

Art des Fettes eine wichtige Rolle bei diesen Erscheinungen spielt. Ähnlich günstig wie Butterfett erwies sich Lebertran und Eigelbfett, wogegen Schweineschmalz, Olivenöl oder Mandelöl das künstliche fettfreie Nahrungsgemisch kaum zu verbessern vermochten. Diese Versuchsergebnisse widersprechen vollkommen dem bisher von den Physiologen aufgestellten Lehrsatze, wonach das Fett in der Nahrung entbehrlich sei, sofern an seiner Stelle andere Nährstoffe in genügender Menge dem Körper zugeführt werden, und sie sind nur verständlich mit der Annahme, daß es besondere Anteile des Gesamtfettes sind, denen diese für das Leben und besonders für das Wachstum unentbehrliche Funktion zukommt. Der Nährwert eines Nahrungsmittels dürfe in Zukunft nicht mehr in einfachen Zahlen ausgedrückt werden. „Der Nährwert setzt sich eben aus mehreren vollkommen inkommensurablen Größen zusammen, dem Gesamtbrennwert und den verschiedenartigen Sonderfunktionen der einzelnen Nährstoffgruppen, die es bedingen, daß jeder Nährstoffgruppe außer ihrem Brennwert noch ein Sondernährwert zukommt. Der Nährwert der einzelnen Nahrungsmittel muß deshalb je nach der Art der in ihr hauptsächlich enthaltenen Nährstoffe von verschiedenen Gesichtspunkten beurteilt werden, der des Fleisches anders als der des Obstes, der des Zuckers anders als der der Butter und der der Milch anders als der der Kartoffel. Erst diese erweiterte Auffassung des Begriffes Nährwert wird uns erlauben, die theoretischen Grundlagen unserer Ernährungslehre mit den praktischen Erfahrungen wirklich in Einklang zu bringen und die weiten Abgründe zu überbrücken, die sich häufig zwischen Theorie und Praxis klaffend auftaten.“

Georg Trier.

Astronomische Mitteilungen.

Die räumlich geschlossene Welt. *F. Klein* veröffentlichte in den Göttinger Nachrichten der letzten Jahre eine Reihe von äußerst interessanten mathematischen Studien über die Relativitätstheorie. Nach *Einstein* ist die Welt als vierdimensionales Raum-Zeit-Kontinuum anzusehen, die Naturgesetze sind invariante Beziehungen zwischen den Koordinaten dieser Mannigfaltigkeit, und zwar invariant gegenüber der allgemeinen Gruppe beliebiger stetiger Koordinatentransformationen. In seinen kosmologischen Betrachtungen fingiert *Einstein*, um die Gesamtheit der Massenverteilungen und Vorgänge der Welt von höherem Standpunkte zu übersehen, einen Durchschnittszustand, bei welchem sämtliche Massen in dem als geschlossen vorausgesetzten Raume inkohärent und gleichförmig verteilt sind und innerhalb dieses Raumes, während die Zeit t sämtliche Werte von $-\infty$ bis $+\infty$ durchläuft, ruhen. Die tatsächlichen Massenverteilungen und Vorgänge sollen als Abweichungen von diesem Durchschnittszustand aufgefaßt werden (siehe das Referat über die kosmologischen Betrachtungen zur allgemeinen Relativitätstheorie. Nw. Heft 14). An diesem Durchschnittszustand gemessen ist die Zeit etwas Absolutes, der Raum in sich homogen (und zwar sphärisch oder elliptisch).

Das entsprechende Bogenelement gestattet eine siebenparametrische größte Gruppe von Koordinatentransformationen, nämlich sämtliche ∞^6 orthogonale

Transformationen des sphärischen oder elliptischen Raumes und die einparametrische Schar von Transformationen, die durch Vermehrung von t um eine beliebige Konstante entstehen. Ist die Zeiteinheit und der Anfangspunkt der Zeitrechnung gewählt, so enthält der Zeitbegriff keine weitere Willkür, innerhalb der vierdimensionalen Welt sind die dreifach ausgedehnten Räume $t = \text{const.}$ Mannigfaltigkeiten sui generis. Läßt man das Krümmungsmaß des Raumes gegen Null konvergieren, so geht das Bogenelement in das Lorentzsche über, die Zeit hört auf, eine für sich stehende Veränderliche zu sein, die Gruppe erweitert sich zur zehnparametrischen Lorentzgruppe, das heißt, wir befinden uns auf dem Boden der speziellen Relativitätstheorie.

De Sitter betrachtet im Gegensatz zu *Einstein* die vierdimensionale Welt als ein in einer fünfdimensionalen Mannigfaltigkeit eingebettetes vierdimensionales Kontinuum von konstanter positiver Krümmung. Sie soll wieder als statistisches System aufgefaßt werden können, d. h. die durch Vermehrung der Zeit um eine beliebige Konstante entstehende eingliedrige Gruppe soll in der zehngliedrigen Gruppe der Kollineationen der vierdimensionalen Welt konstanter positiver Krümmung enthalten sein. Daraus läßt sich schließen, daß man die Zeit auf ∞^6 Arten einführen kann, im Gegensatz zur Einsteinschen Welt, wo sie völlig festgelegt war, und auch im Gegensatz zur speziellen Relativitätstheorie, wo sie (nach Festlegung von Einheit und Anfangspunkt) noch drei willkürliche Parameter enthält. Zwei Beobachter, die mit zwei verschiedenen de Sitterschen Uhren ausgestattet sind, würden ganz eigenartige Verhältnisse konstatieren; Ereignisse, die für den einen in der Ewigkeit liegen, wären für den anderen zugänglich und umgekehrt, ja der eine würde sogar Ereignisse erleben, die der andere für imaginär hält. Schließlich wäre noch die Dichte der ruhenden, inkohärenten Materie, welche die de Sittersche Welt gleichförmig erfüllen soll, gleich Null, d. h. wir dürften überhaupt keine Materie annehmen.

Über quantentheoretische Beziehungen im Planetensystem veröffentlichte *P. Gruner* eine interessante Notiz in der Phys. Zeitschr. vom 15. April 1919. Durch die auffallenden Analogien des Bohrschen Atommodells mit dem Planetensystem und die Tatsache geleitet, daß die Planeten dem Titius-Bodeschen Gesetze gemäß nicht regellos verteilt sind, fragte sich der Verfasser, ob nicht auch im Planetensystem die Impulsmomente der einzelnen Planetenbahnen als ganzzahlige Vielfache einer bestimmten Größe angesehen werden könnten. Er fand für die acht großen Planeten folgende Verhältniszahlen: 1×10^0 , 2×10^1 , 3×10^1 , 4×10^0 , 2×10^1 , 1×10^1 , 2×10^0 , 3×10^0 . Allerdings war manchmal eine sehr starke Abrundung notwendig. Ob hier wirklich eine Gesetzmäßigkeit in bezug auf die Impulsmomente der einzelnen Planetenbahnen vorliegt, ähnlich wie es die Quantentheorie beim Bohrschen Modell behauptet, will der Verfasser nicht entscheiden, sondern nur die ganze Frage zur weiteren Beachtung vorlegen. *J. Lense, Wien.*

Berichtigung.

Heft 43, S. 800, erste Spalte, Zeile 7 und 6 von unten 137 km/sek. und 193 km statt 134 und 188; S. 800, zweite Spalte, Zeile 13 und 14 von oben muß es heißen 89,1 und 102,8 km statt 88,2 und 101,8 km.