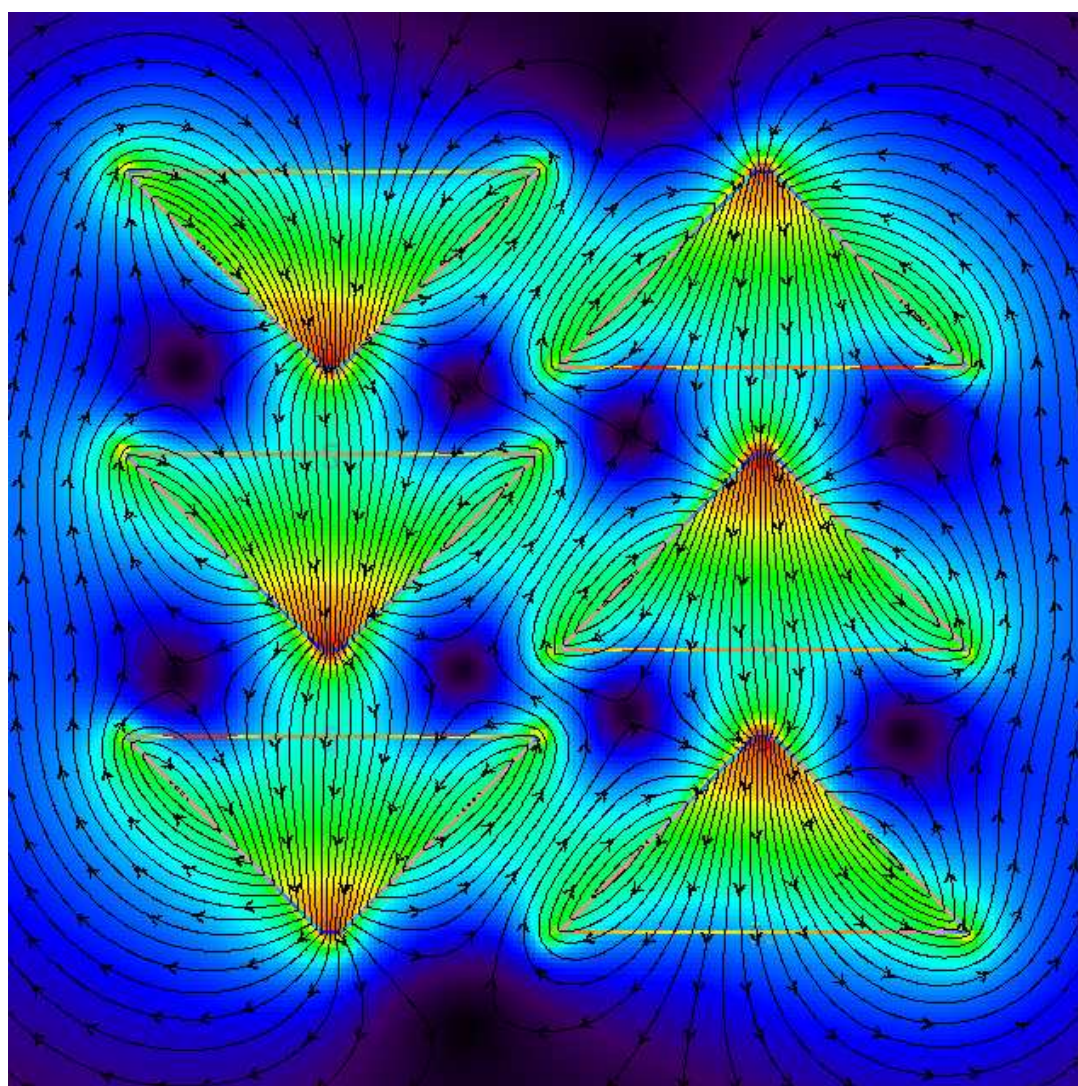




Permanent Magnet Motor Konzept



ROTOR

STATOR

QuickField Simulation
(Studentenversion)

VERTRAULICH

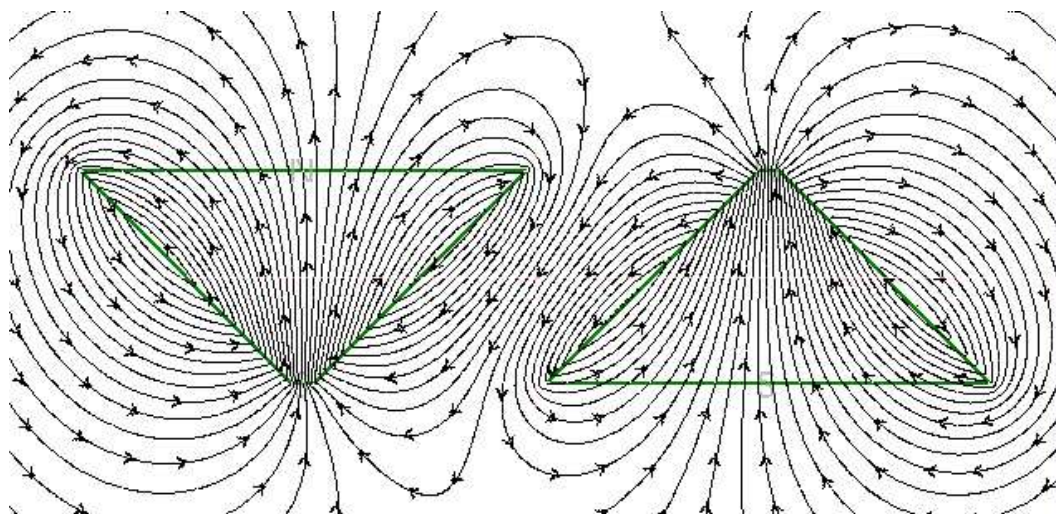


Beginnen wir mit zwei dreieckigen Magneten.

Die Winkel der Magnete besitzen 45-45-90 Grad. Wie die Skizze unten zeigt sind die Magnete für den Rotor und den Stator unterschiedlich polarisiert.

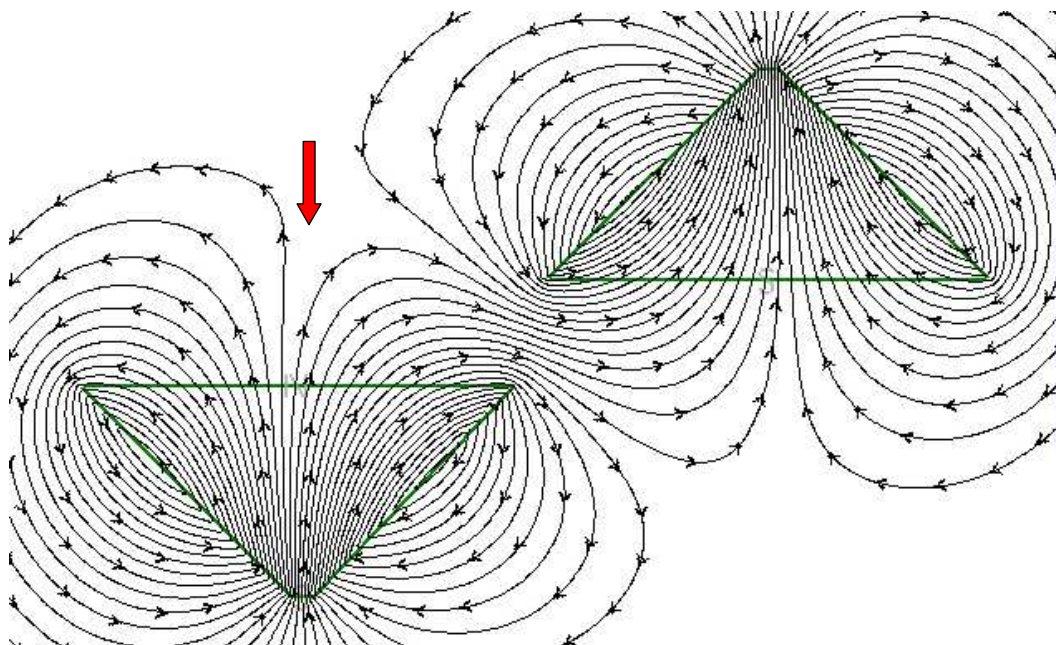


Hier sieht man die magnetischen Feldlinien zwischen den beiden Magneten.



Die Feldlinien zwischen den beiden Magneten fangen oben an und enden unten im selben Magneten. Die Abbildung zeigt die Feldlinien einer magnetischen **Abstoßung**.

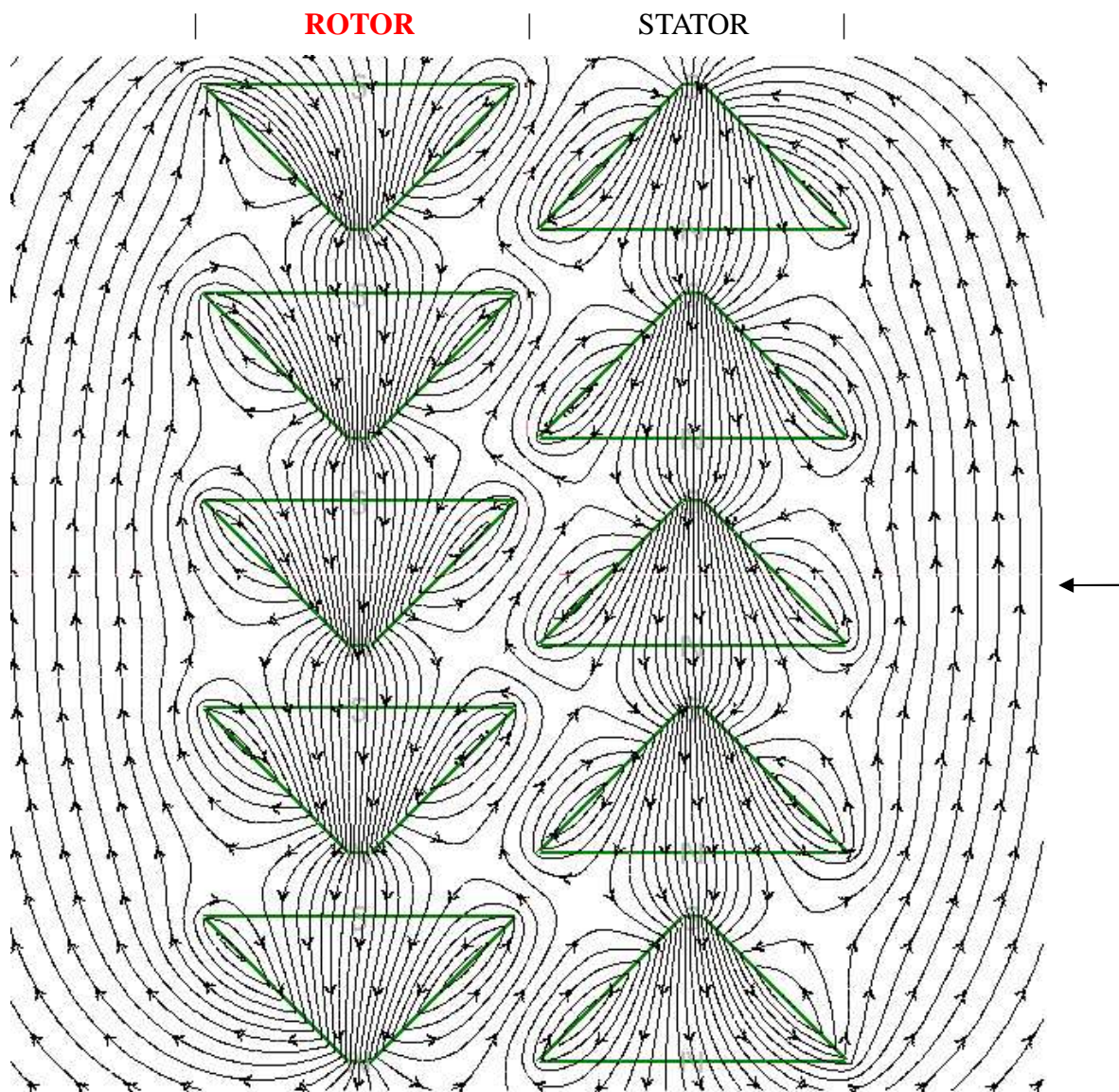
Jetzt bewegen wir den ROTOR-Magneten (links) soweit nach unten, bis der Nord und Südpol einander gegenüber stehen. Sie sehen hier eine magnetische **Anziehung**.





Gehen wir jetzt einen Schritt weiter.

Wenn wir nun z.B. fünf dieser Dreieck-Magnete hintereinander setzen sehen wir, dass die Magnetfeldlinien von den Spitzen der Magnete ausgehend in die Stirnfläche der nächsten Magnete verlaufen und so eine spezielle Form eines Magnetfeldes geschaffen wird.



Wenn Sie sich die Feldlinien in dieser Position genau ansehen, erkennen Sie eine minimale **Anziehung** und eine maximale **Abstoßung**.

Es ist daher ein **MDS (Magnet-Druck-System)** wie unter meiner Homepage;
http://www.magnetmotor.at/projekte/MDS/MDS_00-de.html gezeigt.

Sehen Sie sich bitte die Magnete in der Mitte genauer an!

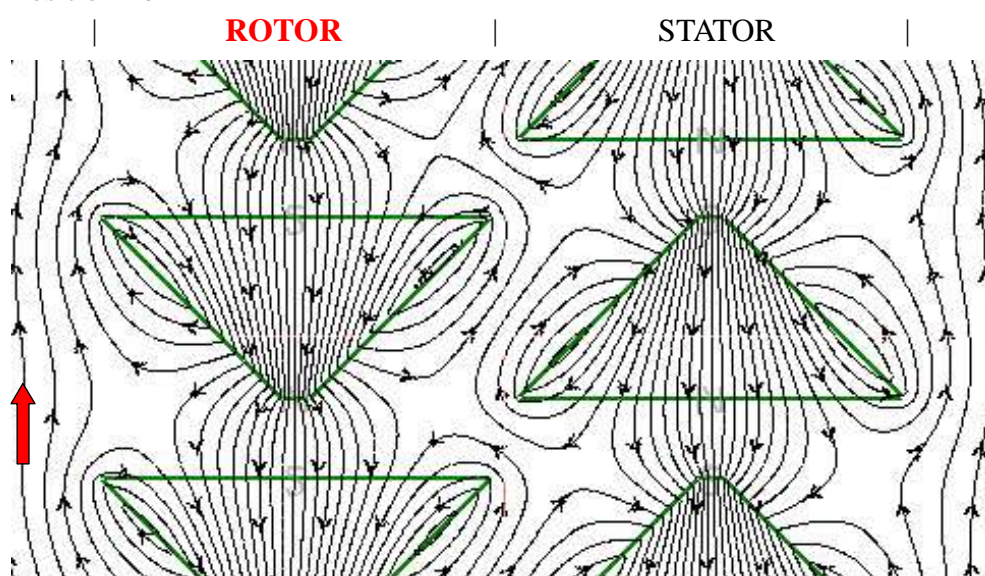


Die Feldlinien gehen hier vom letzten bis zum ersten Magneten. In diesem Fall würde es eine Bewegung hemmen. Das geschieht aber nicht, wenn wir die Magnete in einem geschlossenen Kreis anordnen. Erst diese Anordnung erlaubt die Möglichkeit, dass der **ROTOR** (links) in Bewegung kommt indem er sich vom Stator (rechts) abstößt.

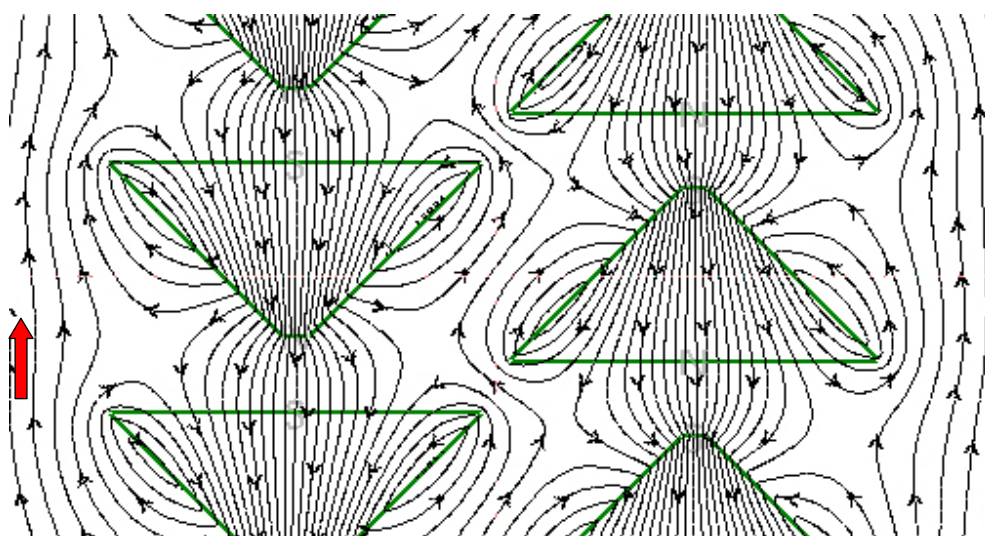
Betrachten wir nun die verschiedenen ROTOR-Positionen genauer.

Das bemerkenswerte in diesem Aufbau ist, dass bei keiner Positionen (*QuickField*-Simulation) Feldlinien für eine Anziehung vorhanden sind. Das ist so, weil die Feldlinien der **Abstoßung** immer größer sind als die für eine **Anziehung**!

Position# 01

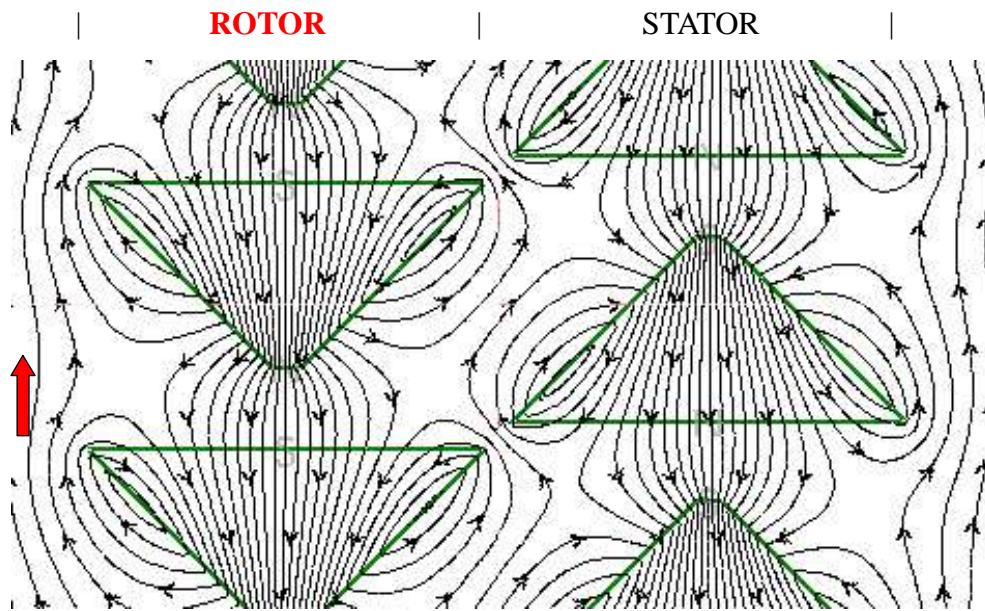


Position# 02

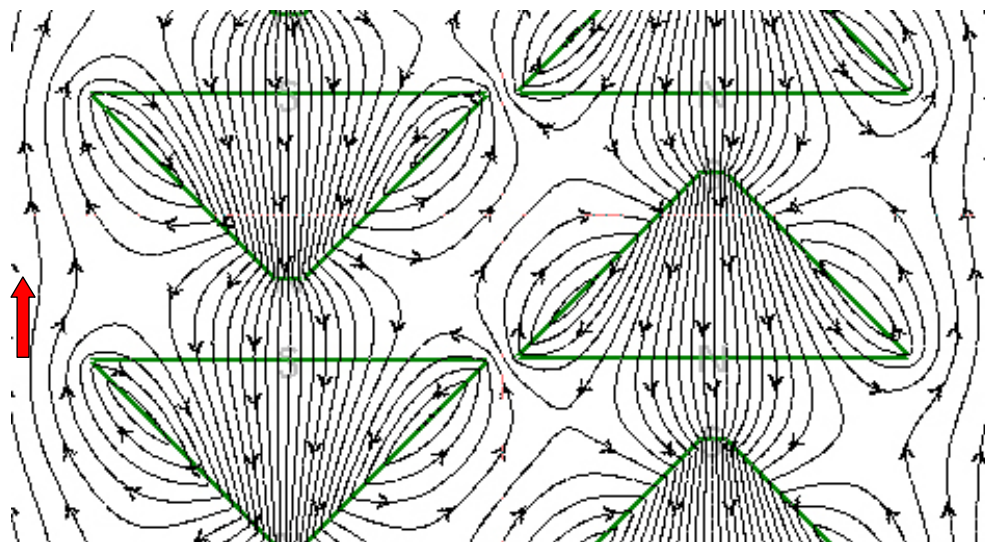




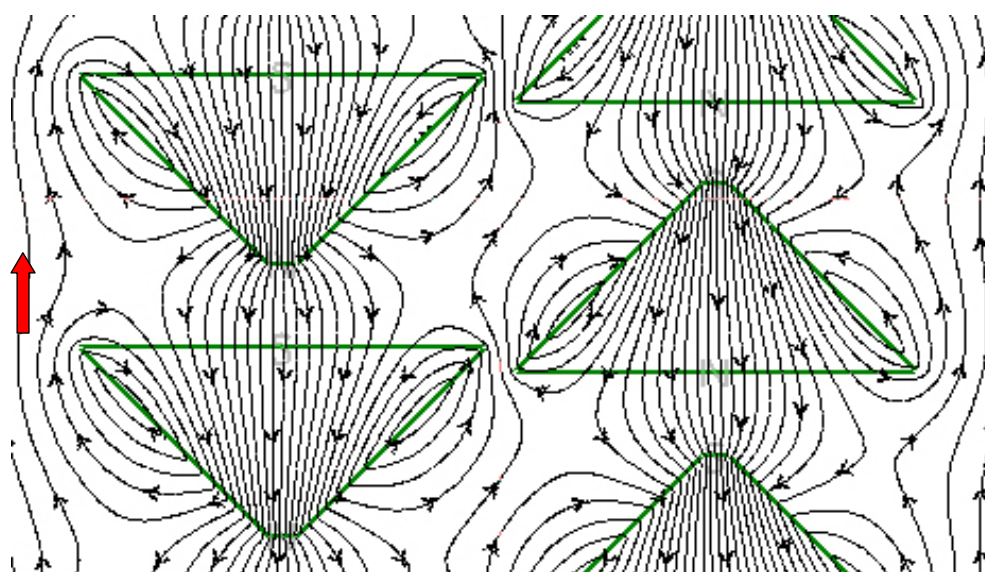
Position# 03



Position#04

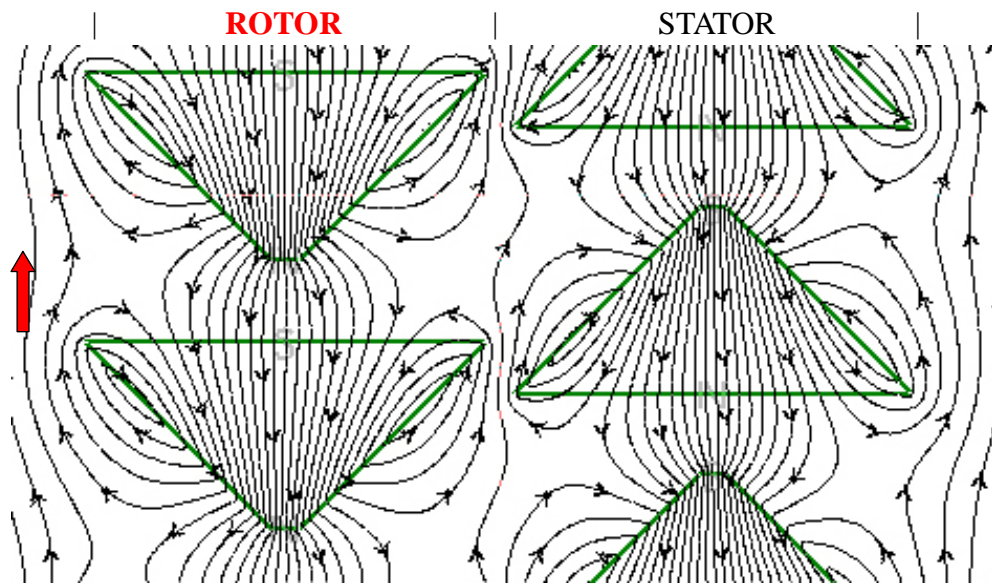


Position# 05

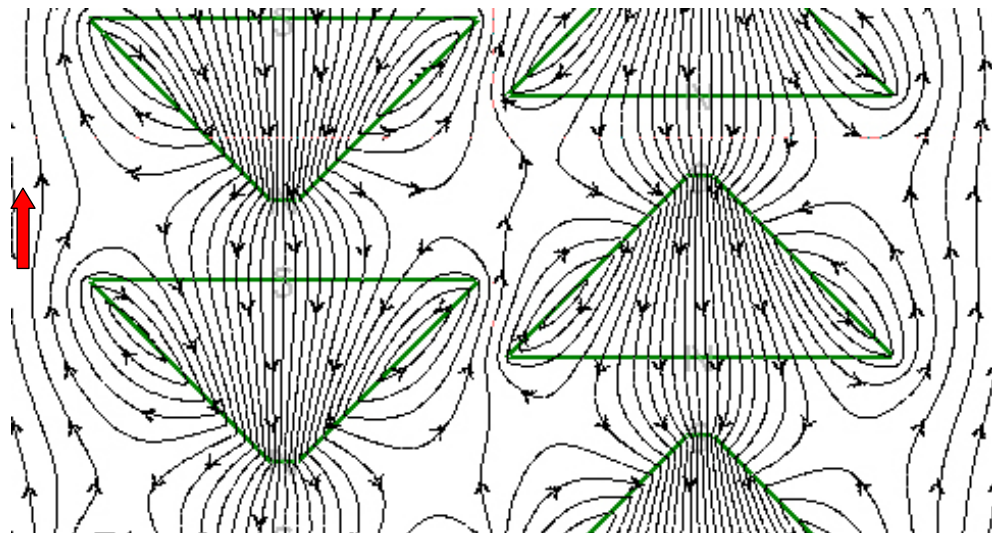




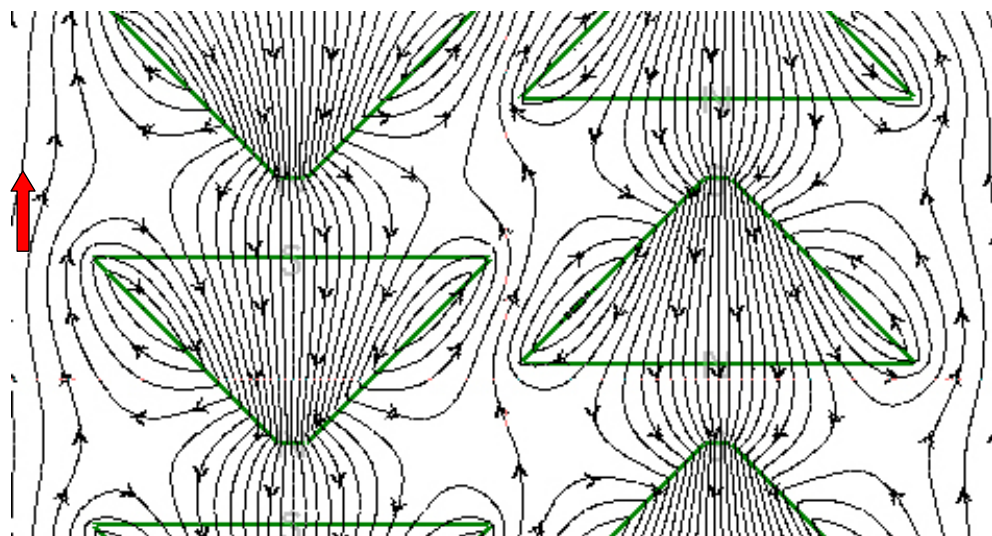
Position# 06



Position# 07

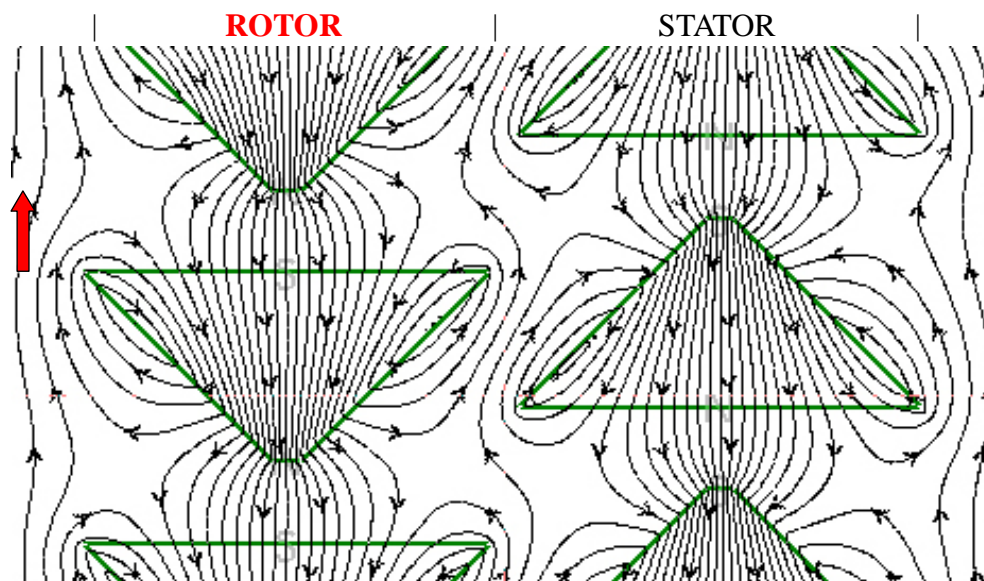


Position# 08

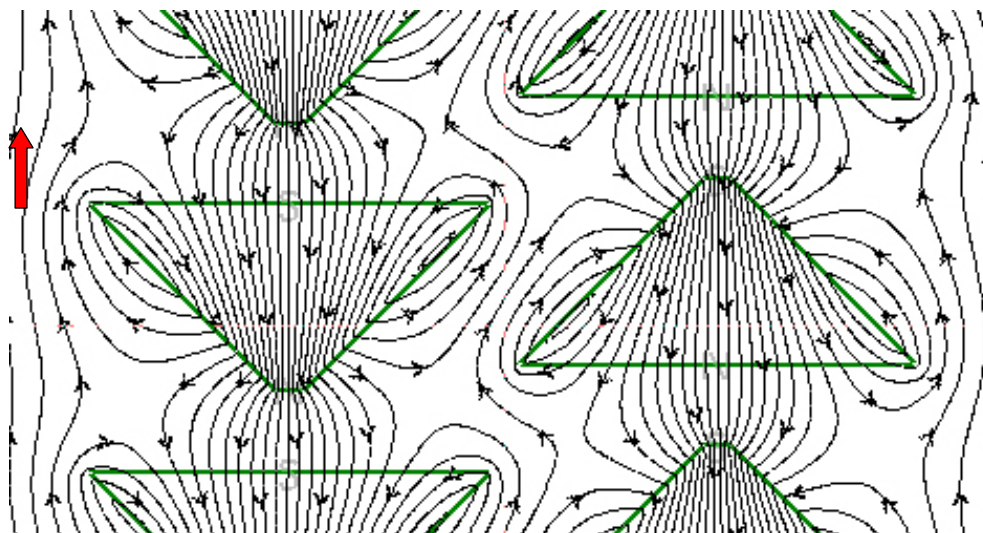




Position# 09



Position# 10



Wie wir wissen ist die **Abstoßung** bei Magneten immer größer als die **Anziehung**. Das gilt auch für die Abstoßung in verschiedener Richtung. Wenn wir z.B. einen Aufbau mit Standard-Flachmagnete machen, so liegt die Abstoßung in einem Winkel von 180 Grad. Eine kontinuierlichen Bewegung kann aus diesem Grund daher meist nur mit Abschirmmaterialien erreicht werden oder mit speziellen Anordnungen, welche punktuell ein erwünschtes Null-Feld schaffen. In z.B. einem V-GATE-Aufbau ist das unbedingt Voraussetzung um Erfolg zu haben.

Wenn wir hingegen eine Anordnung mit dreieckigen Magneten verwenden benötigen wir **1.** kein Null-Feld und/oder **2.** kein Abschirmmaterial, da die magnetischen Feldlinien zwischen dem Nord- und Südpol im Winkel von weniger als 180 Grad stehen und so dem ROTOR den maximalen Beschleunigungsdruck geben!

Zukünftige „geheime Physikbücher“ werden diesen wichtigen Punkt vermutlich umrandet als speziellen Merksatz kennzeichnen. ;-)

Jetzt aber weiter zu den **Tests** ... >>



Der zur Simulation verwendete Magnet für Test# 01 & 02:

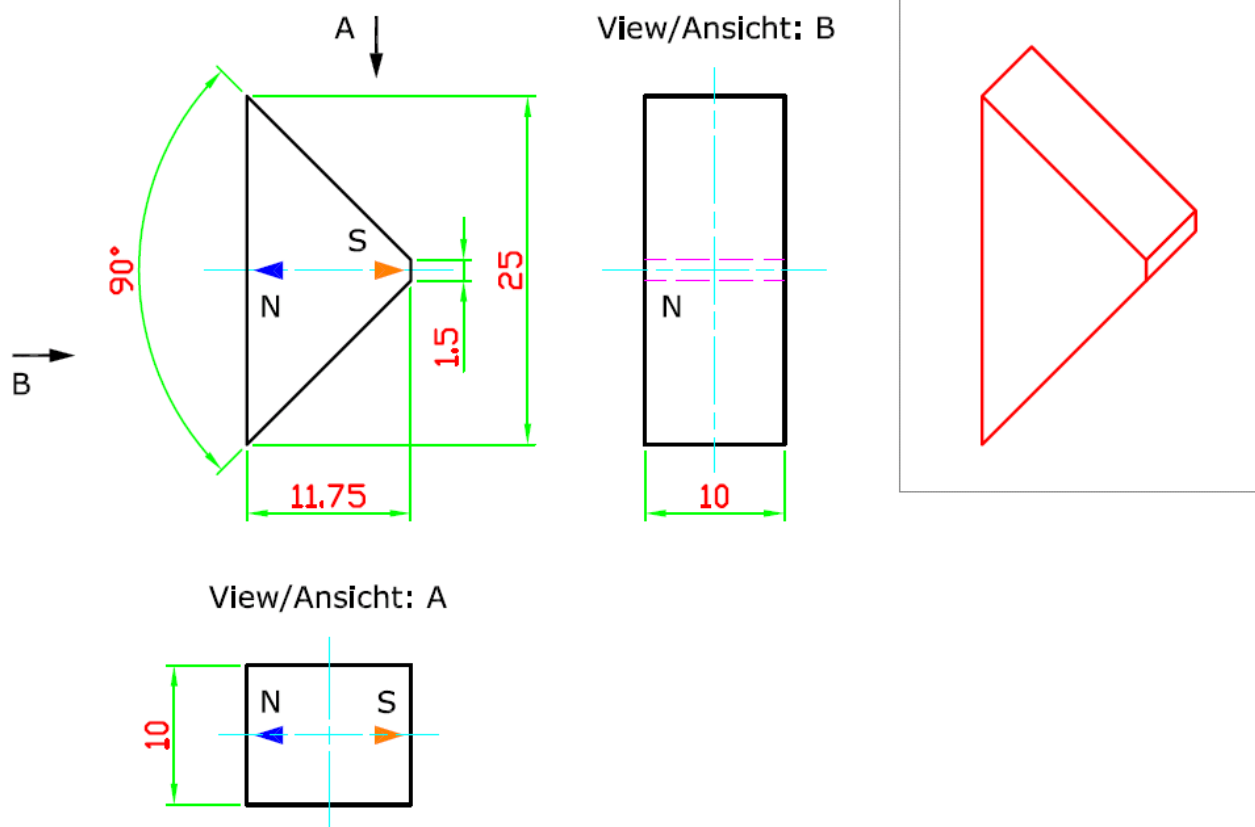


www.magnetmotor.at

06.Jan.2010

Design-Magnet **DREIECK**

Dietmar Hohl, Linz/Austria



Material /Güte: Neodym (NdFeB) / **N40** MGOe
 Flussdichte im Magneten: 1,25 Tesla = 12500 Gauss
 Energieprodukt: 310 kJ/m³

Volumen: 155,687 cm³
 Eigengewicht: 1162,3 g
 gespeicherte Energie: 48263,125 mJ (mWs)

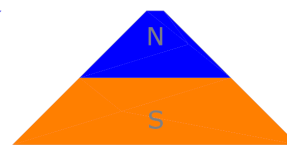
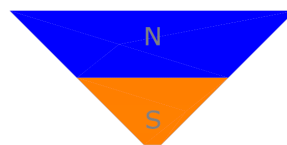
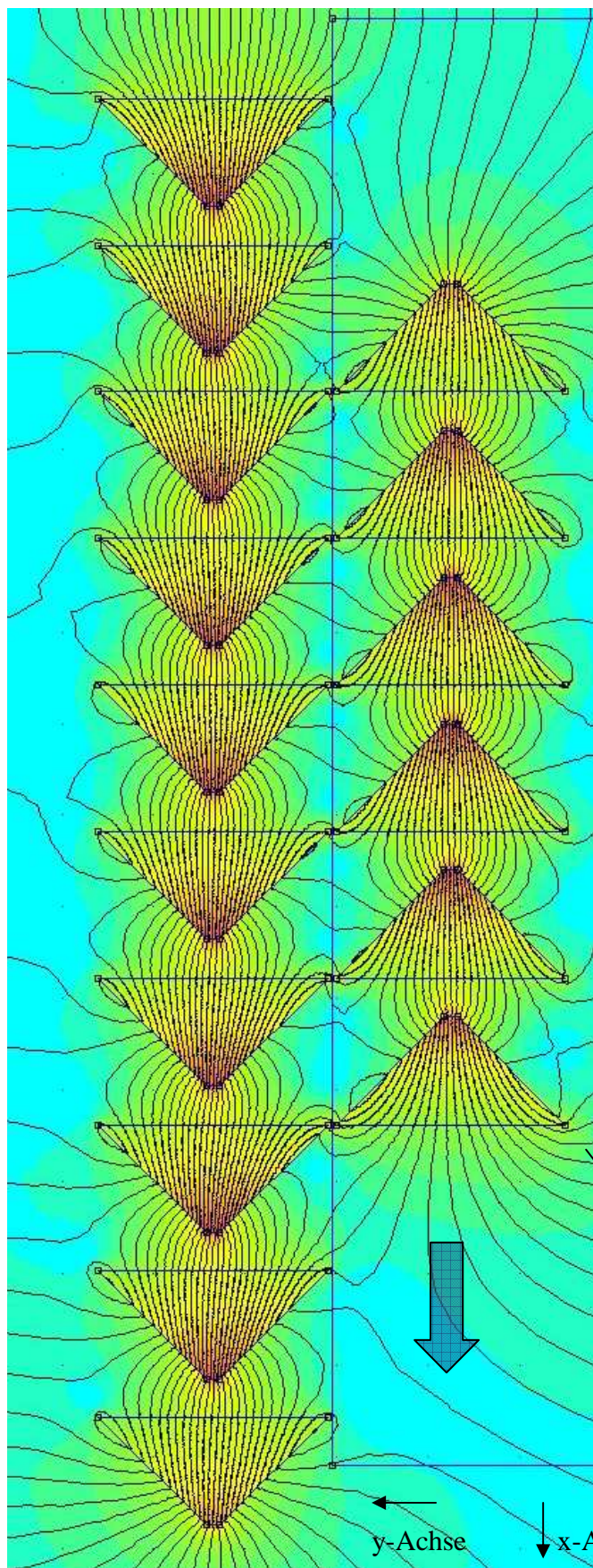


Test# 01

Start

STATOR

ROTOR



Simulation in: *FEMM*

= 16 mm

Abstand zwischen ROTOR
und Stator = 1mm

ROTOR

y-Achse

x-Achse



| Test# 01 Ergebnis | | | | |
|-------------------|---------|---|---------|-------------------|
| <i>Bewegung</i> | | | | |
| mm | y-Achse | | | |
| 1 | -14,094 | N | -14,094 | Anziehung VERLUST |
| 2 | -12,307 | N | -12,307 | |
| 3 | -8,516 | N | -8,516 | |
| 4 | -4,513 | N | -4,513 | |
| 5 | -0,761 | N | -0,761 | |
| 6 | 2,533 | N | 2,533 | Abstoßung GEWINN |
| 7 | 4,858 | N | 4,858 | |
| 8 | 6,377 | N | 6,377 | |
| 9 | 7,015 | N | 7,015 | |
| 10 | 6,789 | N | 6,789 | |
| 11 | 5,559 | N | 5,559 | Anziehung GEWINN |
| 12 | 3,336 | N | 3,336 | |
| 13 | 0,703 | N | 0,703 | |
| 14 | -3,253 | N | 3,253 | |
| 15 | -7,273 | N | 7,273 | |
| 16 | -11,372 | N | 11,372 | |

| <u>Energiebilanz:</u> | | | |
|-----------------------|--------|---|---------|
| VERLUST : | 40,191 | N | GEWINN! |
| GEWINN : | 59,068 | N | |
| DELTA : | 18,877 | N | |

Notiz: Das Resultat ist keineswegs korrekt, da zusätzlich eine Integration mit den Werten der x-Achse gemacht werden müsste!

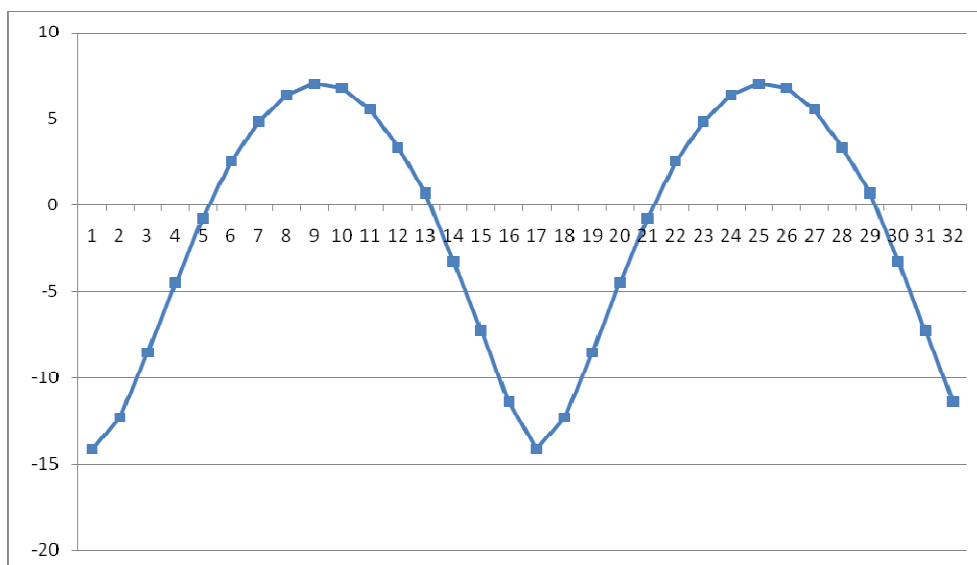
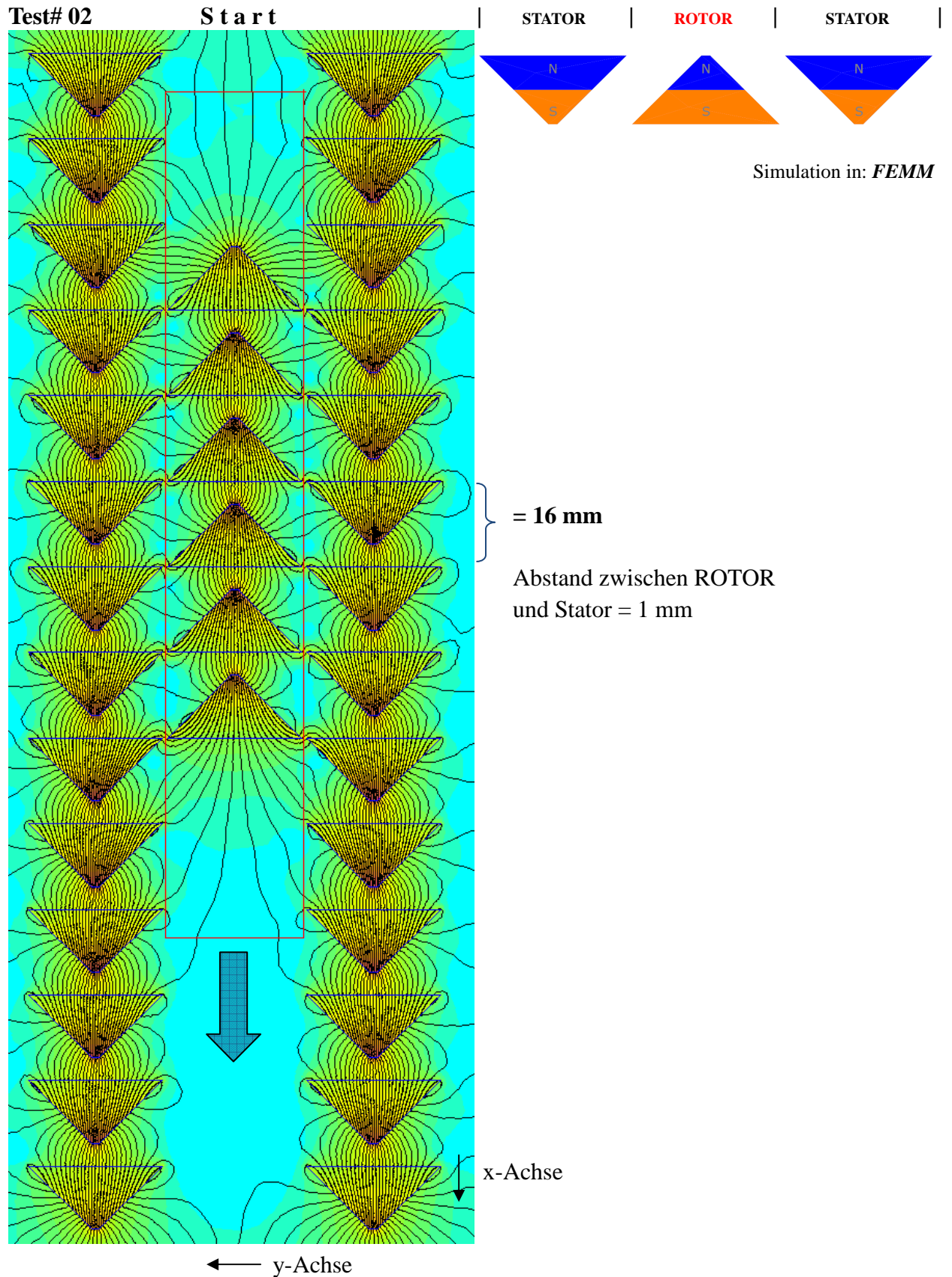


Diagramm mit zwei Zyklen.

| Linz, 09.Jan.2010



Im Test# 02 wird der **ROTOR**-Magnet gegenüber den beiden Stator-Magneten exakt ausbalanciert. Die Kräfte auf der y-Achse sind in diesem Fall stets 0.





| Test# 02 Ergebnis | | | |
|--------------------------|---------|---|---------|
| Bewegung | | | |
| mm | x-Achse | | |
| 1 | -24,413 | N | -24,413 |
| 2 | -21,280 | N | -21,280 |
| 3 | -13,644 | N | -13,644 |
| 4 | -5,596 | N | -5,596 |
| 5 | 1,867 | N | 1,867 |
| 6 | 8,067 | N | 8,067 |
| 7 | 12,607 | N | 12,607 |
| 8 | 15,631 | N | 15,631 |
| 9 | 16,995 | N | 16,995 |
| 10 | 16,414 | N | 16,414 |
| 11 | 14,034 | N | 14,034 |
| 12 | 9,816 | N | 9,816 |
| 13 | 3,925 | N | 3,925 |
| 14 | -3,414 | N | 3,414 |
| 15 | -11,848 | N | 11,848 |
| 16 | -20,060 | N | 20,060 |

| Energiebilanz: | | | |
|-----------------------|----------------|----------|----------------|
| VERLUST : | 64,933 | N | |
| GEWINN : | 134,678 | N | |
| DELTA : | 69,745 | N | GEWINN! |

| | |
|------------------|----------------|
| Anziehung | VERLUST |
|------------------|----------------|

| | |
|------------------|---------------|
| Abstoßung | GEWINN |
|------------------|---------------|

| | |
|------------------|---------------|
| Anziehung | GEWINN |
|------------------|---------------|

Wie der im *FEMM-Simulator 4.2* errechnete Deltawert zeigt, wäre im nächsten Schritt ein linearer Prüfaufbau unbedingt sinnvoll. In diesem könnte dann der vermutete Nachweis erbracht werden, dass eine Rotoreinheit, welche sich z.B. in der Mitte der Stator-Einheiten befindet, autonom bis ans Ende der Lineareinheit beschleunigt wird.

Da derzeit nur eine eingeschränkte Studentenversion des *Quickfield-Simulator* zur Verfügung steht und die Darstellung der Feldlinien gegenüber dem *FEMM-Simulator* erheblich abweicht, sollte der Aufbau unbedingt in einer Vollversion von *Quickfield* oder *Maxwell 2D/3D* nachgerechnet werden.

Gut Flux wünscht Euch,

Dietmar ;-)

| Linz, 10.Jan.2010

Deutsch: http://www.magnetmotor.at/wissen/PMagnetMotor_de.pdf

Englisch: http://www.magnetmotor.at/wissen/PMagnetMotor_e.pdf



Test# 03 Dreieck_A_N40

Aufbau: http://www.magnetmotor.at/wissen/Aufbau_Dreieck_A_N40.pdf

Werte: http://www.magnetmotor.at/wissen/PMM_EB_Dreieck_A_N40x.pdf

Diagramm: http://www.magnetmotor.at/wissen/PMM_EB_Dreieck_A_N40_chart.pdf

Projekt: http://www.magnetmotor.at/wissen/dreiecke_A_N40.rar (gepackt)

Ein Faktor von **1:3** ist offenbar möglich (!)

lg

Dietmar ;-)

| Linz, 14.Jan.2010

HQ-Simulation **Deieck_04** (70,5MB):

http://www.file-upload.net/download-2207973/ani_dreieck_04.wmv.html

F&E-Sim-Video (Dreieck_04):

<http://vids.myspace.com/index.cfm?fuseaction=vids.individual&videoid=102586055>

An dieser Stelle unser aller Dank an Stan für seine fachkundige Beratung in der Erstellung von realitätsnahen FEMM-Magnet-Simulationen. ;-)
Ein Blick auf seine Internet- seite unter; <http://gdmechanic.com/> gibt Einblick über seine professionelle Arbeit.

| Linz, 29.Jan.2010