

Science and Technology Studies

Trin mod en myndiggørende teknologikritik

Af Bjarke Lindsø Andersen & Oliver Alexander Tafdrup

Korrekt citering af denne artikel efter APA-systemet
(American Psychological Association System, 7th Edition):
Andersen, B. L. & Tafdrup, O. A. (2021). Science and Technology Studies. Trin
mod en myndiggørende teknologikritik. *Learning Tech - Tidsskrift for læremidler,
didaktik og teknologi*, (10), 218-239. DOI 10.7146/lt.v6i10.125247

Abstract

Indholdet i skolens fag har altid været genstand for diskussioner om, hvordan sammenspillet mellem skolefag og videnskab kan og bør tage sig ud. I sin aktuelle form står teknologiforståelse på skuldrene af datalogi og design. Disse leverer vigtige inputs til faget men involverer ofte et målrettet fokus på digitale færdigheder og designprocesser, der fører til digitale løsninger på komplekse problemer. Vi argumenterer for, at STS-feltet (Science and Technology Studies) kan bidrage til en nuanceret teknologiforståelse, hvor digital myndiggørelse bliver et spørgsmål om at kunne bedrive teknologikritik. Denne evne kræver et begrebsligt udgangspunkt, og her byder STS sig til. Vi præsenterer tre begreber fra forskellige STS-positioner: mediering, teknologisk intentionelitet, og sociotekniske imaginationer. Først præsenterer vi begreberne – dernæst diskuterer vi, hvordan de kan danne udgangspunkt for en didaktik, der kvalificerer teknologikritikken i den digitale myndiggørelse.

The dissemination of knowledge from science and the arts to the subjects of the primary school (folkeskolen) has often been the topic of debate in the Danish educational field. In its current form, the new subject of “technology comprehension” is mostly shaped by computer science and design theory. These disciplines provide important inputs to the subject, but they also tend to focus narrowly on how digital skills and design processes can be utilized to create digital solutions to complex problems. In this article, we argue that the field of STS (Science and Technology Studies) can contribute to the part of technology comprehension that is concerned with “digital empowerment” (digital myndiggørelse) through the introduction of concepts that render an empirical approach to technology criticism possible. First, we introduce three concepts: Mediation, technological intentionality, and sociotechnical imaginaries. Then, we discuss how these can be integrated in the didactical foundation of the subject.

Science and Technology Studies

Trin mod en myndiggørende teknologikritik

STS som basisfaglighed for digital myndiggørelse

Relationen mellem grundskolens fag og de *basisområder* (Nielsen, 2012), for eksempel de videnskabelige discipliner, som de implicit eller eksplicit trækker på, er ofte en kilde til debat, når grundskolens fag skal udvikles (Hartman, 2013). Når helt nye fagområder er på tegnebrættet, bliver sådanne diskussioner særligt prægnante. Hvis man kaster et blik på de diskurser og narrativer, der præger debatterne, om hvilke basisfag og fagområder, der skal definere det nye fag teknologiforståelse, kan der hurtigt spores en række koblinger. I international sammenhæng er de fag, som vi sammenligner teknologiforståelse med, overvejende domineret af fagområdet computer science – datalogi på dansk (Caeli & Bundsgaard, 2019). Her betragtes det overordnet som en STEM-disciplin (Science, Technology, Engineering and Mathematics), hvor der er særligt fokus på IT-færdigheder, herunder programmering og modellering. Det er i flere sammenhænge fremhævet, at den danske tilgang, udtrykt i forsøgsfaget teknologiforståelse, udmærker sig internationalt ved, at designteori er sidestillet med datalogien som fagområde. Mere specifikt den skandinaviske, brugerinddragende tilgang kaldet ”participatory design”. Om dette skriver Marie-Louise Wagner og formændene, Ole Sejer Iversen og Michael Caspersen, for skrivegruppen bag forsøgsfagets læseplaner:

” I en dansk uddannelseskontekst kan filosofien i partcipatorisk design anskues som en drivkraft til at sikre, at eleverne ikke kun lærer programmeringsfærdigheder i skolen, men også bliver involveret i en sådan grad, at de kan begynde at erkende og skabe med teknologien.
(Wagner, Iversen & Caspersen, 2020)

Af Bjarke Lindsø Andersen & Oliver Alexander Tafdrup,
Københavns Professionshøjskole

I forsøgsfagets fire kompetenceområder ses tilstedeværet af datalogi og design også tydeligt udtrykt. ”Teknologisk handleevne” og ”computational tankegang” peger direkte tilbage til datalogien, mens ”digital design og designprocesser” refererer til traditionen for partcipatorisk design. I denne artikel argumenterer vi for, at det videnskabelige felt Science and Technology Studies (STS) kan bidrage til teknologiforståelse som et tredje basisfagligt område, der giver kompetenceområdet, digital myndiggørelse, faglig og begrebslig substans. STS er – som vi vil uddybe senere – et akronym for et tværdisciplinært forskningsfelt, der interesserer sig for forholdet mellem videnskab, samfund og teknologi (Sismondo, 2010; Danholt & Gad, 2021).

I det fjerde kompetenceområde, digital myndiggørelse, er koblingen til basisfag i de institutionaliserede videnskaber nemlig ikke så direkte. Angiveligt skulle designprocesserne, i den udstrækning de er partcipatoriske, i sig selv lede til – eller være identiske med – myndiggørelsen: ”I forhold til teknologiforståelsesfagligheden, så kombinerer denne grundprincipperne for computational thinking med visionen for computational empowerment gennem et myndiggørende aspekt (partcipatorisk design)” (Wagner et al., 2020, s. 11).

I bogen En designtilgang til teknologiforståelse forklares sammenhængen mellem design og myndiggørelsen således, at myndiggørelsen opnås ved at foretage en baglæns designproces, hvor formålet ikke er at udvikle ny teknologi men at forstå noget eksisterende (Iversen, Dindler & Smith, 2019, s. 125). Her fremstår myndiggørelsen altså ikke som et selvstændigt kompetenceområde men en anden måde at arbejde med design på. Myndiggørelsen forskyder sig således fra at være et *indholdsområde* i sig selv til nærmere at blive et mål eller dannelsesideal, der opnås ved deltagelse i designprocesserne og computationel tankegang. Dermed ikke sagt, at deltagelsen i forlæns og baglæns designprocesser ikke kan være element i en digital myndiggørelse af eleverne, men som vi vil argumentere for gennem artiklen, så kræver en sådan myndiggørelse teoretiske begreber og værktøjer til at forstå den komplicerede ”co-konstruktion” (Jasanoff, 2004), der finder sted mellem teknologi og samfund.

Både teknologibrug og -design er gensidigt påvirket af materielle betingelser og sociale faktorer som normer, økonomi og politik. Udgangspunktet er, at analytisk indsigt i dette kan føre til en skærpelse af den digitale myndiggørelse, idet eleven ideelt set bliver i stand til at foretage mere reflekterede beslutninger om både valg i en designproces samt brugen af digitale artefakter.

Afsættet for denne artikel er altså argumentet om, at ”digital

myndiggørelse” mangler klar forankring i et fagområde, ligesom de tre øvrige kompetenceområder har det i design og datalogi. I læseplanen for forsøgsfaget har myndiggørelsen blandt andet ”konsekvensvurdering” og ”brugs- og formålsanalyser” som sine vidensområder (Undervisningsministeriet, 2019), og det nævnes også, at “digital myndiggørelse omhandler således en kritisk, reflektiv og konstruktiv undersøgelse og forståelse af digitale artefakters muligheder og konsekvenser” (Undervisningsministeriet, 2019, s. 10). Men det er sparsomt med henvisninger til, hvor redskaberne til at indfri dette mål skal hentes. For at holde fast i digital myndiggørelse som et *indholdsområde* i stedet for at have det som *mål* med designprocesserne og faget som sådant vil vi i denne artikel argumentere for, at der i det tværdisciplinære STS-felt kan findes metoder og teoretiske ressourcer, der kan inddrages som en del af teknologiforståelsesfagligheden, og som kan understøtte digital myndiggørelse ved at give redskaberne til at bedrive *teknologikritik*, der involverer evnen til at vurdere konsekvenser, muligheder og farer ved teknologier (Caeli & Bundsgaard, 2020). Som vi vil vende tilbage til i artiklens sidste afsnit, så forstår vi altså i denne sammenhæng ikke bare teknologikritik som en sensitivitet over for hvilke teknologier, der ikke virker godt i en given kontekst – teknologikritik markerer snarere en filosofisk tilgang til vurdering og analyse af teknologier, der sker på baggrund af en nuanceret forståelse af teknologibegrebet og dets sammenhæng med videnskab og samfund.

I en fagdidaktisk kontekst arbejder vi i dette bidrag fortrinsvist inden for en snæver forståelse af didaktikbegrebet, hvor det primært vedrører fagets genstandsområde og ikke dets metodik (Laursen, 2018). Diskussioner om fagets indhold har selvsagt betydning for hvilke didaktiske virksomhedsformer, undervisningen i teknologiforståelse lægger op til, og i artiklens afsluttende diskussion adresserer vi nogle af de metodiske konsekvenser, vores analyse har. Dog er dette et fagdidaktisk område, der er behov for yderligere forskning i. Artiklen retter sig således primært mod undervisere i teknologiforståelse og andre, der har interesse i udviklingen af faglighedens indhold og begreber. Nedenstående udfolder sig via følgende disposition.

Med afsæt i tre begreber hentet fra STS-feltet præsenterer vi eksempler på, hvad der, med en tilsnigelse, kunne kaldes for en STS-baseret teknologiforståelse. Disse er mediering, teknologisk intentionalitet og sociotekniske forestillinger. Vi præsenterer begreberne og deres ophav og giver eksempler på deres analytiske udsigelseskraft med eksempler af relevans for fagligheden teknologiforståelse. I den afsluttende diskussion sammenfatter vi forskelle og ligheder ved begreberne og diskuterer, hvordan de

forståelser af teknologi, der ligger i dem, rummer teknologikritiske erkendelsesmuligheder og dannelsespotentialer, der kan bidrage til en didaktologisk og normativt didaktisk udvikling af teknologiforståelse.

Tre begreber fra STS

STS udgør et multidisciplinært landskab af forskellige teoretiske og metodiske positioner. Fælles for mange STS-perspektiver er et fokus på, hvordan teknologi indgår som en del af sociale praksisser og videre, hvordan teknologi står i et gensidigt – dialektisk om man vil – forhold til sociokulturelle normer og værdier. Vi har altså *ikke* på den ene side et fænomen, der kan kaldes teknologi, og på den anden side et andet fænomen, der kan kaldes det sociale. Snarere end at tænke i essenser betoner STS-forskere *relationer*, hvilket kan illustreres med udgangspunkt i Bruno Latours (2005) begreb om det ”sociotekniske”, der via sammensætningen af de to begreber understreger, hvordan det sociale og det tekniske skal tænkes som gensidigt formende og forviklede fænomener. Et aktuelt eksempel kunne være de algoritmer, der i kommunale forvaltninger på eksperimentel vis bliver brugt til at identificere socialt udsatte børn. Træningen og optimeringen af algoritmerne er filtret ind i de sociale kontekster – både familier og forvaltning – der bruger og påvirkes af algoritmerne (Kulager, 2021). For eksempel kan den på én og samme tid få en sagsbehandler til at betvivle egen vurdering, korrigere for ubevidst menneskelig bias hos sagsbehandleren eller få en familie til at ændre adfærd, hvis de bliver bekendt med hvilke variable, algoritmen identificerer som kritiske, i forhold til om børnene er udsatte. Dette simple eksempel illustrerer, hvordan det tekniske altid allerede er trådt i relation til det sociale.

Når vi har udvalgt tre begreber, åbner det selvfølgelig for en kritik, der rejser spørgsmålet ”hvorfør netop disse tre?”. Og rigtigt er det, at de tre begrebslige nedslag selvsagt ikke er en udtømmende karakteristik af, hvad STS-forskning er, endsi alle de forskellige positioner og diskussioner, der gennem årene har tegnet feltet (Sismondo, 2010; Danholt & Gad, 2021; Felt, Fouché, Miller & Smith-Doerr, 2017). I denne sammenhæng kan mindre imidlertid også gøre det, da hensigten med denne artikel er at åbne en vej ind til STS for undervisere i teknologiforståelse og samtidig argumentere for, at STS-feltet kan spille en vigtig rolle i den didaktiske udvikling af faget. Begreberne er derfor valgt for det første for at illustrere bredden af de teknologiforståelser, der ligger i STS-feltet, og, i forlængelse heraf, hvilke typer af analyser, de åbner op for. Og for det andet fordi begreberne hver især er vokset ud af humanistiske og samfunds-faglige forskningsdiscipliner, der kan bidrage til at styrke teknologikritik som en vej til digital myndiggørelse som et område inden for

teknologiforståelse. Selvom begrebernes perspektiver overlapper og er relaterede til hinanden, kan det groft sagt hævdes, at de to første, mediering og intentionalitet, har et fænomenologisk fokus og det sidste, sociotekniske forestillinger, et sociologisk.

Teknologisk mediering

Medieringsbegrebet bliver inden for STS-feltet ofte brugt til at beskrive, hvordan teknologier præger, rekonfigurerer, former mv. de kontekster, som de indgår i (Ihde, 1990; Verbeek, 2005). Ofte bliver dette betegnet som et "ontologisk" træk ved teknologien (Kaptelinin, 2013; Verbeek, 2005), der foranlediger, at teknologier ikke kan forstås som neutrale redskaber. Teknologier gør, med andre ord, i større eller mindre grad en forskel. Vi fokuserer i dette afsnit på den forståelse af teknologisk mediering, der konceptualiseres inden for rammerne af *postfænomenologien*. Denne er en STS-strømning, der tager afsæt i teknologifilosoffen Don Ihdes (1990) arbejde, og som siden er videreudviklet gennem empiriske teknologianalyser hos andre teknologifilosoffer, f.eks. Rosenberger og Verbeek (2015). Når teknologisk mediering er et ontologisk grundvilkår, betyder det, at teknologier medkonstituerer relationerne mellem mennesker og deres omverden – og videre, at en ikke-teknologisk livsførelse derfor er en praktisk umulighed. Teknologi er ikke et valg men en materiel betingelse, der former de handlingsmæssige mulighedsrum, vi i dagligdagen befinder os i. Mediering er altså ikke kun noget, der foregår, når man bruger medier. Mediering foregår hele tiden på forskellige direkte og indirekte måder, gennem et væld af forskellige (analoge som digitale) teknologier, og dette har konsekvens for, hvilke muligheder og begrænsninger vi har, hvilke dele af verden vi oplever og retter vores opmærksomhed mod, og hvilke vi ikke gør. I det følgende beskriver vi fem måder, denne mediering foregår på, og bagefter giver vi fire eksempler på, hvordan begrebet om teknologisk mediering kan hjælpe os til at skærpe blikket på de konsekvenser, den teknologiske mediering har for os.

Fem former for mediering

I hovedværket *Technology and the Lifeworld* identificerer Don Ihde (1990) fire måder, hvorpå teknologien medierer relationen mellem mennesket og den verden, som det-altid-allerede er en del af. Den filosofiske analyse af forskellige teknologirelationer er sidenhen blevet udvidet af blandt andre Peter-Paul Verbeek. I det følgende vil vi kort skitsere de forskellige måder, hvorpå teknologi ifølge Ihde kan mediere

menneske-verden relationen. Som det indikeres i det foregående, er det dog vigtigt ikke at opfatte disse analytiske distinktioner som en afsluttet typologi over medieringsformer. Tværtimod opstår der med nye teknologier nye former for teknopraksisser, der rummer nye former for teknologirelationer. Postfænomenologiens teoretiske vokabular er et åbent vokabular, hvis udvikling er tæt relateret til analysen af empiriske praksisser.

Den første er kropslige relationer (embodiment relations). Dette dækker over teknologier, der direkte påvirker vores kropslige (sensoriske og motoriske) formåen. Det er alt fra et par briller til det elektriske løbehjul i storbyen til spiserobotten for ældre på plejehjem. De har til fælles at muliggøre nogle kropslige aktiviteter, der ellers ikke var mulige (og måske umuliggøre andre), og *åbner* derfor verden for os på en særegen måde. De kropsliggjorte teknologier er karakteriseret ved at være succesfulde, når de træder i baggrunden og blot bliver en naturlig forlængelse af vores krop. Det er ofte en bestemt funktion ved vores krop, de adresserer: brillen optimerer synet, løbehjulet benene, og spiserobotten armene.

Den anden medieringsform er hermeneutiske relationer (hermeneutic relations). Her står teknologien mellem menneske og verden ved at give information om verdens beskaffenhed, som skal fortolkes og gøres til genstand for handling. Det er termometret, der viser, at det er minusgrader, og derigennem siger noget om, hvilket tøj du skal tage på. Det er også din telefons sundhedsapp, hvor skridttælleren med gul viser, at du er under 10.000 skridt, og derfor får dig til at gå en omvej hjem for at nå op på 10.000 skridt. Eller det ugentlige skærmforbrug, hvor kurven sprænger gennemsnittet. Hermeneutiske relationer tager oftest udgangspunkt i datavisualiseringer, som er fremstillet med henblik på fortolkning, der fører til handling.

Den tredje er andethedsrelationer (alterity relations). Hvor vi i fortolkningsrelationer oplever verden *gennem* teknologien, betoner andethedsrelationer, at teknologien indtager rollen som at *være* den verden, vi relaterer til. Dette er oftest, når teknologien giver muligheder for interaktion, og vi relaterer til den, *som om* den har menneskelige kvaliteter. Det er alt fra en hæveautomat til chatbots, og det er en form for mediering, der bliver særligt relevant i forhold til kunstig intelligens og robotteknologi, fordi dette muliggør, at teknologien agerer som en *kvasi-anden*. Karakteristisk for andethedsrelationer er, at vi forventer respons fra teknologien, og at vi reagerer affektivt på den. Det vil sige, at vi får følelser for den – hvad end det er omsorg, venskab eller frustration.

Den fjerde er baggrundsrelationer (background relations). Dette betoner, når teknologier betinger mulighederne i vores daglige

liv uden at være direkte genstand for vores opmærksomhed. Det er køleskabet, der holder maden kold eller den cookie, du har accepteret at dele med en tredjepart, der gør, at du pludselig ser skoreklamer på alle hjemmesider. Med udviklingen inden for områder som målrettet marketing og internet of things opstår der nye, komplekse baggrundsrelationer, der præger vores liv.

Den femte er opslugende relationer (immersive relations). Hvor de foregående er variationer over relationen mellem teknologier og mennesker i verden, er opslugende relationer karakteriseret ved, at teknologien *i sig selv* udgør en verden, som vi retter vores fulde opmærksomhed mod. Dette er særligt blevet en relevant relation i forhold til udviklingen inden for spil og virtual reality. Typiske indikationer på opslugende relationer er, når mennesker er fysisk til stede i et rum men har deres fulde opmærksomhed rettet mod et andet, virtuelt univers.

Fire eksempler på konsekvenser ved mediering

De fem former for mediering beskrevet ovenfor kan bruges i analyser af, hvordan teknologier konstituerer, betinger og påvirker forholdet mellem menneske og omverden. En anden vigtig dimension ved mediering er, at de forskellige former alle har konsekvenser for, hvad vi tænker, oplever og forstår i verden. Dette kan have konsekvenser på mindst fire forskellige måder (Kiran, 2015).

Ontologiske konsekvenser er, når den teknologiske mediering på samme tid betyder, at en bestemt del af verden vises for os og andet holdes skjult. Dette kan forstås på samme måde som betydningen af talemåden ”for den med en hammer i hånden, ligner alting søm”. Vi ser vores omverden gennem teknologiens (u-)muligheder. Oftest er det nemt at få øje på, hvad teknologien viser men sværere at se, hvad den skjuler. Algoritmer til ansigtsgenkendelse på billeder i et fotoalbum *viser* selvsagt ansigter men *skjuler* samtidig monumenter og andre motiver, så vores opmærksomhed ikke i samme grad rettes mod disse. Epistemologiske konsekvenser handler om, at teknologier på samme tid forstørrer eller fremhæver, formindsker eller nedtoner dele af den virkelighed, de viser. Det betyder, at teknologier bevirker, at noget måske kommer før noget andet, eller at andet fremstår større. Tænk her på rækkefølgen af hits, når du søger på Google. Som oftest returnerer søgemaskinen flere tusinde hits, men hvor ofte kigger du længere end de første ti i din søgen? Teknologien er her med til at fremhæve noget information på bekostning af andet, der træder i baggrunden. Når det er epistemologiske konsekvenser, handler det om, at teknologier konstituerer, hvad vi kan vide, og hvordan vi finder denne viden. Praktiske konsekvenser refererer til, hvordan teknologi muliggør noget og umuliggør andet. Mange teknologier er lavet med

henblik på at kompensere for eller strække menneskets fysiske formåen og med udviklingen af maskinlæring i nogen grad også vores kognitive formåen. Fly muliggør, at vi kan tilbagelægge lange afstande på kort tid. Prissammenligning på nettet gør, at vi kan finde den billigste vare. Som med de ontologiske konsekvenser er her også tale om et tveægget sværd, hvor det kan være sværere at få blik for, hvad teknologien *umuliggør*. Men for flyets vedkommende umuliggøres det at rejse *gennem* lande, som hvis du løb eller tog toget. I stedet rejser du *over* og oplever hverken de konkrete steder eller får en fornemmelse af afstanden, du tilbagelægger. Prissammenligning på nettet peger dig i retning af butikken med den billigste vare men på bekostning af at få information om en alternativ vare af måske bedre kvalitet. Ethiske konsekvenser ved mediering dækker over, at teknologien på samme tid privilegerer og diskriminerer. Ved dette forstås, at teknologier kan medvirke til at forfordele nogle grupper af borgere som oftest på bekostning af andre. Dette aspekt er blevet særligt relevant i forhold til træningen af algoritmer på datasæt. Hvis ikke de data, algoritmen trænes på (fx øver sig i at genkende ansigter eller anbefale den rigtige sang) er repræsentativ for populationen eller har de rette variable, indlærer den også en bias, der kan diskriminere. Eksempler på dette er for eksempel Microsoft, der lancerede Twitter-botten Tay i 2016, som måtte stoppe 24 timer efter lancering, fordi den var blevet racistisk. Eller Google, som har deaktiveret forslag til færdiggørelse af ens søgestreng, hvis man skriver "black women are" af samme årsag. Samtidig muliggør teknologien, at en bestemt befolkningsgruppe kan få øget opmærksomhed eller omtale af positiv karakter. En anden måde, hvormed teknologier kan have henholdsvis diskriminerende eller privilegerende effekter, er ved, at de stilles til rådighed for nogle bestemte sociale grupper og gøres utilgængelige for andre. Tag for eksempel Digitaliseringsstyrelsens lancering af en kørekort-app, der forudsætter en forholdsvis ny iPhone eller Android-telefon. Langt fra alle borgere har muligheden for at benytte denne app på grund af de tekniske krav, og herved bliver teknologien et medie for forskelsbehandling (Winner, 1988).

Teknologisk intentionalitet

Som beskrevet er et af de gennemgående træk på tværs af forskellige positioner inden for STS-feltet en opfattelse af, at teknologiske artefakter ikke er neutrale redskaber. Tværtimod er de med til at forme praksisser via de brugsmuligheder, som de åbner for. Disse opstår dels gennem den designintention, som producenter i

formgivningsprocessen tildeler dem, og dels gennem de symbolske og praktiske betydninger, der i konkrete brugssammenhænge tilskrives artefakterne. Komplexiteten i sammenspillet mellem socialitet og materialitet kan konceptualiseres og analyseres på flere måder. Inden for fænomenologisk inspirerede STS-positioner – og særligt postfænomenologien – udgør begrebet ”teknologisk intentionalitet” en analytisk vej ind til undersøgelsen af relationerne mellem det teknologiske artefakt og den altid-allerede kropsligt og kulturelt situerede bevidsthed. Inspireret af psykologen Franz Brentano gør Edmund Husserl (2019) intentionalitetsbegrebet til en central del af sin bestræbelse på at skabe et filosofisk alternativ til naturvidenskabens verdensanskuelse, der privilegerer den matematiske beskrivelse af det fysiske rum (s. 65). Intentionalitet begrebet indgår i denne bestræbelse og betegner den egenskab ved bevidstheden, at den altid er rettet mod en genstand, hvad enten denne er konkret som træet, der står foran mig, eller imaginær som de billeder og idéer, der opstår i min fantasi. Fænomener er, sagt anderledes, altid et korrelat mellem et bevidst subjekt og et objekt. Den retning inden for STS og teknologifilosofi, der er har fået betegnelsen postfænomenologi, både bryder med og gentænker en række af de centrale begreber fra det 20. århundredes fænomenologi hos tænkere som ovennævnte Edmund Husserl samt Martin Heidegger og Maurice Merleau-Ponty. Idéen om intentionalitet som genstandsrettethed er et af disse begreber, der både overtages og gentænkes i analysen af menneske-teknologi-relationer. Teknologisk intentionalitet anvendes ofte til at betegne, hvordan teknologiske artefakter via materialitet, design og symbolværdi angiver eller opfordrer til bestemte former for brug. Et eksempel, der ofte bliver fremhævet (Verbeek, 2005, s. 114), er Don Ihdes beskrivelser af, hvordan skrivemaskinen (i første omgang) og senere hen computeren ændrede måden, hvorpå forfattere arbejder med tekstproduktion. Tidligere, da tekst blev forfattet som håndskrift via redskaber som en stylos, en fjær eller en fyldepen afhængig af historisk kontekst, foregik tekstredigering og komposition på helt andre måder end med nutidige teknologier som tablets og computere. Skrivearbejdet skred langsommere frem på en måde, der opfordrede forfatteren til at tænke mere over ordvalg og sætningskonstruktioner. Dertil kommer, at større tekstpassager, der skulle rykkes rundt eller omskrives, måtte skrives om igen i hånden. Med computeren muliggør moderne tekstredigeringssoftware, at tekst hurtigt kan slettes, afsnit kan rykkes rundt, og passager kan omformuleres. Dette medfører, at skrivearbejdet får en grundlæggende anden karakter, og at skrivestile ændrer sig. Teknologierne fordrer, at der arbejdes hurtigere. 10-fingersystemet fører til, at tekst hurtigt kan forfattes, og mulighederne for at slette, flytte og redigere afsnit fører til, at tekstens

komposition hurtigt kan gentænkes. Teknologier promoverer og disponerer som nævnt bestemte former for praksisser, hvilket giver anledning til tesen om, at teknologier aldrig er neutrale redskaber. De fremhæver og betoner bestemte aspekter af vores levede virkelighed og trækker andre i baggrunden. De ansporer til bestemte kognitive mønstre og til bestemte måde at bruge kroppen og hovedet på.

Den postfænomenologiske forståelse af teknologisk intentionalitet er nært beslægtet med opfattelsen af teknologiske artefakter som multistabile. Dette henviser til opfattelsen af, at teknologier ikke rummer "essenser" – at deres brugspotentialer ikke er udtømt i deres design men tværtimod kan variere fra en kulturel kontekst til en anden. Erkendelsen af at teknologiske artefakter opfordrer eller ansporer til bestemte brugspraksisser, som dog fortolkes inden for rammerne af situerede kulturelle praksisser, udgør et fokusområde i en række af de teknologianalytiske aktiviteter, der kan inddrages i undervisningen. Et konkret eksempel kan hentes fra læreruddannelsens undervisning i teknologiforståelse, hvor såkaldte "unboxing-øvelser" er blevet brugt af undervisere på blandt andet Københavns Professionshøjskole. Øvelsen går ud på at lære nye teknologier at kende ved at pakke dem ud og interagere med dem for at reflektere over teknologisk intentionalitet og potentielle brugspraksisser. Sådanne øvelser kan, sammen med eksempelvis cases, der viser eksempler på anvendelsen af den teknologiske artefakt, være pædagogisk og didaktisk hensigtsmæssig i forhold til at give studerende og elever evner til at anvende et teknologianalytisk vokabular til at åbne op for refleksioner om menneske-teknologi-konfigurationer. Heri ligger også et argument for hvordan (post-) fænomenologiens ontologiske perspektiv på, hvordan intentionalitet er spændt ud mellem menneske og teknologiske artefakter, udgør et vigtigt bidrag til diskussionen om digital myndiggørelse. Netop evnen til at kunne reflektere kritisk over, hvordan teknologiske artefakter former og transformerer menneskets intentionelle væren-i-verden ved at "lukke op" og "lukke ned" for bestemte muligheder, handlinger og fortolkninger, synes at være en central del af, hvad det vil sige at kunne praktisere myndighed i omgangen med digitale teknologier.

Sociotekniske forestillinger – fremtidens effekter på nutiden

Udviklingen af nye teknologier er – og har historisk set været – tæt forbundet med normative forestillinger om, hvordan fremtidens samfund og mennesker kommer og *bør* komme til at se ud. Sådanne

forestillinger kommer inden for litteraturen til udtryk i særligt science fiction-genren, der på en og samme tid udtrykker en fascination af den teknologiske udviklings effekter og samtidig en kritik af dens konsekvenser. Netop science fiction-genren er ofte genstand for danskfaglige forløb, der, foruden en introduktion til genrens stilistiske træk, har til hensigt at sætte eleverne i stand til at reflektere over etiske aspekter ved sammenspillet mellem videnskab, teknologi og samfund. Fremtidsforestillinger er imidlertid også på spil uden for litteraturen i hverdagens teknopraksisser, og til at adressere denne problematik kan de humanistiske og samfundsfaglige fag såvel som undervisere i teknologiforståelse på læreruddannelsen hente inspiration fra STS.

Med eksponenter som Sheila Jasanoff (2015) har der inden for STS-feltet de senere år været en spirende teoretisk og empirisk interesse for, hvordan – særligt politiske – fremtidsforestillinger er forbundet med udviklingen inden for teknologi og videnskab. Pointen er her, at fremtiden i en vis forstand allerede udøver effekter på nutiden. Som det såkaldte Thomas' teorem siger: "Det, som mennesket definerer som virkeligt, er virkeligt i sine konsekvenser". Teknologiforståelsesfaget er på mange måder et glimrende eksempel på denne pointe. En af grundene til, at der fra politisk side er igangsat et arbejde med at skabe et nyt teknologifag til folkeskolen, er jo netop en kollektiv forestilling og forventning om, at digitale teknologier kommer til at præge samfundsudviklingen og have afgørende konsekvenser for blandt andet demokratiet og arbejdsmarkedet. Konsekvensen af denne forestilling er, at der skabes et teknologisk imperativ – vi bliver med andre ord nødsaget til at handle på de udfordringer, som fremtiden stiller. En af de eksplicite didaktiske målsætninger for teknologiforståelsesfaget har derfor været at give eleverne kompetencer til at deltage i et stadig mere digitaliseret samfund "så vi sikrer, at alle børn, unge og voksne bliver klædt på til fremtidens samfund", som den tidligere undervisningsminister, Merete Riisager, skriver i forordet til den handleplan for teknologi i undervisningen, der gik forud for forsøgsfaget (Undervisningsministeriet, 2018, s. 3). For at indfange pointen, om at fremtiden udøver effekter på nutiden, formulerer Jasanoff (2015, s. 15) begrebet sociotekniske forestillinger (sociotechnical imaginaries). Begrebet dækker over en interesse for, hvordan fremtidsforestillinger får effekter, når de bliver 1) kollektivt delte, 2) institutionaliserede og 3) bredt kommunikerede. Sociotekniske forestillinger udgør, sagt anderledes, et analytisk prisme med fokus på en type fremtidsforestillinger, der udspringer af bestemte fortolkninger af de komplekse sammenvævninger mellem teknologi, videnskab og samfund.

Når begrebet ofte er blevet brugt i politisk orienterede analyser (Tafdrup, 2020, in press), hænger det sammen med, at fremtidsforestillinger ofte anvendes argumentatorisk i forbindelse med politiske initiativer, som ovenstående eksempel med teknologiforståelsesfaget indikerer. Sat på spidsen kan man sige, at forestillinger om fremtiden konstrueres i et komplekst sammenspil mellem politiske, normative og ideologiske visioner samt videnskab og teknologier. Dette er netop en af grundene til, at sociotekniske forestillinger som analytik kan bidrage til den fagdidaktiske udfoldelse af, hvad det vil sige at være digitalt myndig. En bevidsthed om, hvordan sociotekniske fremtidsforestillinger på en og samme tid skabes af og former den politiske udvikling, kan efter vores opfattelse være med til at styrke den digitale myndiggørelse. Med begrebet kan der konstrueres argumenter, som kan bidrage til at skabe debat om, hvordan borgere kan være med til at formulere og kritisere utopiske og dystopiske fremtidsforestillinger, der bliver toneangivende i eksempelvis den offentlige debat om digitalisering. Dette kunne i undervisningen på læreruddannelsen for eksempel tage form som en analyse og diskussion af de politiske og akademiske diskurser (såsom disruption, industri 4.0 eller neoluddisme), der betoner, hvordan fremtidens digitaliserede samfund stiller krav til vores kompetencer, forandrer arbejdsmarkedet og måden, vi indgår i sociale relationer, etc. Med begrebet om sociotekniske forestillinger kan der blandt andet spørges til, hvem der er eksponenter for bestemte fremtidsforestillinger, hvilke forestillinger om "det gode", som de udtrykker, hvilke teknologier, de kommer til udtryk i, hvilke sociotekniske praksisser, som er dominerende i den givne fremtidsforestilling, og hvilke alternative fremtider, der kunne formuleres. Dette udtrykker i vores perspektiv en digitalt myndiggørende teknologikritik, da vi som borgere dermed sættes i stand til at problematisere de ofte deterministiske formuleringer af teknologiers indvirken på samfundet, som findes i politiske narrativer (Schjølin, 2020). Sådanne spørgsmål kunne formentlig også springe frem i danskundervisningens science fiction-forløb, men begrebet om sociotekniske forestillinger peger på, at problemstillingen også kan rejses i den samfundsfaglige undervisning. Med Jasanoff kan der også peges på, at der måske ikke er så langt fra den litterære analyse og diskussion af science fiction til konkrete samfundsrelaterede sociotekniske problemstillinger, som man umiddelbart kunne tro. Jasanoff fremhæver selv i indledningen til antologien *Dreamscapes of Modernity* (2015) de stilistiske og narrative kendetegn fra science fiction-genren, der blev formet af de klassiske fortællinger fra blandt andet Mary Shelley, Jules Verne og Aldous Huxley, der på visse måder er analoge med historiske cases som Neil Armstrong, der

tager de berømte skridt på månen, skakcomputeren Deep Blue, der slår stormesteren Gary Kasparov, eller – kunne man tilføje – endda teknologier associeret med den grønne omstilling. Fællestrækket er, ifølge Jasanoff, at sådanne cases alle udtrykker fremtidsforestillinger af utopisk eller dystopisk karakter. Månelandingen blev til et utopisk symbol på, hvordan mennesket ved hjælp af videnskaben i fremtiden forestilledes at kolonisere verdensrummet, hvorimod Deep Blue pustede til dystopiske forestillinger om risici ved udviklingen af kunstig intelligens.

Sociotekniske forestillinger såvel som science fiction er altså beslægtede med dystopi- og utopibegrebet og viser, hvordan manifestationer af angst og frygt såvel som begær og håb ofte er fundamentalt knyttet til udviklingen af teknologi og videnskab. Dette er også grunden til, at sociologen Ben Williamson (2017) karakteriserer sociotekniske forestillinger som sociotekniske mytologier (s. 17). Myter er som bekendt symbolske narrativer, der har til formål at installere mening og forklaring i den menneskelige livsverden. Men sociotekniske forestillinger er imidlertid ikke blot symbolske men også materielle i den forstand, at de materialiserer sig i konkrete teknologier, hvis design, markedsføring og brug eksplicit og implicit udtrykker og anvender forestillinger om, hvordan det menneskelige liv kan og bør udfolde sig. Et andet konkret eksempel på dette finder vi i den interesse for robotteknologi, som gennem de sidste 10 år har præget den politiske diskurs fra Disruptionsrådet til World Economic Forum. Med Jasanoff kan man analytisk forstå robotteknologier som materialisering af sociotekniske forestillinger om en digital fremtid, hvor robotter og AI kommer til at præge arbejdsmarked og civilsamfund på forskellige måder. På læreruddannelsen kan også læringsrobotter gøres til genstand for diskussioner af sociotekniske forestillinger om fremtiden for eksempel ved at spørge til, hvorfor disse teknologier er pædagogisk relevante, eller ved at se på hvordan de præsenteres i didaktiske læremidler, hvordan de præsenteres af producenterne selv, hvilke argumenter, der ligger til grund for, at de bliver indkøbt og integreret i klasseværelser og *maker spaces* rundt om i landet, samt hvilke magtfulde organisationer, der promoverer teknologierne. Sådanne analyser vil give et indblik i, hvordan fremtidsforestillinger præger de pædagogiske praksisser på landets uddannelsesinstitutioner, hvor forskellige former for robotteknologier implementeres i undervisningen, for at de kommende generationer kan lære om blandt andet programmering og interaktioner med automatiserede teknologier (Tafdrup, 2020, 2018).

Forestillinger om, at teknologien som et generelt fænomen er katalysator for samfundets udvikling og stiller specifikke krav til de kommende generationer, antager i politiske diskurser og den

offentlige debat ofte form af en selvfølgelighed. I policy-litteratur skal man ikke kigge langt efter fremtidsforestillinger om den teknologiske udvikling, der er promoveret af forskellige magtfulde instanser med specifikke agendaer. Et eksempel, som STS-forsker Kasper Schiølin (2020) fremhæver, er World Economic Forums betoning af den 4. industrielle revolution, der fører til en stigende automatisering af arbejdskraften og øvrige dele af samfundet. Sådanne agendaer vil typisk rumme sproglige og visuelle elementer, der betoner, hvordan den teknologiske udvikling kommer til at præge vores samfund i fremtiden. Det kan være i form af fraser som ”robotterne kommer” eller understregning af behovet for at skabe ”21st century skills” (Tafdrup, 2020). En vigtig pointe hos Jasanoff er, at sådanne fortolkninger af forholdet mellem teknologi og samfundets udvikling bliver til delte, kollektive og institutionaliserede forestillinger, der har konsekvenser for, hvordan praksisser i samfundet indrettes. Sagt med en andens ord: “Put simply, imagined technological futures inform imperatives in the present” (Tirosh-Samuelsøn & Hurlbut, 2016, s. 3). Med afsæt i sociotekniske forestillinger kan der stilles spørgsmål til hvorfor og hvordan, vi interagerer med de teknologiske artefakter, som vi omgiver os med, og hvem, der får os til det, og med henblik på hvilken fremtid, vi gør det?

Sådanne spørgsmål er oplagte udgangspunkter for undervisningsforløb i teknologiforståelse og særligt i forløb, der vedrører digital myndiggørelse, idet de, som påpeget ovenfor, problematiserer deterministiske udlægninger af, hvordan teknologi påvirker samfundet. I danskfaget arbejdes som nævnt med koblinger mellem teknologi og fremtidsforestillinger i forløb om science fiction-genren, der som genre altid har kommenteret på relationen mellem samfundsudvikling og teknologisk udvikling gennem fortællinger om fremtidige dystopier eller utopier. At bringe begrebet ind i undervisningen behøver dog ikke begrænse sig til danskfaget. Det er også oplagt at inddrage spørgsmålet om, hvordan teknologien relaterer sig til politiske agendaer og visioner om fremtiden i fag som samfundsfag og historie såvel som teknologiforståelse i skolen og på læreruddannelsen.

Fællestræk for begreberne

I dette afsnit vil vi kort sammenfatte de tre begreber med den hensigt at tydeliggøre, hvilken teknologiforståelse, som de – på trods af deres forskelligheder – tilsammen kan siges at udtrykke. Vi har i artiklen berørt et fænomenologisk og et sociologisk felt, hvorfra vi har hentet forskellige forståelser af, 1) hvordan teknologi(er) og menneskelige kroppe indgår i relationer med hinanden, og 2) hvordan teknologi præger sociale og kulturelle forestillinger.

Via begreberne mediering, intentionalitet og sociotekniske forestillinger er det muligt at tegne konturerne af en teknologiforståelse, der rækker bredere end design og datalogi, og som er hentet fra det veletablerede og brede STS-felt. Af fællestræk kan der fremhæves minimum tre relaterede. Begreberne udtrykker en teknologiforståelse, der er 1) anti-essentialistisk, 2) anti-deterministisk og 3) empirisk orienteret – og i forlængelse heraf – kulturelt sensitiv. Den anti-essentialistiske teknologiforståelse afspejler STS-feltets forståelse af, at specifikke teknologier kan anvendes på forskellige måder i forskellige brugskontekster. Selvom teknologier bliver markedsført og indkøbt til bestemte funktioner, viser studier fra STS-feltet, at sociale og kulturelle forhold præger, hvordan teknologier fortolkes, og dermed også hvordan de er med til at forme de praksisser, som de kommer til at indgå i. Dette tilføjer et lag af kompleksitet til teknologiforståelsen, idet der mod fagets undervisere, studerende og elever rettes et krav om, at teknologi altid skal analyseres og læres at kende som materialitet, der er indlejret i og forbundet til kulturelle forståelser. Den anti-deterministiske forståelse af teknologi udspringer også heraf. Med anti-deterministisk menes en tilgang til teknologi, der afviser, at teknologi forstås som en enkeltstående kausal faktor for historisk, kulturel og social udvikling. Igen er den grundlæggende præmis, at teknologi og socialitet står i et reciprok eller symmetrisk forhold til hinanden på mere eller mindre kontingent vis. Endelig er begreberne bundet op på en forpligtelse på empirisk funderet analyse. Teknologi som overordnet begreb kan godt diskuteres inden for en STS-sammenhæng, men diskussioner må i sidste ende bindes op på konkrete analyser af, hvordan materielle teknologier indgår i komplekse relationer til mennesker i konkrete brugspraksisser. Vendingen mod empiriske analyser af teknologiske artefakter og systemer (Achterhuis, 2001) samt modviljen mod at forstå videnskab og teknologi som essenser og determinerende kausale faktorer har afstedkommet, at STS-feltet rummer begreber og redskaber, der kan bidrage med relevante perspektiver til en kritisk teknologiforståelse og en digital myndighed. STS kan, sagt anderledes, levere faglig ballast til den kritisk orienterede del af fagdidaktikken og dermed understøtte digital myndiggørelse som delområde i faget.

Undervisning i teknologikritik som vej til digital myndiggørelse

I begyndelsen af artiklen udfoldede vi behovet for at give digital myndiggørelse et basisfagligt fundament i teknologiforståelse. Vi har i det foregående argumenteret for, at STS kan fungere som et sådant basisfagligt fundament. Eller med en analogi: Det er *sproget*, der tales. Teknologikritik er fagets indhold – eller det, der tales *om*. Digital myndiggørelse er *målet* med talen. Argumentet kan opsummeres således:

Basisfaglighed	Indhold	Mål
Science and Technology Studies	Teknologikritik	Digital myndiggørelse

I kølvandet på ovenstående præsentation af STS-begreber, vil vi i dette afsnit diskutere 1) hvordan sammenhængen mellem teknologikritik og digital myndiggørelse tager sig ud, og 2) pege på en række konsekvenser, som dette har for den metodiske del af fagdidaktikken, der fremover bør være genstand for videre forskning og udvikling. Med andre ord vil vi i den afsluttende diskussion adressere relationen mellem fagets indhold og mål, når vi tager udgangspunkt i STS som basisfagligheden.

For at komme dette nærmere må vi afgrænse, hvad teknologikritik egentlig vil sige, og tydeliggøre, hvordan den hænger sammen med myndiggørelse. Kritikbegrebet har en lang idehistorisk udvikling bag sig, som det i denne sammenhæng vil føre for vidt at komme ind på. Det kan imidlertid fremhæves, at termen ”kritik” er afledt af det græske verbum *krinein*, der bl.a. betød ”at skille, at skelne, at bedømme, at udvælge, at afgøre” etc. (Kristensen, 2008). Disse aktiviteter vil en teknologikritik, der udspringer af en STS-baseret tilgang til teknologiforståelse, kultivere med afsæt i et teoretisk vokabular, der er sensitivt over de komplekse empiriske forhold, som kendetegner hverdagens teknopraksisser. I forhold til mange hverdagsforståelser af teknologi *komplicerer* STS-traditionen teknologibegrebet ved at pege på, hvordan teknologi, videnskab og samfund indgår i, hvad Jasanoff (2004) kalder for co-konstruerende processer eller med andre ord: at teknologier, videnskab og

samfund er gensidigt konstituerede og relationelle fænomener. Det vil sige, at vi altid fortolker og bruger teknologier med udgangspunkt i sociale normer, værdier og praksisser samtidig med, at teknologier er med til at påvirke selvsamme normer, værdier og praksisser. Men netop denne komplicerende og relationelle forståelse af teknologi, som STS-traditionen tilbyder, sætter os – vil vi argumentere for – i stand til at bedrive en bedre teknologikritik og praktisere bedre digital myndighed. Ved at råde over et vokabular, der adresserer teknologiens kompleksitet og relationelle karakter, kan vi bedre aktivere kritikbegrebets beslægtede verber – at skille, at skelne, at vurdere, med videre. Vi får med STS et skarpere blik for alle de teknologisk medierede relationer, vi som mennesker og samfund indgår i. Således kan vi også bedre gøre relationerne mellem mennesker, teknologi, samfund og videnskab til genstand for eksempelvis politiske og etiske diskussioner. Endvidere vil en sådan teknologikritik kunne konkretisere, hvad der ligger i betegnelsen ”digital myndiggørelse”, hvis definition i teknologiforståelsesfagets læreplan er som følger:

” Digital myndiggørelse omhandler evnen til analytisk og reflektivt at forstå digitale artefaktens betydning i hverdags- og arbejdslivet. Gennem faglige analyser af digitale artefakter, artefaktets indlejrede intentionalitet og artefaktets brug får eleven det nødvendige grundlag for proaktivt at kunne redesigne digitale artefakter, hvor de synes uhensigtsmæssige ift. en given brugspraksis, og til at vurdere artefaktets betydning for individ, fællesskaber og samfund.
(Undervisningsministeriet, 2019, s. 9)

Beskrivelsen afspejler en forståelse af begrebet ”myndiggørelse”, der siden Kant (2004) har været associeret med den autonome brug af fornuften og som efterfølgende har spillet en rolle i det 20. århundredes ideologikritik, som det for eksempel ses hos Theodor Adorno (2013), der definerer ”Mündigkeit” som ”kraften til refleksion, til selvbestemmelse, til ikke-medløberi (Nichtmitmachen)” (s. 93, vores oversættelse). Kæder vi disse to begreber om henholdsvis kritik og myndiggørelse sammen, får vi altså, at myndiggørelsen afstedkommes af en evne til at sondre, vurdere, handle og tænke med digitale artefakter. Dette kalder på didaktologiske og normative didaktiske diskussioner af, hvordan dette mål konkret kan opnås i undervisningen. I forlængelse af og som supplement til de tre begrebslige nedslag kan vi pege på mindst fire didaktologiske og normative orienteringer, som teknologiforståelsens fagdidaktik ville nyde godt af:

Teknologihistorisk orientering. Som faget er formuleret nu, har det en klar samtid- og fremtidsorientering. Eleverne rustes til at forstå og forbedre fremtidens digitale samfund gennem (re-)design. Imidlertid ligger der et stort didaktisk og dannelsespotentiale i at arbejde med historiske teknologier og teknologiudviklingens historie, da denne kan danne grundlag for at forstå, hvordan teknologi, videnskab og samfund er konstrueret og flettet sammen. Eleverne vil gennem arbejde med teknologihistoriske cases kunne foretage analyse af hvilke fremtidsforestillinger, der historisk har været gældende, og kunne få tydeliggjort, at teknologiens intentionalitet er præget af kontingens. Som Nielsen, Nielsen, Nielsen og Jensen (2015) skriver: “Den bedste måde at bekæmpe afmagtsfølelsen overfor teknologi på er derfor at studere, hvordan bestemte teknologier er blevet opfundet, udviklet, markedsført og i en kortere eller længere periode” (s. 7–8).

Empirisk orientering. I fagets designprocesser er det en integreret del at undersøge den kontekst, ens nye eller re-designede teknologi tænkes anvendt i. En teknologikritisk tilgang fordrer et øget fokus på undersøgelser af teknologier i praksis uden, at det er et led i en designproces, men hvor formålet kan være at afdække forskellige brugsmåder af en teknologi eller forskellige aktørers motiver for (ikke-) brug. Dette er med henblik på at *forstå*, hvilke konsekvenser teknologien har i det levede liv – for eksempel ved at undersøge hvilke former for mediering, der er på spil, og hvilke konsekvenser de har.

Begrebslig orientering. Fagets anledning er, at digitale teknologier omkalfatrer samfundet og samværsformer. Det betyder, at også nye fænomener opstår, som vi ikke har ord for. STS er et udogmatisk og åbent vokabular (Høyer, 2021), hvor det er oplagt, at designarbejdet i faget ikke kun handler om digitale artefakter men også begrebsudvikling til at forstå de nye fænomener, som teknologier afstedkommer i vores liv. Hvad skal vi kalde det, når vores samtalepartner sidder og kigger i telefonen, mens vi taler til dem? Hvad skal vi kalde det, når vi kan se, at vores ven har læst beskeden men ikke svarer? Hvad siger disse empiriske oplevelser om den teknologiske intentionalitet, og hvad er det for en virkelighed, den medierer?

Teknologifilosofisk orientering. Fra et STS-perspektiv rimer teknologi på værdier og normativ stillingtagen. Det vil derfor være oplagt med et øget fokus på dialog om, hvordan man forholder sig til epistemologiske, ontologiske og etiske udfordringer ved teknologien, og undersøgelse af, hvorfor nye teknologier udvikles med henblik på at identificere, analysere og diskutere disse aspekter af teknologien. Som

Stephen Petrina (2020) retorisk spørger: "Is it not time for children and youth to study and do philosophy of technology?" (s. 320).

Vi har i artiklen begrundet og uddybet, hvordan STS kan udgøre basisfagligheden for en teknologikritik, der indfrier fagets mål om digital myndiggørelse ved at tilbyde begreber, der åbner op for de komplekse måder, som teknologi griber ind i vores liv. Vi håber, at dette kan inspirere til arbejdet med at oversætte indsigter, arbejdsmåder og erfaringer fra STS-feltet til teknologiforståelse på en måde, der beriger og udvikler fagligheden. Mange flere begreber og cases fra STS kan bringes i spil, og de metodiske aspekter af fagdidaktikken kan, hvis ovenstående orienteringer tages til indtægt, udvikles i nye frugtbare retninger, hvor samfundsvidenskabelig og humanistisk forskning får en rolle sidestillet med datalogi og design.

Referencer

- Achterhuis**, H. (2001). *American Philosophy of Technology: The Empirical Turn*. Indiana University Press.
- Adorno**, T. W. (2013). *Erziehung zur Mündigkeit: Vorträge und Gespräche mit Hellmut Becker 1959 bis 1969*. Suhrkamp Verlag.
- Caeli**, E. N. & Bundsgaard, J. (2019). Datalogisk tænkning og teknologiforståelse i folkeskolen tur-retur. *Tidsskriftet Læring Og Medier (LOM)*, 11(19), 30-30. <https://doi.org/10.7146/lom.v11i19.110919>
- Caeli**, E. N. & Bundsgaard, J. (2020). Teknologikritik i skolen – Et demokratisk perspektiv på teknologiforståelse. I: C. Haas & C. Matthiesen (red.), *Fagdidaktik og demokrati* (s. 307-330). Samfundslitteratur.
- Danholt**, P. & Gad, C. (2021). *Videnskab, teknologi og samfund – En introduktion til STS*. Hans Reitzels forlag.
- Felt**, U., Fouché, R., Miller, C. A. & Smith-Doerr, L. (2017). *The Handbook of Science and Technology Studies*. The MIT Press.
- Hartman**, A. (2013). "A Trojan Horse for Social Engineering": The Curriculum Wars in Recent American History. *Journal of Policy History*, 25(1), 114-136. <https://doi.org/10.1017/S0898030612000371>
- Husserl**, E. (2019). *Fænomenologi*. Forlaget Mindspace.
- Høyer**, K. (2021). Hvorfor STS? I: P. Danholt & C. Gad, *Videnskab, teknologi og samfund*. Hans Reitzels Forlag.
- Ihde**, D. (1990). *Technology and the Lifeworld: From Garden to Earth*. Indiana University Press.
- Iversen**, O. S., Dindler, C. & Smith, R. C. (2019). *En designtilgang til teknologiforståelse*. Dafolo.
- Jasanoff**, S. (2004). *States of Knowledge: The Co-Production of Science and the Social Order*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203413845>

- Jasanoff, S.** (2015). Future Imperfect: Science, Technology, and the Imaginations of Modernity. In S. Jasanoff & S. Kim, *Dreamscapes of Modernity: Sociotechnical Imaginaries and the Fabrication of Power*, (pp. 1-33). University of Chicago Press.
- Jasanoff, S.** (2016). Perfecting the Human: Posthuman Imaginaries and Technologies of Reason. I H. Tirosch-Samuelsøn & J. B. Hurlbut (red.), *Perfecting Human Futures*, (pp. 73-95). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-658-11044-4_4
- Kant, I.** (2004) [1784]. Beantwortung Der Frage: Was Ist Die Aufklärung? *Utopie Kreativ*, 159, 5-10.
- Kaptelinin, V.** (2013). The Mediational Perspective on Digital Technology: Understanding the Interplay Between Technology, Mind and Action. I S. Price, C. Jewitt & B. Brown (red.), *The SAGE Handbook of Digital Technology Research*, (pp. 203-213). <https://dx.doi.org/10.4135/9781446282229.n15>
- Kiran, A. H.** (2015). Four dimensions of technological mediation. I R. Rosenberger & P. Verbeek (red.), *Postphenomenological Investigations: Essays on Human-Technology Relations*, (p. 123). Lexington Books.
- Kristensen, J. E.** (2008). Krise, kritik og samtidsdiagnostik. *Dansk Sociologi*, 19(4), 5-31.
- Kulager, F.** (2021, 14. januar). Det offentlige er begyndt at lege med kunstig intelligens. Og har tvunget kommunerne til at tænke ret dybe tanker. *Zetland*. <https://www.zetland.dk/historie/s8qDYjaK-aOZj67pz-b91bd>
- Latour, B.** (2005). *Reassembling the Social: An Introduction to Actor-Network-Theory*. Oxford University Press.
- Laursen, P. F.** (2018). Didaktik: Planlægning, gennemførelse og evaluering af undervisning. I: P. F. Laursen & H. J. Kristensen (red.), *Pædagogikhåndbogen: Otte tilgange til pædagogik*, (s. 201-208). Hans Reitzels Forlag.
- Nielsen, F. V.** (2012). Fagdidaktik som integrativt relationsfelt. *Cursiv*, 9, 11-32.
- Nielsen, H., Nielsen, K. H., Nielsen, K. & Jensen, H. S.,** (2015). *Forandringens vinde: Nye teknologihistorier*. Praxis – Nyt Teknisk Forlag.
- Petrina, S.** (2020). Philosophy of Technology for Children and Youth. I: P. J. Williams & D. Barlex (red.), *Pedagogy for Technology Education in Secondary Schools*, (s. 311-323). Springer.
- Rosenberger, R. & Verbeek, P.** (2015). A Field Guide to Postphenomenology. I: R. Rosenberger & P. Verbeek (red.), *Postphenomenological Investigations: Essays on Human-Technology Relations*, (s. 9-41). Lexington Books.
- Schiølin, K.** (2020). Revolutionary Dreams: Future Essentialism and the Sociotechnical Imaginary of the Fourth Industrial Revolution in Denmark. *Social Studies of Science*, 50(4), 542-566. DOI: 10.1177/0306312719867768
- Sismondo, S.** (2010). *An Introduction to Science and Technology Studies*. Wiley-Blackwell.
- Tafdrup, O. A.** (2018). *Sociotekniske imaginationer i den digitale tidsalders uddannelsesfelt* (ph.d.-afhandling). Aarhus Universitet. https://pure.au.dk/portal/files/145560253/Afhandling_OliverTafdrup.pdf
- Tafdrup, O. A.** (2020). Mediating Imaginaries: Educational Robots and Collective Visions of the Future. *Nordic Journal of Science and Technology Studies*, 8(2), 33-46. <https://doi.org/10.5324/njsts.v8i2.3560>

- Tafdrup, O. A.** (in press). Sociotechnical Eudaimonia in a Digital Future – Transhumanistic Virtues and Imaginaries of Human Perfectibility in the Danish Technology Education Discourse. *Techné: Research in Philosophy and Technology*.
- Tirosh-Samuelsøn, H. & Hurlbut, J. B.** (2016). Introduction: Technology, Utopianism and Eschatology. I: H. Tirosh-Samuelsøn & J. B. Hurlbut, *Perfecting Human Futures*, (s. 1-32). Springer. DOI: 10.1007/978-3-658-11044-4_1
- Undervisningsministeriet.** (2018). *Handlingsplan for teknologi i undervisningen*. Lokaliseret [25.11.2021] på: <https://www.uvm.dk/-/media/filer/uvm/adm/pdf18/feb/180201-handlingsplan-for-teknologi-i-undervisningen-2018.pdf>
- Undervisningsministeriet.** (2019). *Læseplan for forsøgsfaget teknologiforståelse*. Undervisningsministeriet. Lokaliseret [25.11.2021] på: <https://emu.dk/sites/default/files/2019-02/GSK.%20L%C3%A6seplan.Tilg%C3%A6ngelig.%20Teknologiforst%C3%A5else.%20pdf.pdf>
- Verbeek, P.** (2005). *What Things Do: Philosophical Reflections on Technology, Agency, and Design*. Penn State University Press.
- Wagner, M.-L., Iversen, O. S. & Caspersen, M.** (2020). Teknologiforståelsens rationale: På vej mod computational empowerment i den danske grundskole. *Unge Pædagoger: Teknologiforståelse på skemaet, 2020(1)*.
- Williamson, B.** (2017). *Big Data in Education: The Digital Future of Learning, Policy and Practice*. Sage Publications Ltd.
- Winner, L.** (1988). *The Whale and the Reactor*. University of Chicago Press.