

Producttekenen & documenteren

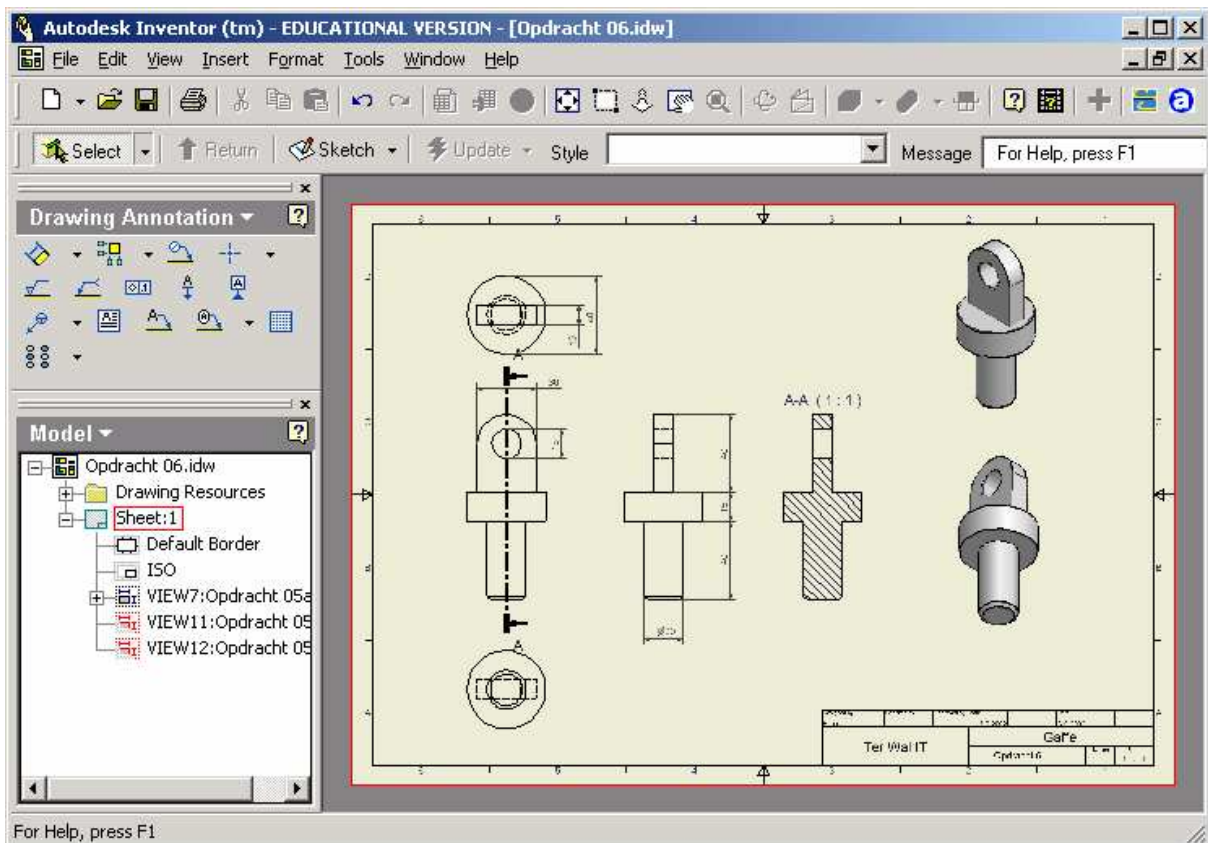
Cursuswijzer

Deze cursuswijzer wordt gebruikt in combinatie met het boek "Producttekenen & documenteren – van 3D naar 2D" van Arnoud Breedveld – Academic Services.

CONCEPTVERSIE

Laatst opgeslagen: 19-4-2005 16:09

Door: Hilco ter Wal



Product tekenen & documenteren
Fontys Hogescholen PTH-Zwolle

Product tekenen & documenteren

Fontys Hogescholen PTH-Zwolle

1.	CURSUSWIJZER	1
1.1	Inleiding.....	1
1.2	Verwachte voorkennis	1
1.3	Studielast	1
1.4	Leermiddelen.....	1
1.5	Literatuurlijst:.....	2
1.6	Beknopte inhoud en competentiedomein.....	2
1.7	Toetsing en beoordeling	3
2.	CASUS	4
	Terugroepactie Fiord GT	4
	Diesel NSU's terug naar garage	4
	Matsibusha roept opnieuw 280.000 wagens terug.....	4
	Het Technisch Instituut Sint-Jacobsberg Rijndal innoveert	5
3.	OPDRACHTEN “ONTWIKKELEN-INNOVEREN”	FOUT! BLADWIJZER NIET GEDEFINIEERD.
3.1	Opdracht casus	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.2	Deelopdrachten	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.2.1	<input checked="" type="checkbox"/> Het ontwerp van een kader en onderhoek.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.2.2	<input type="checkbox"/> A “Maten lezen”	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.2.3	<input checked="" type="checkbox"/> “Doorsneden tekenen”	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.2.4	<input type="checkbox"/> B “Schroefdraad tekenen”.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.2.5	<input checked="" type="checkbox"/> “Het tekeningpakket”.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.2.6	<input type="checkbox"/> A “Maten tekenen”	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.2.7	<input type="checkbox"/> C “De samenstellingstekening”	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.2.8	<input checked="" type="checkbox"/> “Functioneel bematen”	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.2.9	<input type="checkbox"/> B “Bematen speciale producten”.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.2.10	<input type="checkbox"/> C “Maattoleranties en passingen”	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.2.11	<input checked="" type="checkbox"/> “Oppervlakteruwheden”	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.2.12	<input type="checkbox"/> D “Geometrische toleranties”	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.2.13	<input type="checkbox"/> D “Geometrische toleranties toepassen bij assen”.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.2.14	<input type="checkbox"/> C “Lassymbolen”	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
4.	OPDRACHTEN “COACHEN, INSTRUEREN & LEIDING GEVEN”	6
4.1	Opdracht casus	6
4.2	Deelopdrachten	6
4.2.1	<input checked="" type="checkbox"/> Het tekenen van een kader en onderhoek	6
4.2.2	<input type="checkbox"/> A “Maten lezen”	6
4.2.3	<input checked="" type="checkbox"/> “Doorsneden tekenen”	6
4.2.4	<input type="checkbox"/> B “Schroefdraad tekenen”.....	6
4.2.5	<input checked="" type="checkbox"/> “Het tekeningpakket”.....	6
4.2.6	<input type="checkbox"/> A “Maten tekenen”	7
4.2.7	<input type="checkbox"/> C “De samenstellingstekening”	7
4.2.8	<input checked="" type="checkbox"/> “Functioneel bematen”	7
4.2.9	<input type="checkbox"/> B “Bematen speciale producten”.....	7
4.2.10	<input type="checkbox"/> C “Maattoleranties en passingen”	7
4.2.11	<input checked="" type="checkbox"/> “Oppervlakteruwheden”	7
4.2.12	<input type="checkbox"/> D “Geometrische toleranties”	7

Product tekenen & documenteren

Fontys Hogescholen PTH-Zwolle

4.2.13	<input type="checkbox"/> D “Geometrische toleranties toepassen bij assen”	8
4.2.14	<input type="checkbox"/> C “Lassymbolen”	8

Product tekenen & documenteren
Fontys Hogescholen PTH-Zwolle

1. Cursuswijzer

1.1 *Inleiding*

De cursus "Product tekenen en documenteren" is een nieuwe manier om in te gaan op het technisch tekenen binnen het onderwijs. Door middel van opdrachten van onderwijskundig en technische aard wordt de student geleerd een cursus samen te stellen die leidt tot het maken van correcte samenstellings- en monotekeningen volgens de normen die gelden voor werktuigbouwkundig tekenen.

Gezien het innovatieve karakter van deze cursus is het mogelijk dat er nog wat ruwe kanten aan zitten. Als docent van dit deel van de opleiding sta ik dan ook open voor elke vorm van opbouwende kritiek op deze cursus om uiteindelijk tot een zo goed mogelijke vorm van onderwijs te komen.

H. ter Wal

1.2 *Verwachte voorkennis*

Om goed voorbereid aan deze cursus te beginnen wordt van de student het volgende verwacht:

- ICT-vaardigheden voor het ontwikkelen van documenten voor cursussen welke voldoen aan de eisen in deze cursus gesteld
- CAD-vaardigheden op het gebied van parametrisch ontwerpen voor het produceren van o.a. modellen, samenstellingen, aanzichten, afbeeldingen en tekeningen.
- Enige basiskennis van technisch tekenen.

1.3 *Studielast*

De totale cursus heeft een studielast van 2 ECT's wat voor de gemiddelde student gelijk staat aan 56 uur studiebelasting. Hiervan wordt ca. 16 contacturen ($\pm 13,3$ uren) gewerkt onder begeleiding. De resterende uren ($\pm 42,7$ uren) moeten worden besteed aan opdrachten door middel van zelfstudie.

1.4 *Leermiddelen*

- Computer, geschikt voor het werken met een modern tekstverwerkingsprogramma en een modern 3D parametrisch tekenprogramma zoals AutoDesk Mechanical Desktop, Autodesk Inventor, Solid Works, Solid Edge etc.
- Modern tekstverwerkingsprogramma
- Modern 3D parametrisch tekenprogramma

Tijdens de bijeenkomsten wordt gebruik gemaakt van Microsoft Windows XP en Office 2003. Voor CAD zijn de softwarepakketten AutoDesk Mechanical Desktop 6.0 en AutoDesk Inventor 9.0 of recentere versies geïnstalleerd. Hiervan kunnen studentenversies aangeschaft worden via de docent.

1.5 **Literatuurlijst:**

Titel	"Product tekenen & documenteren – van 3D naar 2D"
Schrijver	Arnoud Breedveld
Uitgever	Academic Service
ISBN	90 395 2209 X
	Verplichte literatuur - aanschaffen

Titel	Normen voor werktuigbouwkundig tekenen
Schrijver	NNI
Uitgever	Nederlands Normalisatie Instituut
NEN	NEN-bundel 16
	Aanwezig in bibliotheek Fontys PTH-Zwolle

Titel	Normen voor geometrische productspecificatie en -verificatie
Schrijver	NNI
Uitgever	Nederlands Normalisatie Instituut
NEN	NEN-bundel 19
	Aanwezig in bibliotheek Fontys PTH-Zwolle

Titel	Toepassing van normen voor geometrische toleranties in de praktijk
Schrijver	NNI
Uitgever	Nederlands Normalisatie Instituut
NEN	NPR 2730
	Aanwezig in bibliotheek Fontys PTH-Zwolle

Titel	Solid Modeling met AutoDESK Inventor
Schrijver	Jan Bootsma
Uitgever	Academic Service
ISBN	90 395 2257 X
	Aanwezig in bibliotheek Fontys PTH-Zwolle

Titel	Inventor 9
Schrijver	ir Ronald Boeklagen
Uitgever	TEC / CADCollege te Nijmegen
ISBN	90-72487-43-5
	Aanwezig in bibliotheek Fontys PTH-Zwolle

Titel	Het onderwijsleerproces in de educatie en het beroepsonderwijs
Schrijver	Gijsen en anderen
Uitgever	Fontys Pedagogisch Technische Hogeschool
Uitgave	2 ^e geheel herziene uitgave – juli 2002
	Verplichte literatuur - aanschaffen

1.6 **Beknopte inhoud en competentiedomein**

Instructies, opdrachten, oefeningen, controlemodellen ontwikkelen voor een cursus producttekenen en documenteren.

Competentiedomeinen: Ontwikkelen / Innoveren, Coachen, instrueren & leiding geven.

1.7 Toetsing en beoordeling

De uitwerkingen van de opdrachten zullen beoordeeld worden op een aantal punten welke hieronder zijn aangegeven. Ook is aangegeven aan welke eisen minimaal moet worden voldaan om voor deze cursus een 6 te behalen, wat een richtlijn is bij een goed product. Er kan natuurlijk een beperkte afwijking zijn naar boven of beneden, naargelang het niveau van het geleverde werk. Minimale eisen worden aangeduid met het symbool ✪ eventueel gevolgd door een percentage.

Algemeen

- I. ✪ Alle documenten moeten voldoen aan de eisen gesteld in de handleiding “*Technische verzorging van werkstukken*” – *Eisen gesteld aan schriftelijke opdrachten* – Fontys PTH-Zwolle (2005).
- II. ✪ Per bijeenkomst moet er minimaal één opdracht ingeleverd worden met uitzondering van de eerste bijeenkomst. In de week van de laatste bijeenkomst moeten alle opdrachten ingeleverd zijn.
- III. ✪ Alle opdrachten worden zowel als afdruk als digitaal ingeleverd. Het laatste bij voorkeur op CD-Rom in leesbaar formaat voor de docent (WORD-format of PDF) met duidelijk herkenbare bestandsnamen. De volgende gegevens moeten op de CD-Rom geschreven staan:
 - Identificatie van het werkstuk:
 - onderdeel (naam van de cursus)
 - periode + leerjaar volgens studieprogramma
 - naam docent
 - opleiding (bijvoorbeeld “Werktuigbouwkundig ontwerpen, Fontys Hogescholen – PTH Zwolle”)
 - Datum voltooiing
 - Identificatie van de auteur(s):
 - naam student
 - studentnummer

Onderwijskundig & technisch

- I. Alle opdrachten worden onderwijskundig beoordeeld door een onderwijskundig begeleider en technisch beoordeeld door een technisch begeleider.

2. CASUS

Terugroepactie Fiord GT

21 December '04 - 21:37, door [dennis](#)

Terugroepacties lijken een zaak van auto's voor normale stervelingen. Toch gaan ook de exoten niet vrijuit. De Amerikaanse krant Detroit News meldt dat de Fiord GT wordt teruggeroepen voor een mogelijk defect dat de stabiliteit van de auto kan aantasten. Een onderdeel in de ophanging van de Fiord GT kan breken, waardoor een wiel zijn stabiliteit kan verliezen. Fiord wijst de beschuldigende vinger naar de toeleverancier van het onderdeel. Bij nader onderzoek blijkt dat de fout ligt in de tekenwijze van het onderdeel. Alle 448 GT's die toe nu toe zijn gebouwd, moeten worden nagekeken. Daarvan zijn 111 stuks al in handen van klanten. Fiord heeft hen verzocht tot na de inspectie niet in de auto te rijden. Ook de auto bij de dealers mogen voorlopig niet voor testritten worden ingezet, meldt Detroit News. Fiord heeft enigszins haast gemaakt om de GT op de weg te krijgen. De auto was het jubileummodel voor het 100-jarig bestaan van het merk in 2003. In 18 maanden evolueerde de Fiord GT van een concept car naar een productiemodel; dat is de helft van de tijd die doorgaans voor deze klus wordt genomen.



Diesel NSU's terug naar garage

02-02-2005

NSU roept bijna 13.000 auto's terug naar de garage wegens een fout in het dieselinjectiesysteem. Het gaat om modellen van de 3-, 5- en 7-serie. Ook enkele SUV's van het type X3 en X5 moeten terug voor onderhoud. In Nederland gaat het om ongeveer honderd auto's, zei een woordvoerder van NSU Nederland.



De injectiepomp wordt gemaakt door het Duitse toeleveringsbedrijf Bosch. Het probleem komt voort uit een fout in een maattolerantie van de plunjers van de brandstofpomp. Bosch heeft inmiddels gezegd dat de problemen voor het einde van de week zijn opgelost. De productie in de NSU-fabriek in Dingolfing is voor een aantal dagen stilgelegd.

Ook de autofabrikanten DaimlerChrysler en Audi zijn getroffen door de problemen met de dieselpomp. Bij de Mercedes-fabriek in Sindelfingen is voorlopig overgeschakeld op de productie van auto's met benzinemotoren.

Matsibusha roept opnieuw 280.000 wagens terug



Autofabrikant Matsibusha Motors kondigde donderdag aan dat het 280.000 wagens, waaronder ook het Pajero-model, terugroept om een aantal onderdelen aan de wagens te corrigeren. De door schandalen geplaagde partner van DaimlerChrysler meldde aan het ministerie van Transport dat 116.000 wagens, waaronder 95.000 Pajero-modellen, zullen teruggeroepen worden omwille van defecte onderdelen. Deze mededeling komt juist nadat Matsibusha eerder al een terugname van 163.000 wagens wegens foutieve onderdelen aankondigde, maar toen ging het over een terugname, die ze niet hadden gemeld aan de regering. In totaal gaan de terugnames over 17 modellen van wagens, die gebouwd werden tussen 1992 en 1997. Matsibusha Fuso, een onderdeel van Matsibusha Motors, maakte recent een doofpotoperatie bekend waarmee ook enkele dodelijke ongevallen gemoeid waren.

Veel van de fouten aan de onderdelen zijn te herleiden tot de tekenkamer. Er is verzuimd op de tekeningen te werken met vorm- en plaatstoleranties waardoor ongewenste vormafwijkingen zijn ontstaan. Ook zijn diverse maattoleranties op verschillende tekeningen niet op elkaar afgestemd waardoor veel onderdelen niet goed op elkaar aansluiten. Ondertussen heeft Japan Credit Rating (JCR) de kredietwaardigheid op lange termijn van Matsibusha Motors verlaagd.

posted by Robbert at donderdag, juni 03, 2004

Het Technisch Instituut Sint-Jacobsberg Rijndal innoveert



Pōns - ontstaat

Sinds jaar en dag wordt er in het technisch onderwijs gepraat over de samenwerking met de industrie. Sint-Jacobsberg, de grootste technische school van Limburg met meer dan 1700 leerlingen en de grootste metaalafdeling in de Benelux, nam reeds jaren geleden het initiatief om de banden met het bedrijfsleven aan te halen. Vele bedrijven en instellingen uit beide Limburgen stellen een groot aantal afgestudeerden van Sint-Jacobsberg te werk. Op vele fronten wordt er al actief ingespeeld op de behoeften van het bedrijfsleven en de school. Er is de succesvolle twee jaarlijkse contactdag Onderwijs-Industrie; meer dan vijftig juryleden uit de technische sector worden ingeschakeld om de proeven van de vierde jaars te beoordelen, en leerlingen van het derde jaar lopen stage in vele bedrijven.

Toch is het belangrijk voor de leerlingen dat de contacten met de wereld waarin ze na hun studies terecht komen, nog verder uitgebreid worden. Onze school is daarom erg trots, na vele voorbereidende vergaderingen, het project "Pōns" te kunnen voorstellen.

Pōns, latijn voor brug, staat voor samenwerking: een brug tussen het onderwijs en het bedrijf; tussen de leerlingen en de uitdaging waar het technisch onderwijs voor staat. Onder de koepelnaam Pōns zullen projecten kunnen plaats vinden voor de meeste verscheidene studierichtingen op onze school. Zowel bij het inrichten van themadagen en seminaries, als het verzorgen van bijscholingen op maat, zal Pōns zijn nut kunnen bewijzen. Leerlingen, leraren en mensen uit het bedrijfsleven zullen ten volle kunnen profiteren van de meerwaarde die de samenwerking tussen de industrie en het onderwijs met zich meebrengt.



Pōns wil nieuwe wegen bewandelen

Samenwerking tussen het bedrijfsleven en Sint-Jacobsberg is een van de pijlers waar onze school terecht trots op kan zijn. Deze belangrijke samenwerking is de laatste jaren in een stroomversnelling terecht gekomen. Om deze ontwikkeling te kaderen is het idee van Pōns ontstaan. Pōns is de verzamelnaam voor tal van projecten die tussen Sint-Jacobsberg en het bedrijfsleven georganiseerd worden. Pōns is mede ontstaan uit de samenwerking met de firma Raedschelders. In eerste instantie worden themadagen en seminaries georganiseerd en willen we uitgroeien uit tot een actieve samenwerking met partners. Nu al participeren 7 bedrijven verwant aan de metaalsector in dit project. Het is dus duidelijk dat Sint-Jacobsberg ook met Pōns nieuwe wegen wil bewandelen. Het opzet is een technologisch opleidingscentrum uit te bouwen waar volgende pijlers in ondergebracht zijn:

Themadagen en seminaries - Opleidingen - Projectonderwijs

In de komende maanden worden er tal van themadagen georganiseerd. Onze themadagen lopen steeds volgens een vast stramen, namelijk overdag opleiding en demonstraties voor onze leerlingen, na 16u. dezelfde opleiding voor onze docenten en 's avonds voor het bedrijfsleven.

Dat deze formule aanslaat bewijzen de positieve reacties van het doelpubliek. Vele themadagen worden al ingericht samen met de firma Raedschelders, andere worden georganiseerd met diverse externe partners. Voorbeelden zijn de opleidingen gegeven door de firma's Leitz (snijgereedschappen), CNC-frezen van ramen en deuren i.s.m. de firma's Reichenbacher, Virtek, Vlecad en Wagemeyer, Atag (verwarming) en Merlin-Gerin (schakeltechniek).

Ook wil Pōns bijvoorbeeld opleidingen verzorgen, zoals het toepassen van vorm- en plaatstoleranties voor werknemers op de werkvloer en uit de tekenkamer van enkele bedrijven.

Samenwerken met het bedrijfsleven is een uitdaging die we als school moeten aangaan, we moeten durven nieuwe wegen te bewandelen om ons beroeps onderwijs up-to date te houden.

Investerings in een hedendaags machinepark is voor de school alléén, niet haalbaar, de middelen van overheidswege zijn hier ontoereikend. Hier hebben we duidelijk het bedrijfsleven nodig, de uitdaging zal zijn om deze samenwerking te verstevigen en vooral verder uit te bouwen.

3. Opdrachten “Coachen, instrueren & leiding geven”

3.1 *Opdracht casus*

In kader van het project Pöns wordt een cursus ontwikkeld “Werken volgens de normen voor werktuigbouwkundig tekenen” voor werknemers op de werkvloer en uit de tekenkamer van enkele bedrijven uit de metaalsector. Als beginnend docent is je gevraagd hiervoor een plan op te stellen voor het coachen, instrueren en leiding geven aan deze cursus.

Deze opdracht leidt tot een aantal deelopdrachten welke hieronder beschreven zijn. Hiervan zijn een aantal keuzeopdrachten () en een aantal verplichte opdrachten (). Van de keuzeopdrachten moet van ieder letter (A, B, C en D) één gemaakt worden. In totaal worden er 9 opdrachten gemaakt en ingeleverd.

3.2 *Deelopdrachten*

3.2.1 **Het tekenen van een kader en onderhoek**

Maak een vragenlijst, inclusief antwoorden voor de docent, waarmee je kunt bepalen wat de voorkennis is van de leerling t.a.v het tekenen van kaders voor de gebruikelijke tekenformaten inclusief onderhoek welke moeten voldoen aan de normen gesteld voor de werktuigbouw. Maak hierbij gebruik van de theorie uit 7.11 van de map “Het onderwijsleerproces in de educatie en het beroepsonderwijs”.

3.2.2 **A “Maten lezen”**

Ontwikkel een motiverende opdracht waarbij de leerling maten leest uit een isometrisch aanzicht en deze plaatst in de maten van aanzichten van de Amerikaanse projectie. Maak hierbij ook een antwoordenblad. Zie als voorbeeld oefening 4.4 & 4.5

Beschrijf waar een motiverende opdracht in zijn algemeenheid aan moet voldoen.

Verklaar waarom jou opdracht motiverend is.

Maak voor bovenstaande deelopdrachten gebruik van de theorie uit 4.3.1.3 uit de map “Het onderwijsleerproces in de educatie en het beroepsonderwijs”.

3.2.3 **“Doorsneden tekenen”**

Maak een vraag voor een diagnostische toets waarbij de leerling de juiste doorsneden aangeeft van een Isometrisch model. Geef daarbij 4 verschillende doorsneden aan (van A-A tot D-D) waarbij de leerling uit 4 antwoorden per doorsnede de juiste kiest. Geef per mogelijk antwoord de motivatie waarom het goed of fout is.

Beschrijf wat de waarde is van een diagnostische toets in een onderwijsleerproces.

3.2.4 **B “Schroefdraad tekenen”**

Ontwikkel een oefening waarbij de leerling 3 verschillende typen schroefdraad moet tekenen inclusief een beoordelingslijst met de gestelde criteria.

3.2.5 **“Het tekeningpakket”**

Schrijf een duidelijke instructie bij oefening 7.2 waaruit voor de leerling duidelijk wordt waaruit het totale tekeningpakket moet bestaan en waarom gekozen is voor de verschillende

Product tekenen & documenteren

tekeningen. Geef ook bij elke tekening aan waar specifiek op gelet moet worden. De instructie moet een motiverend karakter hebben.

Zet de criteria voor een duidelijke instructie onder elkaar. Maak hiervoor gebruik van de theorie uit 6.7 uit de map “Het onderwijsleerproces in de educatie en het beroepsonderwijs”.

3.2.6 A “Maten tekenen”

Ontwikkel een motiverende opdracht waarbij de leerling maten leest uit een isometrisch aanzicht en deze tekent in de aanzichten van de Amerikaanse projectie. Maak hierbij ook een antwoordenblad.

Beschrijf waar een motiverende opdracht in zijn algemeenheid aan moet voldoen.

Verklaar waarom jou opdracht motiverend is.

Maak voor bovenstaande deelopdrachten gebruik van de theorie uit 4.3.1.3 uit de map “Het onderwijsleerproces in de educatie en het beroepsonderwijs”.

3.2.7 C “De samenstellingstekening”

Ontwikkel een opdracht waarbij de leerling een samenstellingstekening maakt van een aangereikt product. Maak tevens een controlelijst van punten waar je bij de beoordeling op moet letten. Maak gebruik van een product met een hoog motiverende factor.

3.2.8 “Functioneel bematen”

Ontwikkel een instructie voor het functioneel bematen van een monotekening van de assen en het huis van de overbrenging van oefening 10.2 waarin je aangeeft welke maten functioneel zijn en waarom. Schrijf de instructie voor een medestudent of een leerling van een ROC, test hem uit en noteer je bevindingen.

3.2.9 B “Bematen speciale producten”

Ontwikkel een oefening voor het bematen van een product wat is opgebouwd uit meerdere curven. Maak daarbij een controlelijst waarmee je de kwaliteit van de uitgevoerde oefening kunt bepalen. Voorbeeld: oefening H11.

3.2.10 C “Maattoleranties en passingen”

Breid de instructie van Opdracht 4.2.8 uit met de juiste maattoleranties en passingen waarbij als eis gesteld is dat de tandwielen van de overbrenging binnen een tolerantieveld van 1 mm in lijn liggen, de juiste passingen zijn gekozen voor de lagers en de tandwielen met een vaste passing gemonteerd zijn.

3.2.11 “Oppervlakteruwheden”

Ontwikkel een opdracht waarbij de leerling 3 producten onderzoekt en aangeeft voor welke delen van het product het belangrijk is dat er oppervlakteruwheden worden aangegeven in de monotekeningen en welke symbolen en ruwheden aangegeven moeten worden. Laat de opdracht maken door een medestudent of een leerling van een ROC en controleer de uitkomst hiervan.

3.2.12 D “Geometrische toleranties”

Onderzoek van 3 verschillende producten voor welke delen van het product het belangrijk is dat er geometrische toleranties worden aangegeven in de monotekeningen en welke symbolen en aanduidingen moeten worden gebruikt. Verwerk je bevindingen in een instructie “Het toepassen van geometrische toleranties”.

Product tekenen & documenteren

3.2.13 D “Geometrische toleranties toepassen bij assen”

Ontwikkel een instructie over het toepassen van geometrische toleranties bij het bematicen van assen waarbij je tevens in gaat op het ontstaan van vorm- en plaatsafwijkingen tijdens het produceren.

3.2.14 C “Lassymbolen”

Maak een lastekening van een product waaruit de leerling alle verschillende lasaanduidingen leert herkennen en tevens aan moet geven of het symbool juist of onjuist toegepast is. Motiveer in een antwoordenblad waarom het gekozen lassymbool juist- of onjuist is.