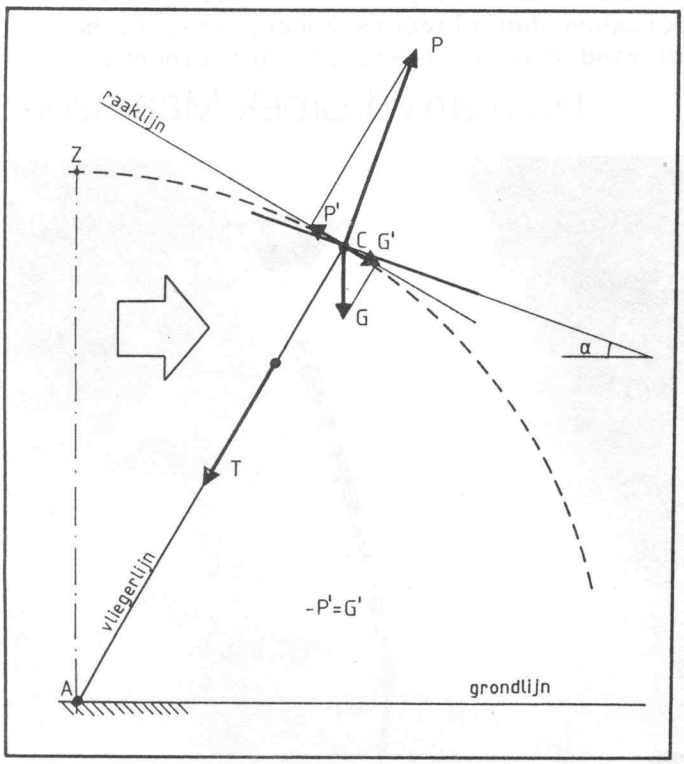
de kunst van het vliegeren 8

Vliegerstabiliteit om de dwarsas en de top-as.

Na de voorgaande beschouwing vatten we de stabiliteit op als het automatisch beantwoorden van een verstoring met een kracht die tegen de verstoring ingaat.
We herinneren dat een vrije kracht steeds een bewegingsverandering tot gevolg heeft. Een stilstaande vlieger komt dus na het optreden van een verstorende vrije kracht in toenemende beweging. Die beweging blijft doorgaan nadat de verstoring is opgehouden. Een stabiele vlieger komt, juist door de verstoringsbeweging, in een positie waarin een tegenkracht moet ontstaan, zodat herstel volgt. Het duurt even voor de herstelaktie op gang komt. Daarbij zijn er verrassende mogelijkheden: Het herstel kan te sterk of te zwak zijn of te laat komen. Er kan dan een fatale wisselwerking tussen oorzaak en gevolg ontstaan als steeds heftigere slingering die eindigt in een crash. Ook blijvende slingering mag niet.



Zoals eerder gesteld, kunnen we bij een vast drukpunt en een rechte (en onrekbare) vliegerlijn alleen nog draaiingen verwachten om een dwarsas door het ankerpunt A. Het is voor het totaaloverzicht gewenst dit vereenvoudigde model vast te houden. Toch plaag ik de lezer nog even met een stukje hinderlijke praktijk die ons model uitsluit: De slingering om een dwarsas door het toompunt als dit te dicht bij het zwaartepunt zit. De massaspreiding tussen neus en staartkant of een slappe vleugelligger zijn dan voldoende om een slingering op te bouwen, bekend als bokken of ja-knikken (Engels pitching) bij slanke delta's of vogelvliegers, maar ook bij treinvliegers zonder toomdraden. We komen op de praktische stabilizeringsmiddelen nog terug, maar hier even dit: Een te slappe vleugelligger kan in het algemeen beter met een spandraad worden verbeterd dan door verstijving die ook verzwaring zou meebrengen omdat dit laatste een veel kwaadaardiger slingering om de langs- en topas kan oproepen.

De normale draaiing om de dwarsas door het ankerpunt A is dus een stabiele draaiing om de door dat punt gekozen Y-as. Dit is het stijgen en dalen bij toe- en afnemende wind. De vliegeraar kan dit effekt oproepen door de lijn in te nemen of te vieren, maar ook door A langs de X-as te verplaatsen, dus door tegen wind in of met wind mee te lopen.

We kunnen de stabiliteit om de Y-as nog meer verhelderen door even niet naar de krachten te zien, maar alleen te letten op de beweging die uit een vrije kracht voorkomt. We weten immers dat die bewegingen uitsluitend binnen het bolvlak kunnen verlopen. (Alle andere bewegingen worden door de strak veronderstelde vliegerlijn belet.) Krachten in de lijn, dus volgens de straal van de bol, kunnen nooit een projektie op een raaklijn aan de bol in C opleveren. (Zie tekening). We hoeven dus alleen te letten op de projekties van P en G langs het bolvlak. Staat de vlieger stil, dan blijft die van G ongewijzigd. Het is alleen een verandering van P door de wind die een beweging kan veroorzaken. Neemt de wind toe, dan draait de vlieger om A naar links, omhoog en in het omgekeerde geval draait hij terug. Hoe ver? Tot hij op een plaats komt, waar P' en G' elkaar weer in balans houden. Stilzwijgend werd natuurlijk verondersteld dat langs de vliegerlijn de projektie van P telkens groter is dan die van G. Alleen daardoor blijft een positieve lijnspanning T bestaan. De draaiing om A als stabiele beweging is beperkt tussen twee punten op de gestreepte cirkelboog - de punten zijn