



Eindtermen Techniek

Voor de eerste graad A van het secundair onderwijs.

Federatie Steinerscholen Vlaanderen

31 maart 2010

MOTIVERING VOOR HET INDIENEN VAN VERVANGENDE EINDTERMEN TECHNIEK

De grond voor de aanvraag van vervangende eindtermen ligt in specifieke pedagogische en onderwijskundige benaderingswijze en de leeftijdsgerichte aanpak die kenmerkend zijn voor het steineronderwijs.

Bij het bepalen van de ontwikkelingsdoelen en eindtermen techniek verwijst de overheid in haar *Uitgangspunten* expliciet naar het project TOS21.¹ De basisprincipes van TOS21 kunnen we volkomen onderschrijven, met name dat:

- techniek behoort tot de noodzakelijke vorming van iedereen (component van elke algemene vorming)
- techniek bijdraagt tot de ontwikkeling van de persoonlijkheid
- techniek het creatieve denken en handelen bevordert.

Deze belangrijke argumenten lagen reeds ten grondslag aan de keuze van de steinerscholen om ook technische vakken op te nemen in hun ASO-curriculum. Dit was geen evidentie binnen de Vlaamse onderwijscontext. Het realiseren van technische competentie overstijgt aldus ook in de steinerscholen het nuttigheidsdenken.

Het TOS21-project en de uitgangspunten bij de ontwikkelingsdoelen en eindtermen techniek wijzen op de nood aan actualisering van de eindtermen en ontwikkelingsdoelen techniek in het kader van het sensibiliseren van de leerlingen voor techniek, technische studies en loopbaanontwikkeling. We onderschrijven het belang van dit sensibiliseren maar betwijfelen of ontwikkelingsdoelen en eindtermen hiertoe een geëigend middel zijn en laten deze doelstelling verder buiten beschouwing.

Echter, de door de overheid bepaalde ontwikkelingsdoelen en eindtermen steunen op een dermate specifiek theoretisch model dat het onvoldoende ruimte laat voor andere pedagogische en onderwijskundige visies. Sterker: ze kunnen er zelfs onverzoenbaar mee zijn.

In navolging van het TOS21-project wordt in de *Uitgangspunten* gekozen voor een benadering die vier kerncomponenten van techniek onderscheidt (technische systemen, processen, hulpmiddelen, keuzes). Het leren van techniek wordt op zijn beurt opgedeeld in drie dimensies: begrijpen, hanteren, duiden. Uit een combinatie van de vier gekozen kerncomponenten van techniek en de drie dimensies van techniek leren, wordt een set van 19 standaarden weerhouden. Het bereiken van deze 19 standaarden correspondeert met het realiseren van technische 'geletterdheid'. In TOS21 worden deze 19 standaarden verder geformuleerd naar vier leeftijdsniveaus, wat dan 65 referentiepunten oplevert. Deze verdere opdeling is in de *Uitgangspunten* niet opgenomen.

Deze erg abstracte, formele en conceptuele benadering van techniek en techniek leren van het TOS21 – project, vormt geen geschikte basis voor een werkelijk leeftijdsgerelateerde

¹ TOS21, TECHNISCHE GELETTERDHEID VOOR IEDEREEN, Standaarden & referentiepunten, Eindrapport van Techniek op school voor de 21ste eeuw

integratie van techniek in een pedagogisch en onderwijskundig leertraject zoals dat in de steinerscholen wordt nagestreefd.

Deze benadering vertrekt grotendeels van de veronderstelling dat de verschillen tussen de verschillende leeftijdsniveaus in essentie kwantitatief van aard zijn en dat de 19 standaarden in principe voor alle leeftijden even relevant en zinvol zijn.

De overheid gaat uit van een algemeen leeftijdsonafhankelijk model over techniek en techniek leren (19 standaarden) om vervolgens deze standaarden naar de diverse leeftijden te formuleren. Men kon in het TOS21-project nochtans geen beroep doen op wetenschappelijk onderzoek om de standaarden met de leeftijdsniveaus te verbinden tot referentiepunten.

Kortom: uit een algemeen en abstract concept worden leeftijdsaangepaste formuleringen van de standaarden afgeleid.

De steinerscholen kunnen zich in deze enigszins abstracte en gekunstelde benaderingswijze niet vinden. In het steineronderwijs wordt immers steeds vertrokken van de leeftijdsafhankelijke, kwalitatieve karakteristieken waarop een kind de werkelijkheid begrijpt, ervaart, benadert, hanteert... Dit vraagt telkens een aangepaste benadering van techniek en van techniek leren.

Het spreekt dan ook voor zich dat deze leeftijdsgerelateerde benadering andere en/of anders geformuleerde ontwikkelingsdoelen en eindtermen oplevert met name vooral in het basisonderwijs. Hoe ouder de leerlingen worden, hoe meer gelijke ijkpunten mogelijk en nodig zijn. De eindtermen van de steinerscholen voor de eerste graad SO sluiten dichter aan bij de door de overheid bepaalde eindtermen. Dit neemt niet weg dat ook hier de leeftijdsafhankelijke, kwalitatieve karakteristieken van belang blijven.

Ten slotte gaan de steinerscholen wat betreft het arbeidsproces uit van een eigen variant . In plaats van de vijf stappen beschreven in het TOS 21-project, onderscheiden ze acht fases in het arbeidsproces.

Leeftijdsgerichte aanpak

Techniek wordt door de steinerscholen vanaf de eerste graad secundair onderwijs meer gericht aangeboden maar nog steeds in samenhang met het dagelijks leven.

In de eerste graad is de rol van de leerkracht bij het opzetten van een technisch systeem van cruciaal belang. De leerling leert onder leiding van de leraar werken met de wetmatigheden van het te bewerken materiaal en de werktuigen. Vanuit het vertrouwen in het vakmanschap van de leraar komen de leerlingen zo tot een goede gewoontevorming. Bij die gewoontevorming hoort ook het doorvoeren van het hieronder beschreven arbeidsproces in acht fases. Vele vaardigheden kunnen zo geoefend worden. De leerling vertrekt vanuit het gevoel naar het exacte waarnemen en uitvoeren. Een goede afwerking voedt het schoonheidsgevoel.

Samengevat kan men zeggen dat het aanbieden van techniek binnen de steinerpedagogie op de volgende manier met de leeftijd van de kinderen samenhangt:

De kleuters kunnen de eenvoudige dagelijkse en transparante technieken uit hun nabije omgeving nabootsen en spelend uitvoeren.

De kinderen van de lagere school passen eenvoudige en transparante technieken toe. Naarmate ze handiger worden kunnen ze ook zelf eenvoudige technieken ontwerpen en ontwikkelen.

Als de kinderen de puberteit naderen komen er meer complexe technieken, duiding en natuurwetenschappen bij.

Duiding

Naarmate de leerlingen ouder worden, is er steeds meer aandacht voor duiding. In de steinerscholen gebeurt dit vaak vakoverschrijdend.

In TOS 21² vinden we p.24 wat men met duiden bedoelt:

“techniek duiden: de werking, de ontwikkeling en het gebruik van techniek verbinden met een context buiten de techniek zelf.

Dit betekent o.a.:

- kennis hebben van de historische ontwikkelingen het wetenschappelijke en technische vlak door de eeuwen heen;
- technische ontwikkelingen kunnen plaatsen in de maatschappelijke context waarin mensen leven;
- technische ontwikkelingen objectief kunnen bekijken en evalueren”

Onze maatschappij confronteert het kind op jonge leeftijd met hedendaagse technieken. Dit wil niet zeggen dat we alle moderne technieken moeten behandelen in de technische vakken. Het is wel belangrijk de leerlingen duiding te geven. De steinerscholen realiseren veel elementen van duiding in andere vakken die tot de basisvorming horen. In het vak geschiedenis van de eerste graad komt bijvoorbeeld de industriële revolutie aan bod. Naar aanleiding daarvan behandelt de leerkracht technische systemen en plaatst hij heel wat technische verworvenheden van onze huidige tijd in hun context. In het vak aardrijkskunde wordt bijvoorbeeld verkend hoe iedereen van iedereen afhankelijk is in onze technische en geglobaliseerde wereld.

Het principe van de fenomenologie

Verder wordt er ook een expliciete band gelegd tussen techniek en natuurwetenschappen.

Dit betekent niet dat de steinerscholen techniek theoretisch willen benaderen.

Natuurwetenschappen zijn in de eerste graad sowieso praktijkgericht, passend bij de leeftijd van de leerlingen.

Het onderscheid dat de overheid nu maakt tussen techniek en natuurwetenschappen, in zijn zuivere vorm, is voor de steinerpedagogie moeilijk te handhaven omdat men vanuit de waarneming van de fenomenen naar de theorie gaat. Dat houdt in dat men vanaf het twaalfde levensjaar start met het doorgronden van technische realisaties om dan stap voor stap naar de natuurwetenschappelijke theorie te zoeken die erachter schuiltgaat. Dit spoort met wat we in TOS 21 lezen op p.11

² Standaarden & referentiepunten TECHNISCHE GELETTERDHEID VOOR IEDEREEN, Eindrapport van Techniek op school voor de 21ste eeuw Een project van de Vlaamse overheid, augustus 2008

“Met het kader dat een heldere afbakening van het domein beoogt, wenst TOS21 deze eigenheid, waarmee techniek zich van natuurwetenschappen onderscheidt, expliciet in kaart te brengen. Het kader beschrijft a.h.w. wat aan natuurwetenschappen moet worden toegevoegd om tot techniek te komen. Het kader geeft aan wat in algemene zin voor alle realisaties van techniek geldt en vooronderstelt (of maakt abstractie van) de natuurwetenschappelijke principes, eigenschappen of wetmatigheden, die eraan ten grondslag liggen. Uiteraard moet voor het leren van techniek de band met natuurwetenschappen wel worden gelegd. Een zaklamp bestuderen of gebruiksklaar maken, is meer dan een elektrische stroomkring bestuderen of sluiten. De werking van een verbrandingsmotor bestuderen, houdt meer in dan enkel de algemene gaswet kunnen toepassen.”

De steinerscholen willen voluit vanuit ‘de waarneming van de fenomenen’ en ‘het handelen’ vertrekken om daarna de link te leggen met de natuurwetenschappen. Dit sluit zeer sterk aan bij de leeftijdsgebonden benadering. Door techniek op fenomenologische wijze te benaderen en op maat van de leeftijd te behandelen kan het kind en de leerling geboeid blijven door technische processen. Deze fascinatie is de ingangspoort om leerlingen te sensibiliseren voor techniek. Niet om richting te geven aan hun schoolloopbaan maar om hun intrinsieke interesse te wekken waardoor ze zich met de fenomenen die ze waarnemen kunnen verbinden.

Pas vanaf de tweede graad SO wordt, naast het opdoen van praktische ervaring, volop gewerkt aan de cognitieve aspecten van de techniek. Bepaalde wetenschappelijke wetmatigheden worden immers pas zichtbaar in hun technische toepassingen.

Het technisch proces

In TOS 21 lezen we p. 18:

Kenmerkend voor techniek is het technisch proces. Een technische realisatie komt tot stand na het doorlopen van het technisch proces, dat vertrekt vanuit een behoefte en verloopt volgens 5 stappen: 1. probleemstelling, 2. ontwerpen, 3. maken 4. in gebruik nemen en 5. evalueren.

De steinerscholen hebben bij het ontwikkelen van de tweede graad BSO gekozen voor een variant op deze procesbeschrijving, die vanuit de benadering van het technisch proces ook toepasbaar is op techniek in andere richtingen. Daarbij gaat men uit van acht fases. Men verbindt deze fases ook aan een breed geheel van kennis, vaardigheden en attitudes.³

1. Het ontdekken van de opgave en/of het waarnemen van een behoefte

Dat wat TOS 21 voor de eerste stap als vanzelfsprekend vooropstelt, wordt als een aparte

³ Deze indeling in arbeidsfases is ook gebruikt voor de leerplannen Duurzaam Wonen, een BSO met steinerpedagogie en in geïnspireerd door *Berufsbildung und Persönlichkeitsentwicklung* M. Brater, U. Büchele, E. Fücke en G. Herz., Verlag Freies Geistesleben 1988 en andere werken van de medewerkers van GAB München www.gab-muenchen.de

fase gezien. Daarbij kan het zowel om een opgave of een opdracht gaan als om een behoefte. Het waarnemingsvermogen speelt hierbij een grote rol. In deze fase spelen verder ook de volgende attitudes een rol: het vermogen jezelf deels buiten beschouwing te stellen, interesse krijgen en een engagement opnemen.

2. Het plannen

Wat TOS 21 als stap 1 en 2 beschrijft, is hier opgenomen in één fase. Bij het plannen gaat men uit van een vraag om denkend naar een oplossing te zoeken. Daarbij is het belangrijk om doelgericht en adequaat te kunnen denken en om zich in gedachten de hele procedure voor te kunnen voorstellen. Het vraagt ook om het onderscheiden van bijzaken en hoofdzaken.

3. Besluiten om het plan uit te voeren

Deze tussenstap tussen het plan en het uitvoeren is van cruciaal belang om niet vast te lopen in het denken en de fantasie. Hierbij moet men enige weerstand overwinnen en een overgang vinden van 'het denken' naar 'het handelen'. De keuze van materiaal, hulpmiddelen en gereedschappen zijn daarbij van groot belang. Zo bereidt men het werk ook praktisch voor en beperkt men zich niet tot het denken. De werkplek wordt ingericht zodat men kan starten met de uitvoering.

4. Het uitvoeren

Stap 3 in de beschrijving van het proces in TOS 21 wordt in drie delen gesplitst. Het eerste is het uitvoeren zelf. Dat vraagt om doelgerichtheid en doorzettingsvermogen. Men heeft er zowel wilskracht als zelfbeheersing voor nodig. Hoe ouder de leerling en hoe serieuzer het technisch project, hoe meer vakbekwaamheid wenselijk is. De geleidelijke ontwikkeling van die vakbekwaamheid vraagt om de volgende twee fases.

5. Het controleren

Tijdens het uitvoeren is het belangrijk te controleren of men goed bezig is. Dat vraagt om een goed waarnemingsvermogen en om oefening in zelfreflectie. Een gezond kritisch vermogen is hierbij onontbeerlijk.

6. Het corrigeren

Als tijdens de zelfcontrole in de vorige fase een gebrek is vastgesteld, is het vermogen om zichzelf te corrigeren uitermate belangrijk. Men oefent daarbij het oordeel en leert zichzelf bij te sturen vanuit dat oordeel. Zo kan men iets wat mis dreigt te lopen toch nog redden. Deze activiteit daagt uit om het technische vermogen te verdiepen en scherpt de wilskracht aan om tot een degelijk resultaat te komen.

7. Het afsluiten van het proces

Deze fase is een tussenstap tussen uitvoeren en evalueren. Op een bepaald moment moet men besluiten dat iets voltooid is. Het reële product kan immers ondertussen toch licht afwijken van wat men zich vooraf had voorgesteld. Dit vraagt om het vermogen afstand te kunnen nemen en op een bepaald moment te besluiten dat de tijd rijp is om het product in gebruik te nemen. Naarmate men meer in het reële arbeidsproces zit, zal men ook het vermogen ontwikkelen om het eindresultaat aan de klant te overhandigen en dus af te zien van het eigen gebruik.

8. Het terugblikken op het gehele arbeidsproces en evalueren

Ten slotte volgt het terugblikken op het hele proces en het evalueren van proces en resultaat. Leren uit de terugblik is een belangrijke stap is voor verdere ontwikkeling.

Hoewel deze arbeidsfases natuurlijk pas tot hun volle recht kunnen komen voor grotere projecten in de latere jaren, vragen ze wel om een steeds weerkerende oefening. Deze kan op een aangepaste manier al aangezet worden van in de basisschool.

TOELICHTING BIJ DE VERVANGENDE EINDTERMEN

De alternatieve eindtermen techniek van de eerste graad zijn grotendeels dezelfde als de door de overheid bepaalde eindtermen. Een opvallend verschil heeft te maken met de procesanalyse. De eindtermen die hier voorgesteld worden zijn geschreven in de geest van de hierboven beschreven procesanalyse in acht arbeidsfases.

Eindterm 9 is vervangen door een eigen eindterm. Eindterm 20 is geschrapt, en een gedeelte van de inhoud is aan eindterm 11 toegevoegd. Er is een eigen eindterm toegevoegd die het nummer 13 kreeg omwille van de logica in de volgorde van de activiteiten.

EINDTERMEN

Kerncomponenten van techniek

De leerlingen kunnen

- 1 verschillende onderdelen en deelsystemen in een technisch systeem onderzoeken: de functies en de relaties ertussen toelichten en daarbij het zicht behouden op het geheel;
- 2 bij werkende of falende technische systemen onderzoeken hoe verbeteringen mogelijk zijn;
- 3 in concrete voorbeelden aangeven dat het bestuderen en aanpassen van een technisch systeem leidt tot optimalisering, innovatie en/of nieuwe uitvindingen;
- 4 in concrete voorbeelden van technische systemen uitleggen welk onderhoud noodzakelijk is voor de goede en duurzame werking ervan;
- 5 in concrete voorbeelden de stappen van het cyclisch technisch proces doorlopen: opgave ontdekken, plannen, tot het doen besluiten, het uitvoeren, het controleren, het corrigeren, afsluiten van het proces, terugblikken en evalueren;
- 6 in concrete voorbeelden uit techniek het nut ervaren van de gebruikte hulpmiddelen zoals: gereedschappen, machines, grondstoffen, materialen, energie, informatie, menselijke inzet, geldmiddelen, tijd;
- 7 in concrete voorbeelden van technische systemen uitleggen dat men voor de ontwikkeling en het gebruik keuzen maakt op basis van criteria;
- 8 in concrete voorbeelden uit techniek illustreren dat energie een noodzakelijk hulpmiddel is en omgevormd kan worden;
- 9 in concrete voorbeelden uit techniek het belang illustreren om aandacht te besteden aan de ethische en duurzame ontwikkeling van producten;
- 10 bepaalde kerncomponenten van techniek herkennen in verschillende toepassingsgebieden uit de wereld van techniek waaronder energie, informatie en communicatie, constructie, transport en biochemie.

Techniek als menselijke activiteit

De leerlingen kunnen

- 11 vanuit een behoefte een technisch opgave vaststellen na onderzoek van de relevante vereisten in toepassingsgebieden zoals energie, informatie en communicatie, constructie, transport en biochemie;
- 12 een eenvoudig technisch systeem ontwerpen uitgaande van een vastgestelde opgave en rekening houdend met vooropgestelde normen en criteria;
- 13 bij het ontwerpen de voordelen bij het gebruik van composteerbare natuurlijke en/of recycleerbare materialen inschatten;
- 14 een gegeven of eigen ontwerp planmatig uitvoeren met oog voor vereisten van kwaliteit, veiligheid, ergonomie en milieu;

- 15 een technisch systeem in gebruik stellen;
- 16 een technisch systeem evalueren op basis van vooraf bepaalde normen en criteria en hieruit conclusies trekken om het technisch proces te optimaliseren;
- 17 de opeenvolgende stappen van het technisch proces doorlopen om een eenvoudig technisch systeem te realiseren;
- 18 hulpmiddelen kiezen en inzetten in functie van het doel en het gebruik;
- 19 technische systemen die ze gebruiken onderhouden volgens de onderhoudsvoorschriften;
- 20 technische systemen zorgzaam, doelgericht, veilig en ergonomisch gebruiken.

Techniek en samenleving

De leerlingen kunnen

- 21 in concrete voorbeelden aantonen dat technische systemen ontworpen en gemaakt zijn om aan sociale en culturele behoeften te voldoen;
- 22 in concrete voorbeelden aangeven wat de positieve en negatieve effecten van technische systemen zijn op het maatschappelijke leven en op de natuur;
- 23 voorbeelden geven van maatschappelijke keuzen die bepalend zijn voor de ontwikkeling en het gebruik van nieuwe technische systemen;
- 24 in concrete voorbeelden aangeven dat wetenschappen de keuzen binnen het technisch proces beïnvloeden;
- 25 in concrete voorbeelden aangeven dat technische systemen variëren in de tijd en ruimte;
- 26 in concrete voorbeelden aangeven hoe men duurzaam kan handelen in de verschillende stappen van het technisch proces;
- 27 in concrete voorbeelden aangeven welke rol bepaalde technische beroepen vervullen in de verschillende stappen van een technisch proces;
- 28* het belang erkennen van technische beroepen en van technische vaardigheden in de huidige samenleving, en daarbij geen onderscheid maken tussen mannen en vrouwen;
- 29 de wederzijdse beïnvloeding van techniek en samenleving illustreren in verschillende toepassingsgebieden uit de wereld van techniek waaronder energie, informatie en communicatie, constructie, transport en biochemie.

** De attitudes werden met een asterisk (*) aangeduid.*