

9.2.6. Der Verlauf des Chaos-Spiels

Mit den bisherigen Überlegungen haben wir uns klar gemacht, dass alle Spielpunkte des Chaos-Spiels **innerhalb** des Sierpinski-Dreieckes liegen. Es könnte aber sein, dass **nur ein Teil** des Sierpinski-Dreieckes erreicht wird. Im Folgenden zeigen wir, dass die Spielpunkte des Chaos-Spiels tatsächlich das **ganze** Sierpinski-Dreieck abdecken.

Um die 3 Dreiecke des 1. Schritte zu erreichen, müssen folgenden Spielzüge je mindestens einmal im Verlauf des Spiels auftreten:

L T R

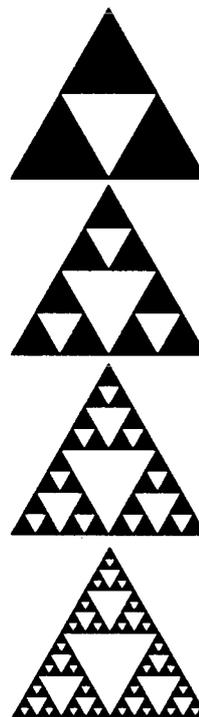
a) Um die 9 Dreiecke des 2. Schritte zu erreichen, müssen folgenden Spielfolgen je mindestens einmal im Verlauf des Spiels auftreten. Ergänze:

LL TL RL _ _ _ _ _ _

b) Wie viele Dreiecke müssen im 3. Schritt erreicht werden? Ergänze die Spielfolgen, die mit T beginnen. (Erinnerung. Spielzüge werden von rechts nach links gelesen!)

LLT TLT RLT _ _ _ _ _ _

c) Wie viele Dreiecke müssen im 4. Schritt erreicht werden? Wie viele der entsprechenden Spielfolgen beginnen mit R? Wie viele beginnen mit TR? Wie viele beginnen mit TTR?



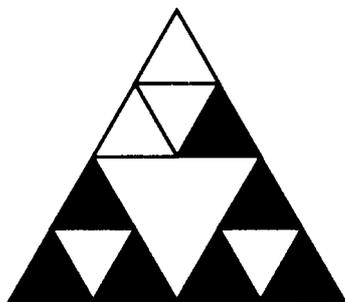
Am Beispiel der 9 Dreiecke des 2. Schrittes machen wir uns klar, dass die entsprechenden 9 Spielfolgen nicht unbedingt nacheinander, sondern nur **irgendwann** im Spielverlauf auftreten müssen und sich außerdem **überschneiden** können:

Betrachte die zufällig gewählte Spielfolge (von rechts lesen!) LTRRLLRT.

Im 1. Zug wird T gewürfelt und man befindet sich im Dreieck T.

Im 2. Zug wird R gewürfelt und man wandert ins Dreieck RT.

Im 3. Zug wird L gewürfelt und man wandert ins Dreieck LR, u.s.w.:



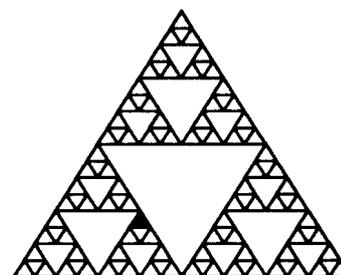
Spielfolge	L	T	R	R	T	R	L	L	R	T	Spielzug
Adressen									R	T	R
der								L	R		L
Dreiecke							L	L			L
des						R	L				R
2. Schrittes					T	R					T
				R	T						R
			R	R							R
		T	R								T
	L	T									L

d) Bestimme die 8 Adressen der Dreiecke des 3. Schrittes durch Ablesen der entsprechenden Dreiergruppen in der Spielfolge LTRRLLRT:

_____ LRT

e) Bestimme die 17 Adressen der Dreiecke des 4. Schrittes durch Ablesen der entsprechenden Vierergruppen in der Spielfolge TRRLRTLRLRRRTTLRTT. Wie viele **verschiedene** Dreiecke werden erreicht?

_____ LRTT



f) Markiere in der Abbildung rechts alle Dreiecke des 4. Schrittes, die in der Spielfolge TRRLRTLRLRRRTTLRTT erreicht werden.

g) Wie viele Spielzüge sind mindestens notwendig, um alle Dreiecke des 4. Schrittes zu erreichen? Wie viele wären für den n-ten Schritt mindestens notwendig?