

mbo

Geleidingen

TECHNIEKSTAD



COLOFON

©2019 Kenteq, Hilversum

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand dan wel openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opname, of enige andere wijze, zonder voorafgaande toestemming van de uitgever.

Kenteq
Postbus 81
1200 AB Hilversum

info@techniekstad.nl

Inhoudsopgave

1	Rechtgeleidingen	5
1.1	Samenstelling	6
1.2	Soorten	7
1.3	Toepassingen	9
1.4	Werking	10
1.5	Samenvatting	11
1.6	Antwoorden	12
2	Typen rechtgeleidingen	13
2.1	Bouw en werking	14
2.2	Soorten en toepassingen	21
2.3	Smering	25
2.4	Samenvatting	25
2.5	Antwoorden	26
3	Gietijzer en gietstaal	27
3.1	Gietijzer	28
3.2	Gietijzersoorten	30
3.3	Aanduidingen van gietijzer	33
3.4	Toepassingen van gietijzer	36
3.5	Gelegeerd gietijzer	37
3.6	Gietijzer bewerken	38
3.7	Gietstaal	40
3.8	Soorten gietstaal	40
3.9	Aanduiding gietstaal	41
3.10	Vergelijking gietijzer en gietstaal	42
3.11	Samenvatting	43
3.12	Antwoorden	44
4	Vragen Geleidingen	45
4.1	Vragen Rechtgeleidingen	45
4.2	Vragen Typen rechtgeleiding	47
4.3	Vragen Gietijzer en gietstaal	49

INZELDE

1 Rechtgeleidingen

Inleiding

Een rechtgeleiding is een constructie-element, dat je gebruikt om onderdelen van een machine een translatie te laten maken. De rechtgeleiding 'geleidt' volgens een vastgelegde weg.

Een translatie is een heen-en-weergaande beweging.

Rails waarover een trein rijdt, is een vorm van rechtgeleiding. De rails zorgt ervoor dat de trein alleen heen en weer kan rijden en geen andere kant op kan.



Rechtgeleiding

Leerdoelen

Je kunt:

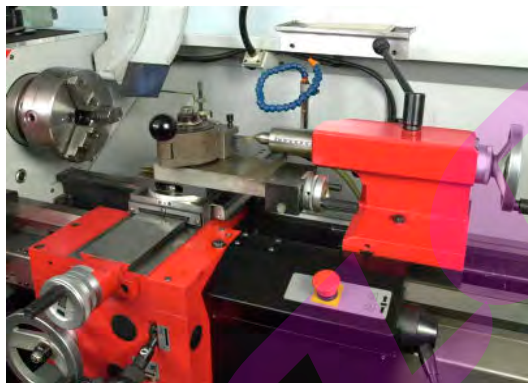
- aangeven uit welke onderdelen een rechtgeleiding bestaat
- verschillende soorten rechtgeleidingen benoemen
- aangeven wat de toepassingsmogelijkheden zijn van rechtgeleidingen
- de werking van een rechtgeleiding beschrijven.

1.1 Samenstelling

Een rechtgeleiding bestaat uit een of meerdere rechte staven.

Een rechtgeleiding met één staaf noem je een enkelvoudige rechtgeleiding. Hierbij heeft het vaste deel altijd een opening waardoor het beweegbare deel wordt geleid. Een voorbeeld is een gordijnrail.

Een rechtgeleiding met dubbele staven op enige afstand van elkaar heet een sledeconstructie. Hierdoor krijgt de constructie meer stabiliteit. De slede is het beweegbare deel, dat door de geleider heen, het vaste deel, wordt geleid. Een voorbeeld van zo'n constructie is de langs- en dwarssele van een draaibank.



Geleidingen bij de sleden van een draaibank

Rechtgeleidingen zijn gemaakt van staal of kunststoffen. Een geleiding zorgt voor:

- het geleiden van een onderdeel
- het ondersteunen van een onderdeel.

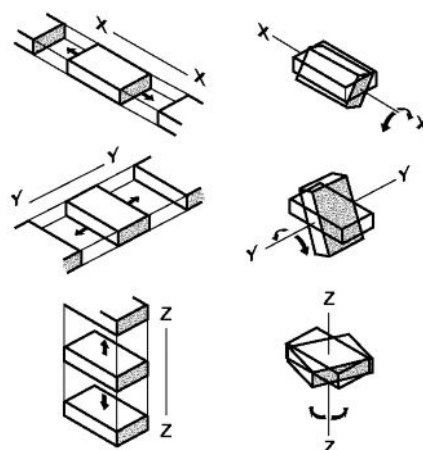


Geleiden en ondersteunen

Sledeconstructie

De slede kan in één richting bewegen. Alleen in de langsrichting, de X-richting. De andere bewegingsrichtingen zijn in de slede geblokkeerd. De dwarsrichting Y, de hoogterichting Z en de rotatie in richting X, Y en Z geblokkeerd. Rotatie betekent verdraaiing of omwenteling.

De constructie van een slede kan op veel manieren zijn uitgevoerd. De basis is echter steeds hetzelfde: een rechtgeleiding met een voorziening tegen verdraaiing.

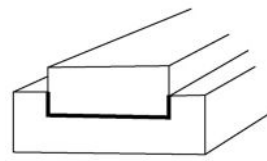


Rechtgeleiding, geen verdraaiing

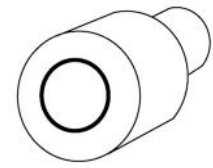
1.2 Soorten

Rechtgeleidingen kun je verdelen in vier hoofdgroepen:

- vlakke geleiding
- cilindrische geleiding
- zwaluwstaartgeleiding
- staande-prismageleiding.



vlakke geleiding

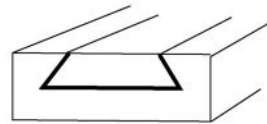


cilindrische geleiding

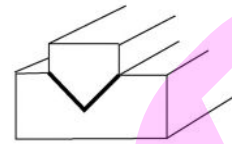
In sledeconstructies zijn verschillende vormen van rechtgeleidingen toegepast.

Er zijn constructies met:

- een rechthoekige geleider
- een ronde geleider
- twee geleiders.



zwaluwstaart geleiding

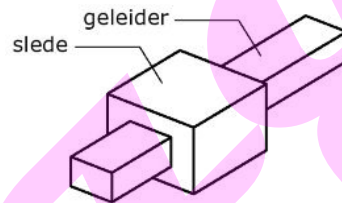


staande prisma geleiding

Soorten rechtgeleidingen

Rechthoekige geleider

De meest eenvoudige vorm is een geleider met een rechthoekig profiel, glijdend in een rechthoekig gat in de slede. Dit gat zorgt voor de geleiding en laat geen verdraaiing toe.

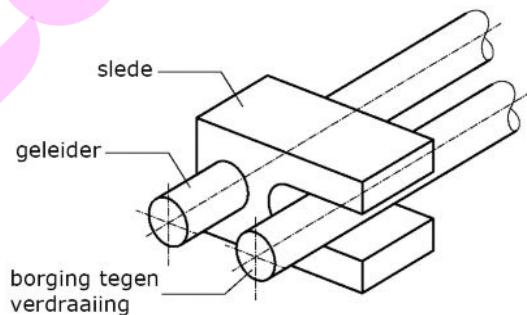


Slede met rechthoekige geleider

Ronde geleider

Soms is er gebruik gemaakt van een ronde geleider (een as). Dan is er een extra voorziening in de slede nodig om verdraaiing te voorkomen.

Ondanks het nadeel van de extra voorziening tegen verdraaiing wordt een sledeconstructie met ronde gaten vaker toegepast dan een sledeconstructie met rechthoekige gaten. De reden is dat je gemakkelijker ronde gaten kunt maken dan rechthoekige.

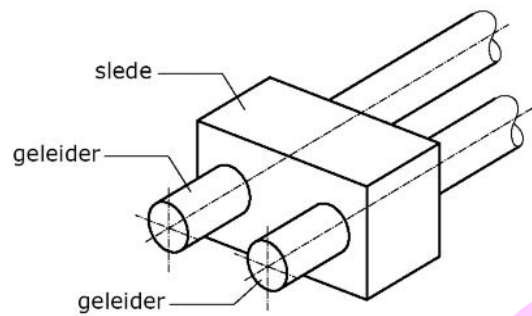


Slede met ronde geleider

1. Welle sledeconstructie wordt het vaakst toegepast?
 - Sledeconstructie met rechthoekige gaten
 - Sledeconstructie met ronde gaten

Twee geleiders

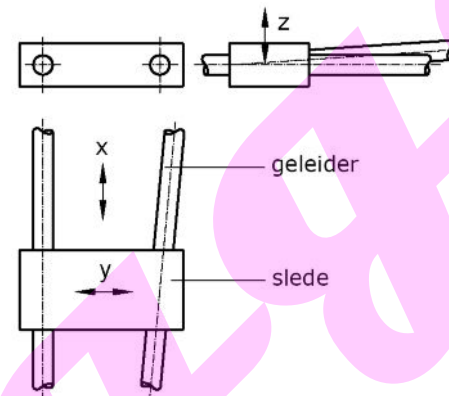
Een sledeconstructie kan zijn uitgevoerd met twee ronde geleiders. De geleiders zorgen dan samen voor de geleiding en de borging tegen verdraaiing.



Slede met twee ronde geleiders

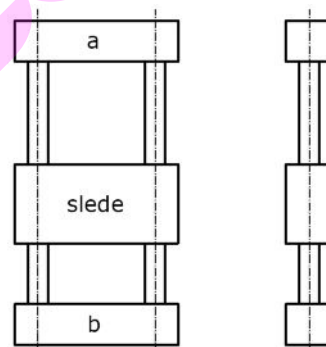
Evenwijdigheid

Bij deze uitvoering worden heel hoge eisen gesteld aan de evenwijdigheid van de geleiders. Als de geleiders niet voor 100% evenwijdig zijn in zowel de y-richting als de z-richting, is de constructie 'overbepaald'. Er kan uiteindelijk maar één geleider de richting van de slede bepalen. De evenwijdigheidsafwijking moet dan worden gecompenseerd door de ruimte die de gaten om de geleiders hebben. Maar bij een nauwkeurige slede is de passingsruimte van de gaten heel klein. Dus de evenwijdigheidstolerantie is minimaal.



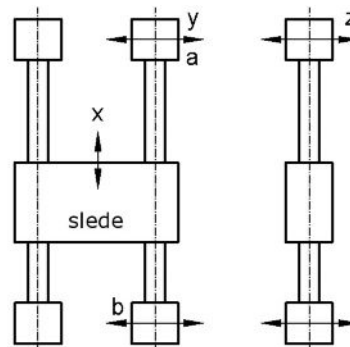
Evenwijdigheidsafwijking

Je kunt de geleiders nauwkeurig evenwijdig maken door de bevestigingsgaten in a en b in één opspanning te bewerken.



a en b in één opspanning bewerkt

Er is nog een andere manier om overbepaaldheid van de geleiders te voorkomen. Je kunt de bevestiging instelbaar maken. Voorwaarde is dat je a en b in de y-richting én de x-richting moet kunnen instellen.



Instelbare bevestiging

Alle rechtgeleidingen kunnen zijn uitgevoerd als glijdende elementen of met rollende elementen zoals kogels, rollen of naalden.

De keuze voor een type rechtgeleiding is afhankelijk van:

- de werkbelasting
- de werktemperatuur
- de bewegingssnelheid
- de vereiste positienauwkeurigheid.

Vaak gebruik je complete rechtgeleidingsunits. Deze bestaan uit een slede waar de rechtgeleiding is ingebouwd, eventueel compleet met aandrijfspindel en elektromotor.



Slede



2. Waar of niet waar?

'Bij een sledeconstructie met twee ronde geleiders geldt een grote evenwijdigheidstolerantie.'

- Waar
- Niet waar

1.3 Toepassingen

Rechtgeleidingen zitten onder andere in:

- draai- en freesmachines met conventionele en numerieke besturing
- pick- en place-units, bijvoorbeeld voor het plaatsen van onderdelen of goederen in verpakkingsmachines
- productieprocessen in de industriële automatiseringstechniek
- meetmachines en meetinstrumenten

Rechtgeleidingen komen niet alleen in machines voor maar ook thuis. Denk maar aan een bureaulade. Deze is vaak met een railgeleiding uitgevoerd. Ook dit is een rechtgeleiding.

Rechtgeleidingen voor technische toepassingen moeten vaak heel nauwkeurig zijn omdat aan de machines steeds hogere eisen worden gesteld. Als de machine, die onderdelen moet verplaatsen, niet nauwkeurig genoeg werkt, leidt dit tot storingen en afgekeurde producten.

Rechtgeleidingen zorgen voor de verplaatsingsnauwkeurigheid van de heen-en-weergaande onderdelen.

De fabricatie van bijvoorbeeld computerchips vereist een hoge nauwkeurigheid van de machine. Een stofdeeltje kan tijdens het productieproces al leiden tot afkeuring van de chip. Je begrijpt dat de nauwkeurigheid van de rechtgeleiding die is toegepast ook van groot belang is.

Voor rechtgeleidingen geldt - evenals voor cilindrische lagering - dat een kogellager nauwkeuriger is dan een glijlagering. Daarom worden voor nauwkeurige sledes rechtgeleidingen met kogels of rollen toegepast.



Rechtgeleidingen met naalden, rollen en kogels

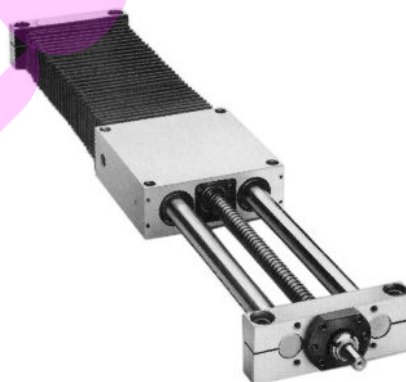
Naast de nauwkeurigheid van de gebruikte rechtgeleiding heeft de gelijkmatigheid van de beweging ook invloed op de positienauwkeurigheid. Hierbij speelt het stick-slipverschijnsel een rol.

Het stick-slipverschijnsel is het afwisselend blijven steken (plakken) en vooruitschieten van de slede. Dit gebeurt vooral bij glijlagering bij lage snelheden van de slede.

1.4 Werking

Meestal heeft een slede een aandrijving om deze te bewegen. De aandrijving kan een schroefdraadspil zijn, al of niet voorzien van een elektromotor, een luchtcilinder of een lineairmotor.

De aandrijving moet precies evenwijdig met de geleiders van de slede zijn opgesteld. Is dat niet het geval dan is de constructie daardoor overbepaald. Gevolg is dat de slede niet of niet soepel genoeg kan bewegen.



Schroefdraadspil als aandrijving

Bij lange sledes, waarbij de aandrijfjas of de geleiders door hun lengte relatief slap zijn, kan de slede in het middengebied bewegen. Als gevolg hiervan zal naar het begin en het einde van de slede de geleiding gaan wringen of loopt het vast als de aandrijving niet precies evenwijdig is met de geleiding.

Om verzekerd te zijn van een goede werking, moet je zowel de gaten van de aandrijving als die van de geleiding in één opspanning bewerken. Een andere mogelijkheid is om de aandrijfjas instelbaar te maken, zodat je beide lagers radiaal kunt afstellen.

1.5 Samenvatting

- en rechtgeleiding is een constructie-element, dat je gebruikt om onderdelen van een machine een translatie te laten maken. De rechtgeleiding 'geleidt' volgens een vastgelegde weg.
- Een translatie is een heen-en-weergaande beweging.
- Rechtgeleidingen kun je verdelen in vier hoofdgroepen:
 - vlakke geleiding
 - cilindrische geleiding
 - zwaluwstaartgeleiding
 - staande-prismageleiding.
- In sledeconstructies zijn verschillende vormen van rechtgeleidingen toegepast. Er zijn constructies met:
 - een rechthoekige geleider
 - een ronde geleider
 - twee geleiders.
- Rechtgeleidingen zitten onder andere in:
 - draai- en freesmachines met conventionele en numerieke besturing
 - pick- en place-units
 - productieprocessen in de industriële automatiseringstechniek
 - meetmachines en meetinstrumenten
- Meestal heeft een slede een aandrijving om deze te bewegen. De aandrijving kan een schroefdraadspil zijn, al of niet voorzien van een elektromotor, een luchtcilinder of een lineairmotor.

1.6 Antwoorden

Antwoord 1

Sledeconstructie met ronde gaten.

Antwoord 2

Niet waar.

TECHNIEKSTAD

2 Typen rechtgeleidingen

Inleiding

Rechtgeleidingen zijn constructie-elementen, die worden gebruikt om onderdelen een rechte beweging te laten maken. Er zijn verschillende typen. De systemen die het meest voorkomen, zijn:

- vlakke rechtgeleiding
- profielrailgeleiding
- zwaluwstaartgeleiding.



Profielrailgeleiding

Leerdoelen

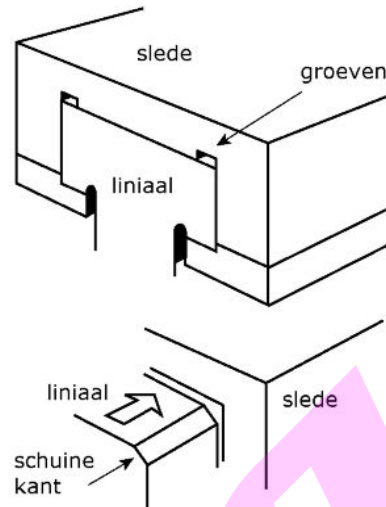
Je kunt:

- uitleggen wat rechtgeleidingen zijn
- de verschillen tussen verschillende typen rechtgeleidingen benoemen
- de voor- en nadelen van verschillende typen rechtgeleidingen benoemen
- de toepassingen van de verschillende typen rechtgeleidingen benoemen
- het belang van smeren benoemen.

2.1 Bouw en werking

Vlakke rechtgeleiding

Het vaste element van de vlakke rechtgeleiding heeft in doorsnede een rechthoekige vorm en heet liniaal. Over deze liniaal is een slede geplaatst, die daar overheen kan glijden.



Liniaal met slede

Vaak gebruik je een vlakke rechtgeleiding samen met een ander type geleiding. De losse kop van een draaibank bijvoorbeeld heeft aan de ene kant een staande-prismageleiding en aan de andere kant een vlakke geleiding.



Twee geleidingen

Voor- en nadelen

Voordelen van een vlakke rechtgeleiding zijn:

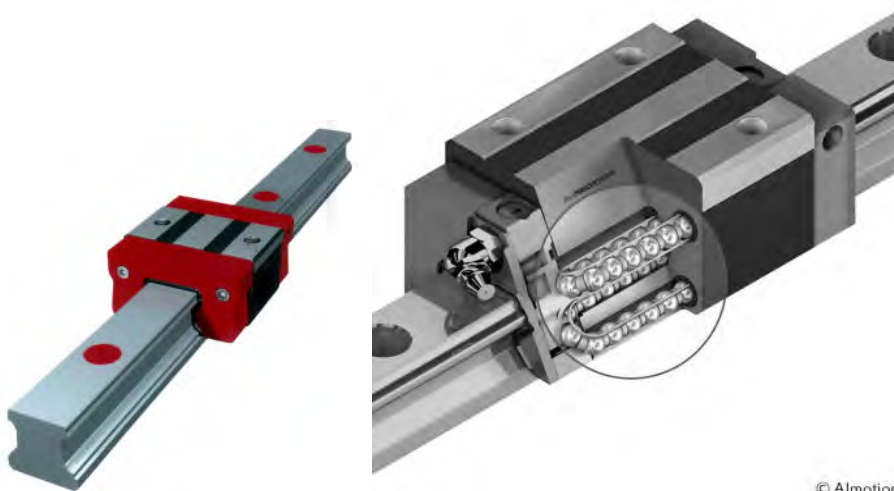
- geschikt voor grote lengten
- kan heel hoge drukkrachten opnemen
- eenvoudig te maken.

Nadelen van een vlakke rechtgeleiding zijn:

- heeft stellijsten of stelspieën nodig om de speling in te stellen
- stelt de speling niet automatisch bij
- veel wrijving.

Profielrailgeleiding

De profielrailgeleiding heeft de vorm van een vierkante staaf - een rail. Aan beide zijkanten van de rail is in de langsrichting een profiel geslepen. Over de rail plaats je een slede, ook wel 'wagen' genoemd. In de slede zitten rollichamen zoals kogels of cilinders opgesloten. Deze passen in de profielen van de rail. Daardoor beweegt de slede zonder speling over de rail.



© Almotion

Rail met profiel en wagen met kogels

Voor- en nadelen

Voordelen van een profielrailgeleiding zijn:

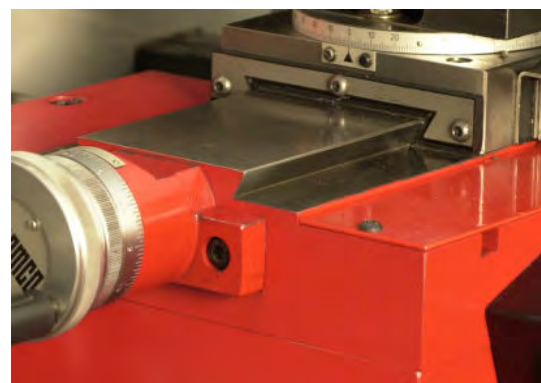
- lange levensduur
- kleine inbouwmaat
- bijna geen wrijving
- bijna geluidloos
- heel nauwkeurig recht (wijkt niet af)
- geschikt voor zware belastingen
- geschikt voor hoge sledesnelheid
- geschikt voor grote lengte
- in verschillende posities te monteren: horizontaal, verticaal, diagonaal.

Nadelen van een profielrailgeleiding zijn:

- duur
- niet corrosiebestendig
- is moeilijk te demonteren
- gevoelig voor onnauwkeurige montage
- heeft geen blokkering; de slede kan van de rail afrollen. Om dit te voorkomen moet je een aparte blokkering plaatsen.

Zwaluwstaartgeleiding

De zwaluwstaartgeleiding bestaat uit twee delen: de liniaal en de slede. Beide delen hebben een omgekeerde trapeziumvorm. De delen zijn zo gemaakt dat ze in elkaar passen en ten opzichte van elkaar heen en weer kunnen schuiven.



Liniaal en slede zwaluwstaartgeleiding

Voor- en nadelen

Voordelen van een zwaluwstaartgeleiding zijn:

- is zelf te maken
- in verschillende standen monteerbaar
- kan grotere krachten en krachten in verschillende richtingen opvangen door stabiliteit.

Nadelen van een zwaluwstaartgeleiding zijn:

- heeft veel wrijving
- fabricage ervan kost veel tijd
- door de vorm zwaar van gewicht.



1. Bij welke rechtgeleiding hebben de liniaal en de slede een omgekeerde trapeziumvorm?



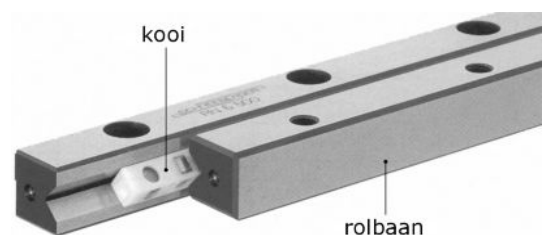
2. Bij welke rechtgeleiding heeft de liniaal in de doorsnede een rechthoekige vorm?



3. Welke rechtgeleiding heeft de vorm van een vierkante staaf waarin aan beide zijkanten een profiel is geslepen?

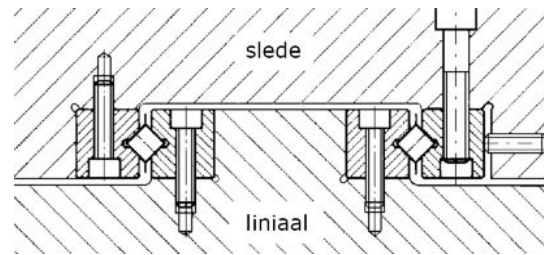
Rolbaan

Deze rechtgeleiding heeft de vorm van twee vierkante staven waarin V-groeven zijn geslepen. Zo'n vierkante staaf heet een rolbaan of loopbalk. Doordat de twee rolbanen op elkaar liggen ontstaat er een ruitvormige ruimte tussen de rolbanen. Hierin past een kooi met rollichamen (kogels, cilinders of naalden). De rollichamen zorgen dat de rolbanen gemakkelijk ten opzichte van elkaar kunnen bewegen.



Rechtgeleiding met rolbanen

Voor een goed geleidende slede heb je twee van deze geleidingen nodig.



Complete slede



4. Hoe wordt een loopbalk voor een rechtgeleiding ook wel genoemd?

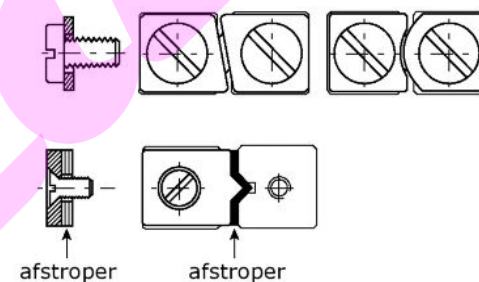
Lengte van de rolbaan

De fabrikanten leveren rolbanen in een aantal standaard lengtes. Voor grote lengtes is het mogelijk meerdere delen te koppelen.

De kopvlakken van de in delen geleverde rolbanen zijn geslepen en voorzien van een nummer. Door de juiste nummers tegen elkaar te monteren kun je een lange geleiding bouwen, die toch nauwkeurig recht is.

Aan de kopse kanten van de rolbaan monteer je eindstukken. Die voorkomen dat de kooi uit de rolbaan rolt.

Om te voorkomen dat vuil binnendringt in de kooi, wordt een afstroeper gemonteerd op de eindstukken. Deze afstroeper werkt als een ruitenwischer en zorgt dat er geen vuil, vet of spaantjes bij de rollichamen kunnen komen.



Aanzichten van de afstroeper

Verplaatsingssnelheid

De verplaatsingssnelheid van een slede is over het algemeen laag, ca. 50 m/min. De maximale snelheid hangt onder andere af van het type rollichaam dat je toepast.

Een geleiding met kogellagering kan een snelheid tot 300 m/min halen. De geleiding met glijvoering kan het minst hard, de maximale snelheid ligt rond de 120 m/min.

Verplaatsingsnauwkeurigheid

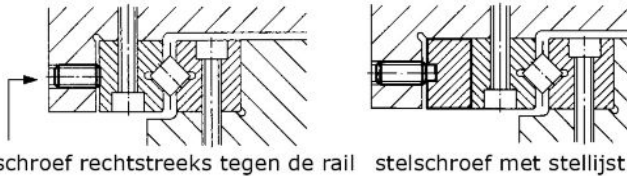
De rolbaan lijkt veel op de profiel-railgeleiding. Dat betekent dat de nauwkeurigheid van de bevestigingsoppervlakken en een juiste montage een belangrijke rol spelen. De verplaatsingsnauwkeurigheid is verder afhankelijk van de afmetingen en het type rechtgeleiding.

Afstellen van de speling

Voor het spelingvrij afstellen van de rolbanen in een sledeconstructie worden verschillende methoden toegepast: stelschroeven, stelcilinder, haaklijst en spie.

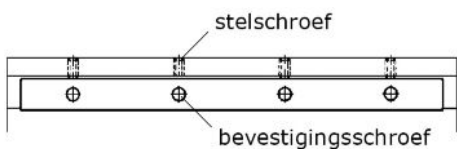
- Stelschroeven

Het spelingsvrij afstellen wordt het vaakst uitgevoerd met stelschroeven. Hierbij drukken de stelschroeven de twee rolbanen tegen elkaar, zodat de speling wordt opgeheven. De stelschroeven kunnen rechtstreeks de rolbanen aandrukken of m.b.v. een extra stellijst. Het aantal stelschroeven is afhankelijk van de lengte van de slede.



stelschroef rechtstreeks tegen de rail stelschroef met stellijst

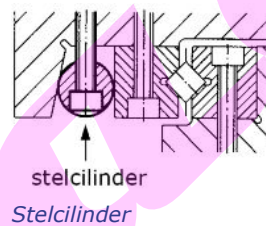
Afstellen m.b.v. stelschroeven



Bij elke bevestigingsschroef is een stelschroef geplaatst.

- Stelcilinder

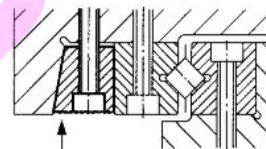
Een stelcilinder is een asje dat even lang is als de slede. Het asje kan met behulp van een bout in een gleuf worden getrokken. De gleuf heeft een schuine waardoor de speling kleiner wordt als de cilinder omhoog wordt getrokken.



stelcilinder
Stelcilinder

- Haaklijst

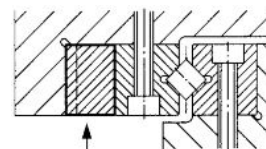
De haaklijst heeft een schuine die overeenkomt met de schuine van de (binnen)zijkant van de slede. Als de haaklijst door de bout omhoog wordt getrokken, dan wordt de speling kleiner.



haaklijst
Haaklijst

- Spie

Door de tapse spie verder tussen de slede in de rolbanen te drukken, wordt de ruimte meer opgevuld en de speling kleiner. Voor het verplaatsen van de spie worden kraagbouten toegepast.



spie
Spie

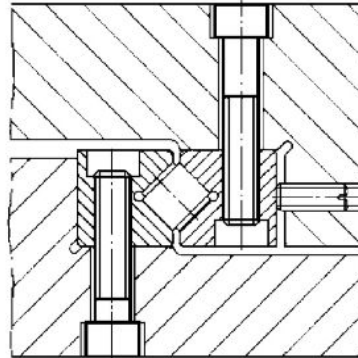
Voorspanning

Rechtgeleidingen met rolbanen monteert je met voorspanning. De voorspanning is, afhankelijk van de toepassing, 2 tot 20% van de maximaal toelaatbare dynamische belasting. Om de voorspanning gelijkmatig via de stelschroeven in te stellen, gebruik je een momentsleutel. Het juiste moment moet je echter zelf uitproberen.

Bevestigen van de rolbanen

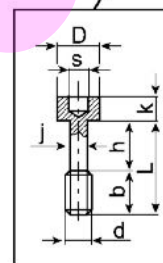
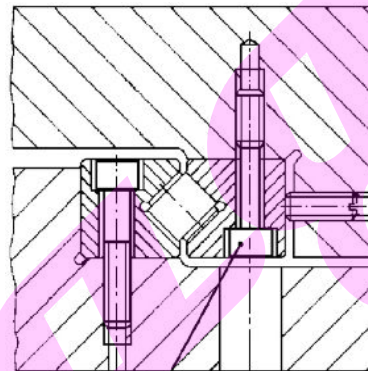
De rolbanen zijn uitgevoerd met vlakverzonken gaten met schroefdraad in het gat. Hierdoor kun je de rolbanen op twee verschillende manieren bevestigen.

- Methode A
Deze verdient de voorkeur. De bevestigingsschroeven zijn groter dan bij methode B en geven dus een sterkere verbinding.



Methode A

- Methode B
Hierbij worden speciale verschaalde schroeven toegepast. Het voordeel is dat je daardoor meer instelruimte hebt bij het afstellen.



Methode B

Kogelleibus

Een kogelleibus is een lagerbus voor assen ten behoeve van rechtgeleiding. De beweging wordt mogelijk gemaakt doordat er recirculerende kogels in de binnenkant van de bus zijn geplaatst. Deze kogels rollen tussen de as en de bus. Hierdoor is rollagering en een lineaire beweging van machineonderdelen mogelijk.



Kogelleibus

De recirculerende kogels zitten in een ronde, kunststof kooi die de vorm heeft van een bus. De kogels kunnen niet uit de kooi vallen, ze zijn opgesloten in de leibus. Hierdoor kun je de kogelleibus makkelijk op de geleidingsas schuiven.

Een kogelleibus lagert een machine-onderdeel om een translerende beweging te kunnen maken. Hoe rechter de as, hoe rechter de beweging.

Maten en passingen

De kogelleibus heeft op de buitendiameter een passingmaat. De geleidingsas en het huis hebben ook een passingmaat. Hierdoor passen de onderdelen nauwkeurig in elkaar. De kogelleibus wordt in het huis geperst (perspassing) en kan zonder moeite over de as worden geschoven.

Als één kogelleibus niet voldoende is om een grote belasting op te vangen, kun je twee kogelleibussen achter elkaar monteren. Hierdoor wordt de maximaal toelaatbare belasting vergroot.

Verplaatsingssnelheid

De toelaatbare snelheid is onder andere afhankelijk van:

- de belasting
- de smering
- het toegepaste type
- de bedrijfstemperatuur.

De maximale verplaatsingssnelheid ligt tussen 2 m/s voor standaard kogelleibussen en 5 m/s voor speciale kwaliteiten.

Verplaatsingsnauwkeurigheid

De factoren die de verplaatsingsnauwkeurigheid beïnvloeden, zijn dezelfde als voor andere rechtgeleidingen met rollagering. Hierbij kun je bijvoorbeeld denken aan paralleliteit in horizontale en verticale richting of stabiliteit van de ondersteuning.

Bij een goede montage kun je met de geleiding een rechtheid bereiken van 50 tot 100 micron per meter.

Lengte van de geleiding

In principe kun je de geleiding zo lang maken als je wilt. De slag van het te verplaatsen onderdeel is afhankelijk van de lengte van de geleidingsas.

Afdichting

Tijdens de lineaire verplaatsing is het verlies aan smeermiddel groot. Om dit verlies te verkleinen monteer je aan beide zijden in de kogelleibus een afdichtingsring. Deze ring houdt het smeermiddel binnen de kogelleibus en vermindert dus het verlies van smeermiddel. De afdichtingsring zorgt wel voor meer wrijving doordat de ring contact maakt met de as.

De meest eenvoudige afdichting is gemaakt van vilt. Zwaardere afdichtingen zijn van rubber of kunststof. Rubberen ringen veroorzaken meer wrijving dan viltringen.

Behalve het binnenhouden van smeermiddel heeft de afdichtingsring ook nog de functie van vuilafstrijker. De afdichtingsring voorkomt namelijk dat verontreinigingen tussen de kogels van de kogelleibus komen.



5. Wat is de functie van de afdichtingsring bij de kogelleibus?

2.2 Soorten en toepassingen

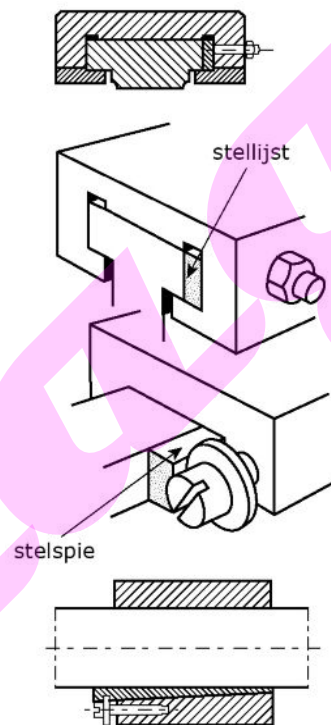
Vlakke rechtgeleiding

Er zijn eenvoudige uitvoeringen van de vlakke rechtgeleiding. Deze zijn niet instelbaar. Het nastellen van de speling door slijtage is dus niet mogelijk. De slede en de liniaal moeten daarom nauwkeurig in elkaar passen.

Bij zwaardere uitvoeringen kun je de speling in de geleiding afstellen. Dat kan met een stellijst of met een stelspie. De nauwkeurige passing bij de geleidingsvlakken tussen liniaal en slede is hierdoor overbodig. De stellijst stel je af met trek- en drukkbouten of met stelschroeven. Een stelspie stel je af met een kraagbout.

Vlakke geleidingen pas je onder andere toe in:

- conventionele draai- en freesmachines
- kolomboormachines
- horizontale vlakslijpmachines.



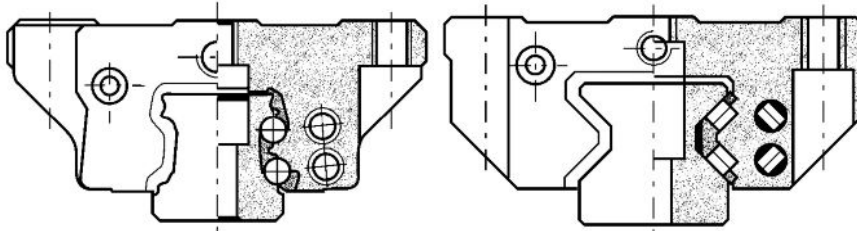
De speling afstellen

Profielrailgeleiding

Er zijn twee typen profielrailgeleidingen:

- met kogellagering
- met cilinderlagering

De profielrailgeleiding met kogellagering heeft minder wrijving, een hogere snelheid en een langere levensduur dan de profielrailgeleiding met cilinderlagering.



Kogellagering en cilinderlagering

Anderzijds zorgt cilinderlagering voor een grotere nauwkeurigheid en kan zwaarder belast worden.

Profielrailgeleiding met kogellagering pas je onder andere toe in:

- laser/watersnijapparaten
- pick- en place-units
- stempelmachines
- meetapparatuur
- robots.

Profielrailgeleiding met cilinderlagering pas je onder andere toe in:

- erodeermachines (vonkverspaning)
- cnc-bestuurde machines
- spuitgietmachines.



CNC bewerkingscentrum

6. Waarin pas je de vlakke rechtgeleiding toe?
- conventionele draai- en freesmachines
 - erodeermachines
 - horizontale vlakslijpmachines
 - kolomboormachines
 - laser/watersnijapparaten
 - meetapparatuur
 - robots