

Tips voor een goede werking van de slingerklok.

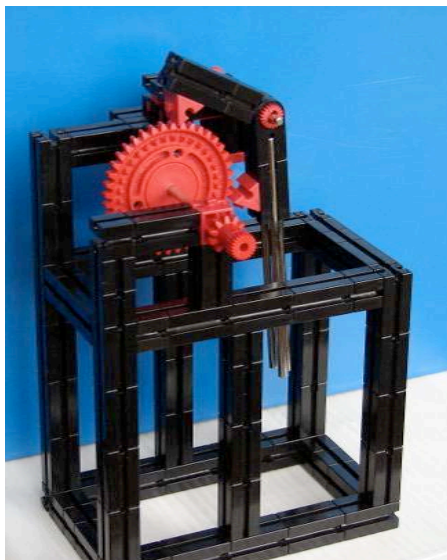
Nadat het artikel over de staande klok in het clubblad van november 2012 was verschenen, kreeg ik van iemand de vraag: ik heb de klok nagebouwd en zelfs met de schuifmaat alles afgesteld, maar ik krijg hem met geen mogelijkheid aan de praat. Heb je misschien wat tips voor me?

Aangezien er inderdaad wat gevoelige punten zijn in de constructie, nam ik de gelegenheid te baat om daar een artikeltje over te schrijven. Misschien zijn er nog anderen die met hetzelfde probleem kampen en die ik zo op weg kan helpen, of kan ik mensen over de streep halen die het maken van een slingerklok te moeilijk lijkt.

Het probleem ligt in de aandrijving en het anker. De oplossing draait eigenlijk maar om twee dingen: zorg voor zo weinig mogelijk wrijving in de aandrijving en een juiste afstelling van de anker-ankerrad-combinatie.

Verder moet het gewicht zwaar genoeg zijn om de resterende wrijving te overwinnen. Ga echter liefst niet veel hoger dan de in het artikel genoemde 1100 gram, want dan worden de ketting en de overige kunststof onderdelen mogelijk te zwaar belast en het wordt ook lastiger om de kracht via de klemverbindingen over te brengen.

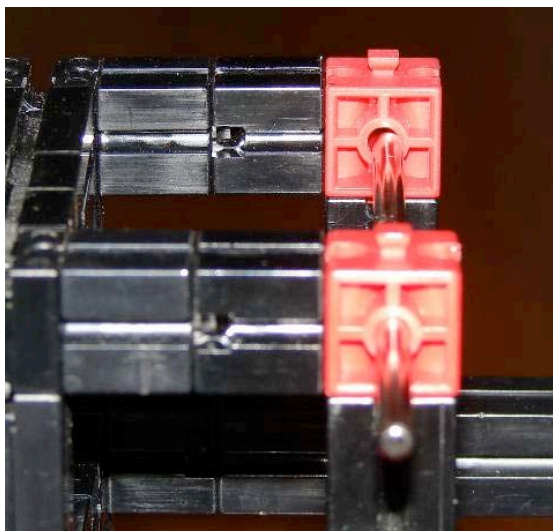
Om de uitlijning en afstelling te demonstreren heb ik een vereenvoudigde versie van het anker en ankerrad gebouwd, zie figuur 1.



Figuur 1

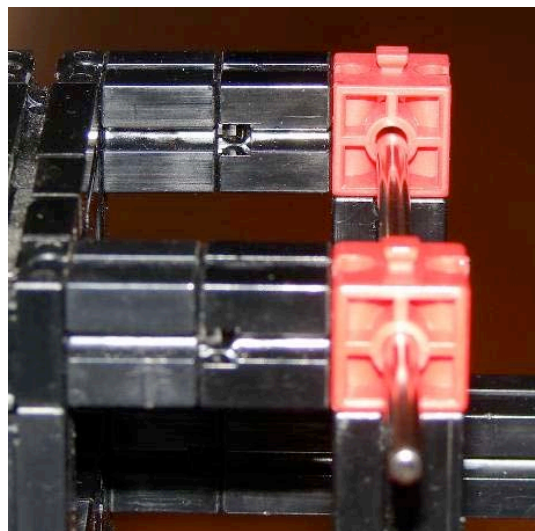
Zo weinig mogelijk wrijving in de aandrijving realiseer je op de volgende manieren:

1. Gebruik assen van metaal, niet van kunststof. Metaal op kunststof heeft veel minder wrijving dan kunststof op kunststof. Verder zijn metalen assen veel gladder en ronder dan die van kunststof.
2. Plaats de tandwielen die in elkaar moeten grijpen niet te dicht op elkaar, maar gun ze wat speling. Als ze te dicht op elkaar zitten, kunnen ze klemmen tijdens het draaien, en dat is funest. Het gewicht trekt de tandwielen van de aandrijving constant naar één kant, dus van de speling heb je geen last. Bij het uurwerk is dat anders: daar heb je wel last van de speling, dus daar is het zaak om die zo minimaal mogelijk te houden, zonder dat de tandwielen gaan klemmen.
3. Probeer de lagerpunten zo goed mogelijk uit te lijnen. Dit betekent niet alleen dat de beide lagerpunten van een as zich zo goed mogelijk op een gelijke positie moeten bevinden, maar ook dat de gaten precies in elkaars verlengde liggen. Het lagerpunt kan namelijk iets verdraaid zitten, zie de figuren 2, 3 en 4. Je kunt het dan nog wat terugdraaien door een as in het gat te steken en daarmee voorzichtig in de goede richting te wrikken.
4. Alle assen moeten helemaal recht zijn. Dat is normaal gesproken ook wel het geval, maar tussen mijn eigen assen van 125 mm bijvoorbeeld zitten enkele heel licht gebogen exemplaren, en dat is gelijk merkbaar: tijdens het draaien voel je dat de as op een bepaald punt wat meer weerstand heeft.



Figuur 2: niet goed uitgelijnd.

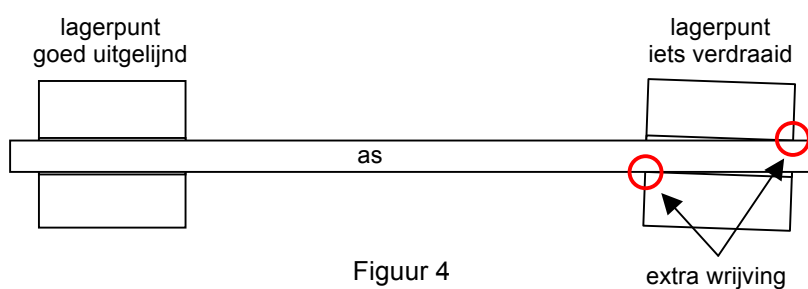
Hier is het voorste lagerpunt niet goed uitgelijnd, waardoor de as zich niet recht voor de opening van het achterste lagerpunt bevindt.



Figuur 3: goed uitgelijnd.

Na een beetje naar links wrikken is het voorste lagerpunt wel goed uitgelijnd: de as zit recht voor de opening van het achterste.

Als je in figuur 2 de as doorsteekt in het achterste lagerpunt, dan voel je dat hij behoorlijk wat weerstand heeft bij het draaien. Het is mogelijk dat in figuur 3 het lagerpunt nog iets omhoog gewrikt moet worden, maar dan is de weerstand ook minimaal (ervan uitgaande dat het achterste lagerpunt goed is uitgelijnd).



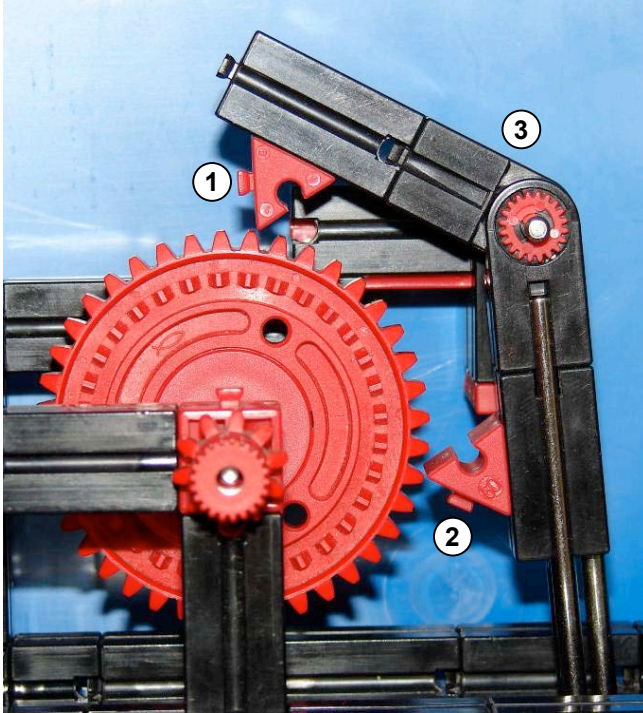
Figuur 4

Een juiste afstelling van de anker-ankerrad-combinatie is een samenspel tussen

- de afstand tussen ankerrad en scharnierpunt van het anker,
- de positie van de hoekstenen 60° ,
- de hoek van de scharniersteen,

waarbij je moet letten op de volgende punten:

1. De afstand tussen anker en ankerrad moet kloppen: als deze te groot is, dan maakt de slinger een te kleine slag of heeft zelfs helemaal geen contact met het ankerrad, zoals in figuur 5. Is de afstand te klein, dan is het niet mogelijk om de hoekstenen 1 en 2 goed af te stellen zonder dat de tanden van het ankerrad gaan klemmen tussen de hoekstenen.

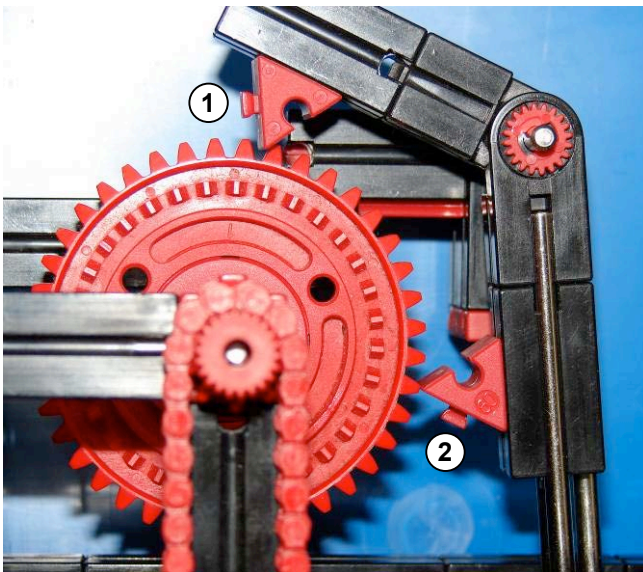


Figuur 5: geen contact.

Hier is de afstand tussen anker en ankerrad te groot: bij zowel punt 1 als punt 2 is het anker juist los van het ankerrad.

Dit is op te lossen door ofwel het scharnierpunt van het anker iets naar links of naar beneden te verplaatsen, ofwel de hoek van scharniersteen 3 iets kleiner te maken, ofwel de hoekstenen 1 en 2 wat te verplaatsen richting scharnierpunt. Natuurlijk kun je ook een combinatie van deze drie technieken gebruiken.

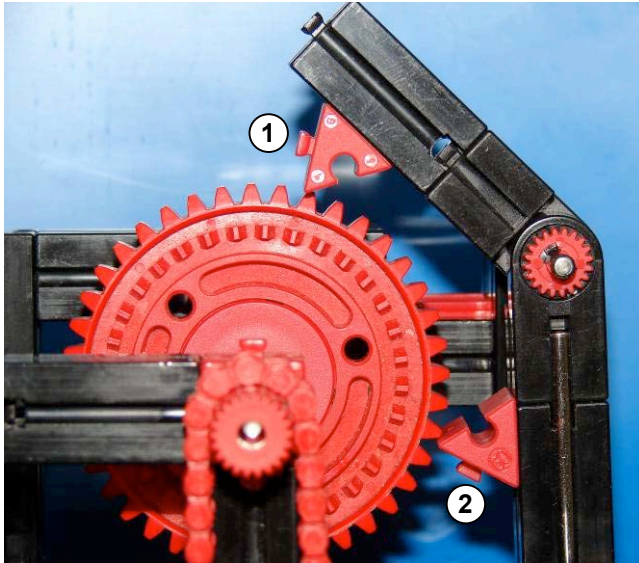
2. De positie van de hoekstenen 60° van het anker. Dit luistert vrij nauw, zoals uit de onderstaande figuren blijkt.



Figuur 6: verkeerde afstelling.

De hoeksteen 1 grijpt netjes in het ankerrad, maar hoeksteen 2 komt tegen de punt van een tand aan. Dit ankerrad kan dus niet draaien noch het anker aandrijven.

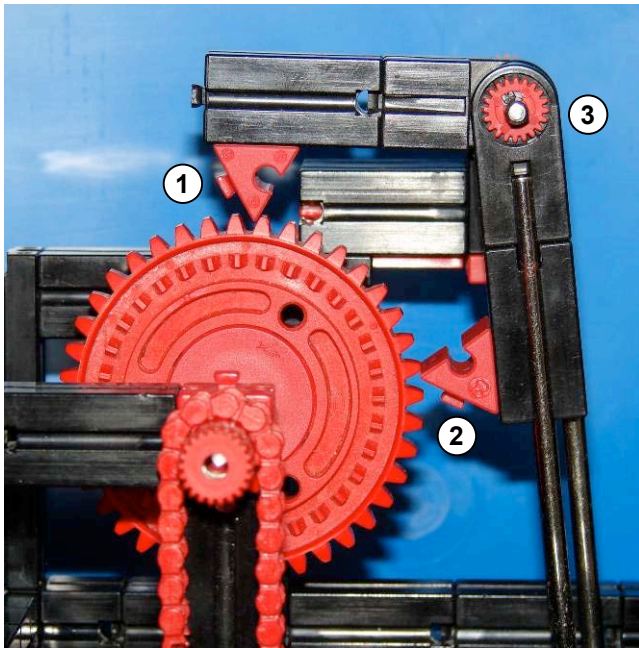
Dit is te verhelpen door hoeksteen 1 iets naar links te verplaatsen, of hoeksteen 2 iets naar beneden.



Figuur 7: verkeerde afstelling.

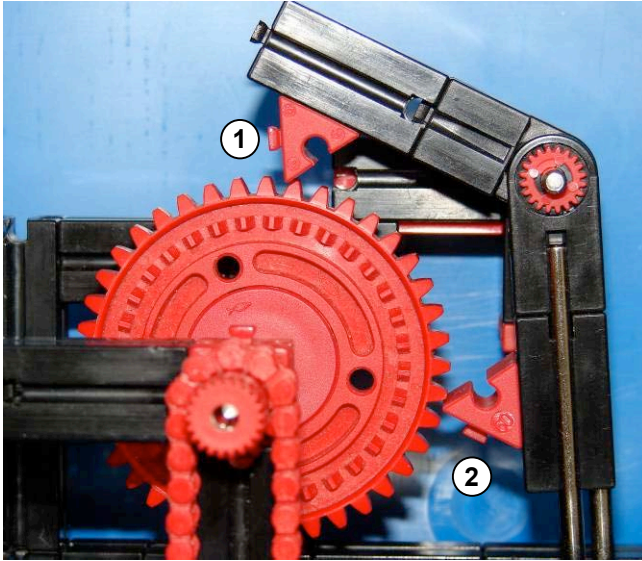
De hoekstenen 1 en 2 stoten niet tegen de punt van een tand aan, maar staan iets te dicht op elkaar, waardoor ze allebei tegelijkertijd contact hebben met een tandflank. Daardoor zal het ankerrad een beetje klemmen tussen de hoekstenen en heeft dus te veel weerstand, waardoor de slingering stopt.

Dit is te verhelpen door hoeksteen 1 iets naar links te verplaatsen, of hoeksteen 2 iets naar beneden. Hier moet je heel nauwkeurig te werk gaan, de verschuiving hoeft misschien maar een tiende mm te bedragen.



Figuur 8: niet optimaal afgesteld.

De hoek van scharniersteen 3 is te klein. Het blijkt vrij lastig om de hoekstenen 1 en 2 goed af te stellen.



Figuur 9: goed afgesteld.

Bij heen en weer bewegen van de slinger bewegen de hoekstenen zich juist langs de flanken van de tanden. Heeft hoeksteen 1 contact, dan ligt nummer 2 net vrij.

Als het ankerrad linksom draait, duwt het het anker via hoeksteen 1 rechtsom. Is het anker ver genoeg gekanteld, dan schiet het ankerrad door, tikt het volgende tandje tegen hoeksteen 2 en wordt het anker teruggeduwd of slinger uit zichzelf terug.

3. Balans: zorg ervoor dat als de slinger stil hangt, het anker zo goed mogelijk midden tussen de twee uiterste standen in hangt. Als het anker dan namelijk met één van de hoekstenen tegen het ankerrad aan leunt, dan heeft het ankerrad te veel kracht nodig om het anker in beweging te houden en krijg je tiktak-----tiktak-----tiktak in plaats van tik--tak--tik--tak--tik--tak. Dit duurt meestal niet lang, dan geeft de slinger het op.
4. Tenslotte: ondanks de precisie waarmee de ft-onderdelen vervaardigd worden kan er toch wat verschil zitten tussen verschillende tandwielen Z40. Een kleine afwijking, braam (uitstekend randje) of beschadiging kan al tot gevolg hebben dat het ankerrad op die plek te veel weerstand ondervindt en vastloopt. Een minieme excentriciteit van de naaf of het tandwiel heeft hetzelfde effect. Let dus goed op dat het ankerrad geen duidelijke afwijkingen vertoont en niet excentrisch draait. Het is niet nodig om de naaf erg stevig vast te draaien, want als je dat doet, vervormt het tandwiel en creëer je ook een zekere excentriciteit.