^{\beta\kappa} \Gamma^\alpha_{i\beta} - g^{\beta\kappa} \Gamma^\alpha_{i\beta} + g^{\beta\kappa} \Gamma^\alpha_{i\beta}) \delta \Gamma^\alpha_{ik} \\ &\quad + (+g^{\beta\kappa} \Gamma^\alpha_{i\beta} + g^{\beta\kappa} \Gamma^\alpha_{i\beta} - g^{\beta\kappa} \Gamma^\alpha_{i\beta}) \delta \Gamma^\alpha_{i\alpha}] dx^4 \end{aligned}$$

$$= \int [\delta g^{\kappa\epsilon} P_{ik} + g^{\kappa\epsilon} (\Gamma^\beta_{i\alpha} \delta \Gamma^\alpha_{\beta\kappa} + \Gamma^\beta_{\alpha\kappa} \delta \Gamma^\alpha_{i\beta}) + g^{\kappa\epsilon} (\Gamma^\beta_{\beta\alpha} \delta \Gamma^\alpha_{ik} + \Gamma^\beta_{i\alpha} \delta \Gamma^\alpha_{\beta\kappa})] dx^4$$

$$= \int [\delta g^{\kappa\epsilon} P_{ik} + g^{\kappa\epsilon} \delta L_{ik}] dx^4 = \delta \int g^{\kappa\epsilon} P_{ik} dx^4 \quad \text{und weil} \\ \int \delta g^{\kappa\epsilon} (P_{ik} + L_{ik}) dx^4 = \delta \int g^{\kappa\epsilon} (P_{ik} + L_{ik}) dx^4$$

Die ganze Ableitung war trivial: im Beweis der Produktregel! Und sie ist vollständig, weil es das für die Metrik gilt.

Corollar:

$$\begin{aligned} \delta \int g^{\kappa\epsilon} P_{ik} dx^4 &= \delta \int (g^{\kappa\epsilon},_{,\alpha} \Gamma^\alpha_{ik} - g^{\kappa\epsilon},_{,\kappa} \Gamma^\alpha_{i\alpha}) dx^4 = \\ &= \delta \int [(-g^{\beta\kappa} \Gamma^\alpha_{i\beta} - g^{\beta\kappa} \Gamma^\alpha_{i\beta} + g^{\beta\kappa} \Gamma^\alpha_{i\beta}) \Gamma^\alpha_{ik} + \\ &\quad + (g^{\beta\kappa} \Gamma^\alpha_{i\beta} + g^{\beta\kappa} \Gamma^\alpha_{i\beta} - g^{\beta\kappa} \Gamma^\alpha_{i\beta}) \Gamma^\alpha_{i\alpha}] dx^4 \end{aligned}$$

$$= \delta \int (-2 g^{\kappa\epsilon} \Gamma^\beta_{i\alpha} \Gamma^\alpha_{\beta\kappa} + 2 g^{\kappa\epsilon} \Gamma^\alpha_{i\kappa} \Gamma^\beta_{\alpha\beta}) dx^4$$

$$= \delta \int -2 L_{ik} dx^4 \quad \text{denn}$$

$$g^{\kappa\epsilon} L_{ik} = L$$

$$\delta \int g^{\kappa\epsilon} R_{ik} dx^4 = - \delta \int g^{\kappa\epsilon} L_{ik} dx^4 \quad \text{also}$$

$$R_{ik} = - \frac{\partial L_{ik}}{\partial g^{\kappa\epsilon}} + \frac{\partial}{\partial x^\sigma} \left(\frac{\partial L}{\partial g^{\kappa\epsilon},_{,\sigma}} \right)$$

Zur Ableitung der metrischen Divergenzgleichung. (Bewegungen folgen).

$L = g^{ik}$ Die Γ auf die y^{ik}, σ mit drücken!

$$0 = y^{ik}, \sigma + y^{\alpha k} \Gamma^i_{\alpha \sigma} + y^{i\alpha} \Gamma^k_{\alpha \sigma} - y^{ik} \Gamma^{\alpha}_{\alpha \sigma}$$

$$0 = y^{ik}, k + y^{\alpha k} \Gamma^i_{\alpha k} + y^{i\alpha} \Gamma^k_{\alpha k} - y^{ik} \Gamma^{\alpha}_{\alpha k}$$

$$y^{\alpha k} \Gamma^i_{\alpha \sigma} + y^{i\alpha} \Gamma^k_{\alpha \sigma} = -y^{ik}, \sigma + y^{ik} \frac{\partial \sqrt{-g}}{\partial x^{\sigma}} \left\{ -\frac{1}{2} g_{\alpha\beta} \frac{\partial g^{\alpha\beta}}{\partial x^{\sigma}} \right\}$$

$$\frac{\partial \sqrt{-g}}{\partial x^{\sigma}} = -\frac{1}{2} g_{\alpha\beta} \frac{\partial g^{\alpha\beta}}{\partial x^{\sigma}} = -\frac{g_{\alpha\beta}}{2\sqrt{-g}} \frac{\partial y^{\alpha\beta}}{\partial x^{\sigma}} + \frac{1}{2} g_{\alpha\beta} y^{\alpha\beta} \frac{1}{-g} \frac{\partial \sqrt{-g}}{\partial x^{\sigma}}$$

$$= -\frac{g_{\alpha\beta}}{2\sqrt{-g}} \frac{\partial y^{\alpha\beta}}{\partial x^{\sigma}} + \frac{1}{2} \frac{\partial \sqrt{-g}}{\partial x^{\sigma}}$$

$$\frac{\partial \sqrt{-g}}{\partial x^{\sigma}} = +\frac{g_{\alpha\beta}}{2\sqrt{-g}} \frac{\partial y^{\alpha\beta}}{\partial x^{\sigma}}$$

$$y^{\alpha k} \Gamma^i_{\alpha \sigma} + y^{i\alpha} \Gamma^k_{\alpha \sigma} = -y^{ik}, \sigma + \frac{1}{2} g^{ik} g_{\alpha\beta} \frac{\partial y^{\alpha\beta}}{\partial x^{\sigma}} = f^{ik}_{\sigma}$$

$$\Gamma^{ik\sigma} + \Gamma^{k i \sigma} = f^{ik\sigma}$$

$$\Gamma^{ik\sigma} = \frac{1}{2} (f^{ik\sigma} + f^{k i \sigma} - f^{i k \sigma})$$

Es empfiehlt sich auf gutgelesenen Manuskripten zu verfahren. Man muß auf den wichtigsten Gedanken den Zusammenhang überlegen können: Sei jetzt

$$K = g^{\mu\nu} (\Gamma^{\alpha}_{\mu\beta} \Gamma^{\beta}_{\nu\alpha} - \Gamma^{\alpha}_{\mu\nu} \Gamma^{\beta}_{\beta\alpha})$$

$$\delta K = \Gamma^{\alpha}_{\mu\beta} \Gamma^{\beta}_{\nu\alpha} \delta g^{\mu\nu} + 2 g^{\mu\nu} \Gamma^{\alpha}_{\mu\beta} \delta \Gamma^{\beta}_{\nu\alpha} \\ [-\Gamma^{\alpha}_{\mu\beta} \Gamma^{\beta}_{\nu\alpha} \delta g^{\mu\nu} + 2 \Gamma^{\alpha}_{\mu\beta} \delta (g^{\mu\nu} \Gamma^{\beta}_{\nu\alpha})] \\ - \Gamma^{\beta}_{\mu\alpha} \delta (g^{\mu\nu} \Gamma^{\alpha}_{\nu\beta}) - g^{\mu\nu} \Gamma^{\alpha}_{\mu\nu} \delta \Gamma^{\beta}_{\beta\alpha}$$

$$g^{\mu\nu} \Gamma^{\beta}_{\mu\alpha} = \frac{1}{2} g^{\mu\nu} g^{\beta\epsilon} \left(\frac{\partial g_{\mu\epsilon}}{\partial x^{\alpha}} + \frac{g_{\alpha\epsilon}}{\partial x^{\mu}} - \frac{\partial g_{\mu\alpha}}{\partial x^{\epsilon}} \right)$$

$$= -\frac{1}{2} \frac{\partial g^{\mu\beta}}{\partial x^{\alpha}} = -\frac{1}{2} g^{\mu\beta}, \alpha$$

$$g^{\mu\nu} \Gamma^{\beta}_{\mu\nu} = -\frac{1}{2} g^{\mu\beta}, \mu$$

$$g^{\mu\nu} \Gamma^{\alpha}_{\mu\nu} = \frac{1}{2} g^{\mu\nu} g^{\alpha\epsilon} \left(\frac{\partial g_{\mu\epsilon}}{\partial x^{\nu}} + \frac{\partial g_{\nu\epsilon}}{\partial x^{\mu}} - \frac{\partial g_{\mu\nu}}{\partial x^{\epsilon}} \right)$$

$$= g^{\mu\nu} g^{\alpha\epsilon} \left(\frac{\partial g_{\mu\epsilon}}{\partial x^{\nu}} - \frac{1}{2} \frac{\partial g_{\mu\nu}}{\partial x^{\epsilon}} \right)$$

$$= -g^{\alpha\epsilon} g_{\mu\epsilon} \frac{\partial g^{\mu\nu}}{\partial x^{\nu}} + \frac{1}{2} g^{\alpha\epsilon} g_{\mu\nu} \frac{\partial g^{\mu\nu}}{\partial x^{\epsilon}}$$

$$= -\frac{\partial g^{\alpha\nu}}{\partial x^{\epsilon}} + \frac{1}{2} g^{\alpha\epsilon} g_{\mu\nu} \frac{\partial g^{\mu\nu}}{\partial x^{\epsilon}} (-\Gamma^{\beta}_{\beta\epsilon})$$

$$= -g^{\alpha\nu}, \epsilon - g^{\alpha\epsilon} \Gamma^{\beta}_{\beta\epsilon}$$

$$\delta K = -\Gamma^{\alpha}_{\mu\beta} \Gamma^{\beta}_{\nu\alpha} \delta g^{\mu\nu} - \Gamma^{\alpha}_{\mu\beta} \delta g^{\mu\beta}, \alpha$$

$$+ \frac{\Gamma^{\beta}_{\mu\alpha} \delta g^{\mu\nu}}{\delta g^{\mu\nu}} + \frac{\Gamma^{\beta}_{\mu\alpha} \delta (g^{\mu\nu} \Gamma^{\beta}_{\nu\alpha})}{\delta g^{\mu\nu}} - g^{\mu\nu} \Gamma^{\alpha}_{\mu\nu} \delta \Gamma^{\beta}_{\beta\alpha}$$

$$+ \Gamma^{\beta}_{\mu\alpha} \delta g^{\mu\nu}, \epsilon = \frac{1}{2} g^{\alpha\epsilon} g_{\mu\nu} \Gamma^{\beta}_{\mu\alpha} \delta g^{\mu\nu}, \epsilon$$

$$+ \frac{1}{2} g^{\mu\nu} \Gamma^{\alpha}_{\mu\nu} \delta (g_{\sigma\sigma} g^{\sigma\sigma}, \alpha)$$

$$+ \frac{1}{2} g_{\sigma\sigma} g^{\mu\nu} \Gamma^{\alpha}_{\mu\nu} \delta g^{\sigma\sigma}, \alpha + \frac{1}{2} g^{\mu\nu} \Gamma^{\alpha}_{\mu\nu} g^{\sigma\sigma}, \alpha \delta g_{\sigma\sigma}$$

$$\delta K = -\Gamma^{\alpha}_{\mu\beta} \Gamma^{\beta}_{\nu\alpha} \delta g^{\mu\nu} - \Gamma^{\alpha}_{\mu\beta} \delta g^{\mu\beta}, \alpha - g_{\mu\sigma} g^{\sigma\sigma} \delta g^{\mu\sigma}$$

$$+ \frac{1}{2} \frac{\Gamma^{\beta}_{\mu\alpha} \delta g^{\mu\nu}}{\delta g^{\mu\nu}} + \frac{1}{2} g^{\mu\alpha} \delta \Gamma^{\beta}_{\beta\alpha}$$

$$+ \frac{1}{2} \delta (g^{\mu\alpha}, \mu \Gamma^{\beta}_{\beta\alpha})$$

$$g^{\mu\alpha}, \mu \Gamma^{\beta}_{\beta\alpha} = -\frac{1}{2} g^{\mu\alpha}, \mu g_{\sigma\sigma} g^{\sigma\sigma}, \alpha$$

$$\delta (g^{\mu\alpha}, \mu \Gamma^{\beta}_{\beta\alpha}) = \Gamma^{\beta}_{\beta\alpha} \delta g^{\mu\alpha}, \mu \left(-\frac{1}{2} g^{\mu\alpha}, \mu \right) g_{\sigma\sigma} \delta g^{\sigma\sigma}, \alpha -$$

$$\left(+ \frac{1}{2} g^{\mu\alpha}, \mu \right) g^{\sigma\sigma}, \alpha \delta g_{\sigma\sigma} g_{\sigma\sigma} \delta g^{\sigma\sigma}$$

$$+ g^{\mu\nu} \Gamma^{\alpha}_{\mu\nu} (g^{\sigma\sigma} \Gamma^{\beta}_{\sigma\alpha} + g^{\sigma\sigma} \Gamma^{\sigma}_{\sigma\alpha}) g_{\sigma\sigma} g_{\sigma\sigma} \delta g^{\sigma\sigma}$$

$$+ 2 g^{\mu\nu} \Gamma^{\alpha}_{\mu\nu} (\Gamma^{\beta}_{\sigma\alpha} g_{\sigma\sigma} + \Gamma^{\sigma}_{\sigma\alpha} g_{\sigma\sigma}) \delta g^{\sigma\sigma}$$

Zur Ableitung der metrischen Divergenzgleichung. (Bewegungen folgen).

$$L = g$$

$$\frac{\partial L}{\partial g^{\mu\nu}}$$

$$\frac{\partial L}{\partial g^{\mu\nu}}$$

$$\frac{\partial L}{\partial g^{\mu\nu}}$$

$$\frac{\partial L}{\partial g^{\mu\nu}}$$

$$\frac{\partial L}{\partial g^{\mu\nu}}$$

$$\frac{\partial L}{\partial g^{\mu\nu}}$$

$$\frac{\partial L}{\partial g^{\mu\nu}}$$

$$\frac{\partial L}{\partial g^{\mu\nu}}$$

$$\frac{\partial L}{\partial g^{\mu\nu}}$$

$$\frac{\partial L}{\partial g^{\mu\nu}}$$

$$\frac{\partial L}{\partial g^{\mu\nu}}$$

$$\frac{\partial L}{\partial g^{\mu\nu}}$$

$$\frac{\partial L}{\partial g^{\mu\nu}}$$

$$\frac{\partial L}{\partial g^{\mu\nu}}$$

$$\frac{\partial L}{\partial g^{\mu\nu}}$$

$$\frac{\partial L}{\partial g^{\mu\nu}}$$

$$\frac{\partial L}{\partial g^{\mu\nu}}$$

$$g'_{ik} = \frac{\partial x_l}{\partial x'_i} \frac{\partial x_m}{\partial x'_k} g_{lm}$$

Wenn die Transformationsfunktion nur Abh. von $x_1 = f(x'_1)$ (oder $x_2 = x'_2$)
beinhaltet, dann ist offenbar

$$\left. \begin{aligned} g'_{ik} &= f' \cdot g_{ik} \quad \text{für } k \neq 1 \\ g'_{11} &= f'^2 g_{11} \quad (\text{d.h. für } k=1) \end{aligned} \right\} \text{ oder anders } g'_{ik} = g_{ik}$$

↔

Er bringt:

$ds^2 =$ muß richtig. Punkt notwendig.

Wie es in Bezug auf die physikalische Dimensionen mit der Transformationsfunktion

$$R = (r^2 + \rho^2)^{\frac{1}{2}}$$

Er behauptet, dass die ganze Welt bis $r=0$, $R=\rho$, den Raum ausfüllt.

$$2g_{ip}^{ip} = 4 \dots$$

$$\begin{aligned} & -\frac{1}{2} g_{kc} i_m + \frac{1}{6} g_{km} i_c + \frac{1}{6} g_{em} i_k \\ & -\frac{1}{2} g_{mk} i_c + \frac{1}{6} g_{mc} i_k + \frac{1}{6} g_{ke} i_m \\ & -\frac{1}{2} g_{em} i_k + \frac{1}{6} g_{ek} i_m + \frac{1}{6} g_{mk} i_c \\ & -\frac{1}{6} g_{ke} i_m - \frac{1}{6} g_{mk} i_c - \frac{1}{6} g_{em} i_k \end{aligned}$$

$k l m$
 $m k l$

$$g_{44} = \frac{r^2}{(r+s_0)^2} = \frac{(R-s_0)^2}{R^2} = 1 - \frac{2s_0}{R} + \frac{s_0^2}{R^2}$$

$$\text{mit } s_0 = 1 - \frac{2m}{R} + \frac{4\pi\epsilon^2}{R^2}$$

$$s_0 = m = c\sqrt{4\pi} \text{ bei Löringner.}$$

Es ergibt sich, daß $g_{44}=0$ durch eine Doppelwurzel ist.

$$\text{Elektr. Potent.} = \frac{e\sqrt{4\pi}}{R} = \frac{s_0}{R}$$

$$g_{44} = g = (1-\phi)^2$$

$$= \left(1 - \frac{\phi}{1+\phi}\right)^2$$

$$= \frac{1}{(1+\phi)^2}$$

$$\phi = \frac{s_0}{R}$$

$$\phi = \frac{s_0}{2}$$

$$r = R - s_0$$

$$R = s_0 + r = s_0 + \frac{s_0}{\phi}$$

$$\phi = \frac{s_0}{s_0 + \frac{s_0}{\phi}} = \frac{\phi}{1+\phi} \quad \text{Nimmt.}$$

Es ist mir nicht bekannt, ob man ϕ additiv an. Als Nömer.
Nimmt, dann wird für $n \rightarrow \infty$ in der selben Regel ∞ ,
unabhängig von den anderen Ladungen.

Abstand r_i zu R_i allgemein:

$$\phi = \sum \frac{e_i}{r_i}$$

$$= \sum \frac{e_i}{R_i - e_i}$$

$$1+\phi = 1 + \sum \frac{e_i}{R_i - e_i}$$

$$\phi = \frac{\sum \frac{e_i}{R_i - e_i}}{1 + \sum \frac{e_i}{R_i - e_i}}$$

$$r_i = R_i - e_i$$

$$\phi = \frac{\frac{s_0}{2}}{1 + \frac{s_0}{2}} = \frac{s_0}{2 + s_0} = \frac{s_0}{R}$$

$$\phi = \frac{\sum \frac{e_i}{R_i - e_i}}{1 + \sum \frac{e_i}{R_i - e_i}}$$

$$-\frac{\partial \phi}{\partial x_n} = + \frac{\partial}{\partial x_n} \frac{1}{1+\phi} = \frac{1}{(1+\phi)^2} \frac{\partial \phi}{\partial x_n}$$

$$A = B = C = e^{2\lambda} \quad D = \frac{1}{g_{44}} = (1+\varphi)^2 = e^{2\lambda} \quad 1+\varphi = e^{\lambda}$$

erläutern die Blöcke von x_1, x_2, x_3 .

$$\{1,1\} = \frac{1}{2} \cancel{\lambda^1} \lambda_1 = \lambda_1$$

$$\{1,2\} = -\frac{1}{2} \cancel{\lambda^1} \lambda_2 + \lambda_2$$

$$\{1,3\} = -\frac{1}{2} \cancel{\lambda^1} \lambda_3 + \lambda_3$$

$$\{1,4\} = \cancel{0}$$

$$\{1,2\} = \frac{1}{2} \cancel{\lambda^1} \lambda_2 + \lambda_2$$

$$\{1,2\} = \frac{1}{2} \cancel{\lambda^1} \lambda_1 + \lambda_1$$

$$\{1,1\} = \cancel{0}$$

$$\{1,2\} = \cancel{0}$$

$$\{1,3\} = \frac{1}{2} \cancel{\lambda^1} \lambda_3 = +\lambda_3$$

$$\{1,3\} = 0$$

$$\{1,3\} = \frac{1}{2} \cancel{\lambda^1} \lambda_1 = +\lambda_1$$

$$\{1,4\} = \frac{1}{2} \cancel{\lambda^1} \frac{\lambda_1}{\partial x_1} = -\frac{1}{2} \cancel{\lambda^1} \lambda_1 = -\lambda_1$$

$$\{2,1\} = -\lambda_1$$

$$\{1,3\} = -\lambda_1$$

$$4$$

$$1$$

$$\{1,1\}$$

$$\{2,2\} = -\lambda_1$$

$$\{2,2\} = +\lambda_2$$

$$\{2,2\} = -\lambda_3$$

$$\{2,3\} = \lambda_3$$

$$\{2,3\} = \lambda_2$$

$$\{2,3\} = \lambda_2$$

$$\{2,4\} = -\lambda_2$$

$$\{1,1\}$$

$$\{3,3\} = -\lambda_1$$

$$\{3,3\} = -\lambda_2$$

$$\{3,3\} = \lambda_3$$

$$\{3,4\} = -\lambda_3$$

$$\{4,4\} = -e^{-q-1} \lambda_1$$

$$\{4,4\} = -e^{-q-1} \lambda_2$$

$$\{4,4\} = -e^{-q-1} \lambda_3$$

$$\{4,4\} = -e^{-q-1} \lambda_3$$

$$\{4,4\} = -e^{-q-1} \lambda_3$$

$$\{4,4\}$$

$$\frac{1}{2A} \frac{\partial D}{\partial x_1} - \frac{1}{\lambda} \frac{\partial \lambda}{\partial x_1} - \frac{1}{\lambda} \frac{\partial \lambda}{\partial x_1}$$

Der Satz ist viel allgemeiner. Er sagt, dass das
Linienelement

$$ds^2 = -(1+\varphi)^2 (dx_1^2 + dx_2^2 + dx_3^2) + \frac{1}{(1+\varphi)^2} dx_4^2$$

und das Metrische Tensor

$$\phi_1 = \phi_2 = \phi_3 = 0 \quad \phi_4 = \frac{\varphi}{(1+\varphi)^2} \quad (\text{oder } -\frac{1}{(1+\varphi)})$$

Der Linienelemente gehen über, nur $\Delta\varphi = 0$.

Genügt ϕ_4 der verallgemeinerten Laplace'schen Gleichung? Der
verallgemeinerte Metrische Tensor ist auch?

$$-g = (1+\varphi)^4 \quad \sqrt{-g} = (1+\varphi)^2 \quad g^{44} = + (1+\varphi)^6 \frac{1}{(1+\varphi)^4} = (1+\varphi)^2$$

$$\phi^1 = \phi^2 = \phi^3 = 0 \quad \phi^4 = \frac{\varphi(1+\varphi)}{\sqrt{-g}} \quad \sqrt{-g} \phi^4 = \frac{\varphi(1+\varphi)^3}{\sqrt{-g}}$$

$$\text{Div} \phi = 0$$

$$\frac{\partial}{\partial x_i}$$

$$\text{und } \phi_{ik} = \frac{\partial \phi_k}{\partial x_i} - \frac{\partial \phi_i}{\partial x_k}$$

$$\phi_{14} = \frac{\partial \phi_4}{\partial x_1}$$

$$\phi_{24} = \frac{\partial \phi_4}{\partial x_2}$$

$$\phi_{34} = \frac{\partial \phi_4}{\partial x_3}$$

$$\sqrt{-g} \phi^{14} = - \frac{\partial \phi_4}{\partial x_1}$$

$$\phi^{24} = - \frac{\partial \phi_4}{\partial x_2}$$

$$\phi^{34} = - \frac{\partial \phi_4}{\partial x_3}$$

$$\frac{\partial}{\partial x_1} (1+\varphi)^2 \frac{\partial \phi_4}{\partial x_1} + \frac{\partial}{\partial x_2} (1+\varphi)^2 \frac{\partial \phi_4}{\partial x_2} + \frac{\partial}{\partial x_3} (1+\varphi)^2 \frac{\partial \phi_4}{\partial x_3} \stackrel{?}{=} 0$$

$$\frac{f_1}{(1+\varphi)^2}$$

$$\frac{f_2}{(1+\varphi)^2}$$

$$\frac{f_3}{(1+\varphi)^2} = 0$$

Genügt!

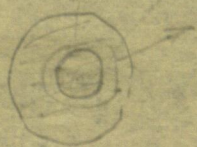
~~19~~

$$\frac{\partial \sqrt{-g} \phi^{ik}}{\partial x_k}$$

~~19~~



$$T'_{ik} = \frac{\partial}{\partial x^k} (\dots)$$



$$T'_{ik} = T^{(1)}_{ik} + T^{(2)}_{ik}$$

$$-(R_{ik} - \frac{1}{2} g_{ik} R) = \text{Energy tensor}$$

$$S^{\mu}_{\nu} = \sqrt{-g} R^{\mu}_{\nu}$$

$$-R^{\mu}_{\nu} =$$

$$\Delta g = 0$$

$$-R^{\mu}_{\nu} = T^{\mu}_{\nu}$$

$$\Phi$$

$$T^{\mu}_{\nu} = S^{\mu}_{\nu} = (-R^{\mu}_{\nu})$$

$$E = 2 \int T^{\mu}_{\nu} \sqrt{-g} dV$$

$$\psi_{\mu\nu} dA$$

$$R_{44} = - \frac{\partial \Gamma_{44}^{\alpha}}{\partial x_{\alpha}} + \frac{\partial \Gamma_{4\alpha}^{\alpha}}{\partial x_4} + \underbrace{\Gamma_{\alpha 4}^{\beta} \Gamma_{4\beta}^{\alpha}} - \underbrace{\Gamma_{\alpha\beta}^{\beta} \Gamma_{44}^{\alpha}} = \sum \frac{1}{(1+y)^5} \quad (3)$$

$$= - (e^{-4\lambda} \lambda_1)_1 - (e^{-4\lambda} \lambda_2)_2 - (e^{-4\lambda} \lambda_3)_3 + \dots$$

$$2(\Gamma_{44}^1 \Gamma_{14}^4 + \Gamma_{44}^2 \Gamma_{24}^4 + \Gamma_{44}^3 \Gamma_{34}^4) = + 2\lambda_1 e^{-4\lambda} \lambda_1 + 2\lambda_2 e^{-4\lambda} \lambda_2 + 2\lambda_3 e^{-4\lambda} \lambda_3$$

$$= 2(e^{-4\lambda} \lambda_1^2 + e^{-4\lambda} \lambda_2^2 + e^{-4\lambda} \lambda_3^2)$$

$$\Gamma_{1\rho}^{\rho} = \lambda_1 + \lambda_1 + \lambda_1 - \lambda_1 = 2\lambda_1$$

$$\Gamma_{2\rho}^{\rho} = 2\lambda_2$$

$$\Gamma_{3\rho}^{\rho} = 3\lambda_3$$

$$\Gamma_{4\rho}^{\rho} = 0$$

$$e^{2\lambda} = (1+y)^2$$

$$\lambda = \log(1+y)$$

$$\lambda_1 = \frac{y_1}{1+y}$$

$$e^{-4\lambda} \lambda_1 = \frac{y_1}{(1+y)^5}$$

$$e^{-4\lambda} \lambda_1 = \frac{y_1}{(1+y)^5} - 5 \frac{y_1^2}{(1+y)^6}$$

$$- \frac{y_1^2 + y_2^2 + y_3^2 + \dots}{(1+y)^6}$$

$$- \left[\frac{y_1}{(1+y)^3} \right]^2 +$$

$$\frac{y_1}{(1+y)^3} = - \frac{1}{2} \frac{\partial}{\partial x_1} \frac{1}{(1+y)^2}$$

$$= - \frac{1}{(1+y)^2} \left(\frac{y_1}{(1+y)^2} \right)^2$$

$$\frac{\partial}{\partial x_1} \frac{1}{(1+y)^4} = \frac{\partial}{\partial x_1} \frac{-1}{1+y}$$

$$= + \frac{y_1}{(1+y)^2}$$

$$\frac{y_1}{1+y} - \frac{y y_1}{(1+y)^2} = \frac{y_1 + y y_1 - y y_1}{(1+y)^2}$$

The Field Laws from an General Affine Connection.

[From the Dublin Institute for Advanced Studies.]

By Erwin Schrödinger.

[Read

In three previous papers¹⁾ I have communicated the field laws which ~~result from~~ ⁱⁿ an affinely connected ~~space-time~~ ^{space-time} result from imposing the condition, that stationary be the space-time integral of a Lagrange density ~~which~~ ^{which} in an unspecified manner depends ~~on~~ ^{on} the tensors obtained by contraction from the affine curvature tensor. ~~~~~~~~~

Of such tensors there are - speaking in terms of entities self-contained under coordinate-transformation - two in the case of a symmetric affinity, viz. the symmetric and the skew part of the Einstein tensor. With a non-symmetric affinity there is a third one, viz. another ~~skew~~ ^{skew} tensor, resulting from the second way of contracting the curvature tensor.

To this it is due that the affine field laws embrace more than the metric ones (i.e. the General Theory of Relativity) namely one symmetric and one skew

$$y^{\alpha\epsilon}_{;\alpha} - 2y^{\alpha\epsilon}\Gamma_{\alpha} - y^{\epsilon\sigma}_{;\sigma} + 2y^{\epsilon\sigma}\Gamma_{\sigma} + y^{\alpha\sigma}(\Gamma^{\epsilon}_{\alpha\sigma} - \Gamma^{\epsilon}_{\sigma\alpha})$$

$$-\frac{4}{3}y^{\epsilon\sigma}\Gamma_{\sigma}$$

I have been authorized by . . .

$$\int \Gamma^{\epsilon}_{\alpha\sigma} + \int \Gamma^{\epsilon}_{\sigma\alpha}$$

$$y^{\epsilon\sigma}_{ho} (R_{\epsilon\sigma} + R^*_{\epsilon\sigma})$$

12

of a few days ~ ~ ~ ~ ~
 for a ~ ~ ~ ~ ~

$$\cancel{\times} -g^{ei} L^{kl}_{,i} + g^{kl} L^{ip}_{,i} = -\frac{2}{3} g^{li} \delta^k + \frac{2}{3} g^{kl} \delta^i + \frac{2}{3} g^{\alpha k} g^{\alpha l}_{,\alpha} - \frac{2}{3} g^{\alpha l} g^{\alpha k}_{,\alpha}$$

$$0 = \left. \begin{aligned} 2g^{\alpha i} f^{kl}_{,i} - \frac{2}{3} g^{kl} g^{\alpha i} f_{\alpha} + \frac{2}{3} g^{kl} \delta^i \\ - (2g^{\alpha k} f^{li}_{,i} - \frac{2}{3} g^{\alpha k} g^{li} f_{\alpha} + \frac{2}{3} g^{li} \delta^k) \end{aligned} \right\} g_{il} | g_{ik}$$

$$0 = \underbrace{2\delta^k}_{\text{}} - \frac{2}{3} g^{\alpha k} f_{\alpha} + \frac{2}{3} \delta^k - \left(\underbrace{2g^{\alpha k} f_{\alpha}}_{\text{}} - \frac{8}{3} g^{\alpha k} f_{\alpha} + \frac{8}{3} \delta^k \right)$$

es folgt also zur nicht nicht δ^k . Nach oben folgt mit

$$L^{kl}_{,i} \equiv \delta^k + i^k = \frac{2}{3} \delta^k - \frac{2}{3} g^{\alpha k} f_{\alpha}$$

$$\frac{1}{3} \delta^k + i^k = -\frac{2}{3} g^{\alpha k} f_{\alpha} \quad \text{trivial.}$$

$$g^{\alpha i} f^{kl}_{,i} - \frac{1}{2} g^{li} (\delta^k + i^k) - \frac{1}{2} g^{ik} (\delta^l + i^l) = g^{ikl}$$

$$\text{richtig ist} \quad g^{ikl}_{,l} = 0$$

$$f^{kl}_{,i} - \frac{1}{2} \delta^l_{\alpha} (\delta^k + i^k) - \frac{1}{2} \delta^k_{\alpha} (\delta^l + i^l) = g^{\alpha i} g^{ikl}$$

da ab.

δ^k erfüllt die Γ 's. (nicht i^k). Offensiv! Hoffl.

zur Kurve Aufhängung nach den Γ 's! Das muss man
ganz im Komplex; ist nicht mehr.

$$g_{\sigma\tau} S^{\tau\sigma} = A^{\sigma}$$

~~SPSO~~

$\begin{matrix} l_{k\alpha} \\ h_{\alpha l} \end{matrix}$

$$-\frac{1}{2} h_{ke} A_{\alpha} + \frac{1}{3} h_{ke} A_{\alpha} + S_{ke\alpha} - \frac{1}{3} h_{e\alpha} A_k - \frac{1}{3} h_{k\alpha} A_e =$$

$$\begin{aligned} - &= S_{ke\alpha} - \frac{1}{3} h_{ke} A_{\alpha} - \frac{1}{3} h_{e\alpha} A_k - \frac{1}{3} h_{k\alpha} A_e + \frac{1}{6} h_{ke} A_{\alpha} \\ + & S_{ke\alpha} - \frac{1}{3} [h_{ke} A_{\alpha}] + \frac{1}{6} h_{e\alpha} A_k \\ + & S_{ke\alpha} - \frac{1}{3} h_{[ke} A_{\alpha]} + \frac{1}{6} h_{k\alpha} A_e \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{zu } 2P_{ake} &= S_{ke\alpha} - \frac{1}{3} h_{[ke} A_{\alpha]} + \frac{1}{6} h_{k\alpha} A_e + \frac{1}{6} h_{e\alpha} A_k - \frac{1}{6} h_{ke} A_{\alpha} \\ &= S_{ke\alpha} - \frac{1}{6} h_{[ke} A_{\alpha]} - \frac{1}{3} h_{ke} A_{\alpha} \end{aligned}$$

Und für $\Gamma_{\mu\nu} = -\frac{1}{12} (h_{\mu\alpha} i_{\alpha})$ ist, längste Zeit 5-Zone bei:

$$3 S_{\mu\alpha} - \frac{5}{6} h_{\mu\alpha} A_{\alpha}$$

Probe & Aufl. nur

$$\text{also} = (3A - 5A) h_{\mu\alpha} i_{\alpha} = +\frac{1}{12} h_{\mu\alpha} i_{\alpha}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} S_{\mu\alpha} = A h_{\mu\alpha} i_{\alpha} \\ A_{\alpha} = \underline{6A} i_{\alpha} \\ A = -\frac{1}{24} \text{ Wert} \end{array} \right.$$

also notwendig

$$3 S_{\mu\alpha} - \frac{5}{6} h_{\mu\alpha} A_{\alpha} - \frac{1}{12} h_{\mu\alpha} i_{\alpha} = 0$$

$$S_{\mu\alpha} = B h_{\mu\alpha} i_{\alpha} + \sigma_{\mu\alpha}$$

$$h^{\mu\alpha} \sigma_{\mu\alpha} = \pi_{\alpha}$$

$$A_{\alpha} = h^{\mu\alpha} S_{\mu\alpha} = 6B i_{\alpha} + \pi_{\alpha}$$

$$B = -\frac{1}{24}$$

$$0 = 3B h_{\mu\alpha} i_{\alpha} + 3\sigma_{\mu\alpha} - \frac{5}{6} 6B h_{\mu\alpha} i_{\alpha} - \frac{5}{6} h_{\mu\alpha} \pi_{\alpha} -$$

$$h^{\mu\alpha} | 3\sigma_{\mu\alpha} - \frac{5}{6} h_{\mu\alpha} \pi_{\alpha} = 0$$

$$-\frac{1}{12} h_{\mu\alpha} i_{\alpha}$$

$$\sigma_{\mu\alpha} - \frac{5}{18} (h_{\mu\alpha} h^{\rho\sigma} \sigma_{\rho\sigma} + \dots) = 0$$

$$h^{\mu\alpha} | \sigma_{\mu\alpha} - \frac{5}{18} (h_{\mu\alpha} h^{\rho\sigma} \sigma_{\rho\sigma} + h_{\mu\alpha} h^{\rho\sigma} \sigma_{\rho\sigma} + h_{\mu\alpha} h^{\rho\sigma} \sigma_{\rho\sigma})$$

$$3\pi_{\alpha} - 5\pi_{\alpha} = 0$$

$$\pi_{\alpha} = 0$$

$$\sigma_{\mu\alpha} = 0$$

also es gibt sich nichts

festlegen. Die Ansatz

$h \equiv g$ ist falsch.