

Rapport #3: De Mënschleche Premium



Cover-Artwork: « La sueur et l'algorithme – Éloge de la souveraineté cognitive » vum Jeannot Scheer
(cf. Methodologesch Deklaratioun S. 5 a Kapitel 12.3)

[[🎵 Lidd lauschten](#)]

Lëtzebuerg, den 21. Oktober 2026 - APSS

*« Ne laisse pas l'écran penser
à ta place, à ton avenir.
La flamme est là, prête à danser,
mais il faut la nourrir.
Sans effort, le cerveau s'endort,
la pensée perd son chemin.
Mais qui doute, cherche et recommence
garde son esprit humain.
Ne laisse pas l'écran choisir
ce que ton âme doit comprendre.
La sueur du raisonnement
est la force qu'il faut défendre. »*

— Jeannot Scheer

*La sueur et l'algorithme
Éloge de la souveraineté cognitive*

[ [Lidd lauschten](#)]

*« La machine peut écrire,
mais c'est à nous de vouloir dire.
Elle peut tracer mille chemins,
aucun ne devient vraiment humain
tant qu'un homme n'y pose sa main. »*

— Jeannot Scheer

À nous de ne pas disparaître

[ [Lidd lauschten](#)]

* Déi musikalesch Vertoununge vun dëse Gedichter goufe mat Hëllef vu Suno AI realiséiert a si fir pedagogesch Zwecker disponibel op <https://apess.lu/ressourcen>.

Inhalt

Methodologesch Deklaratioun zur Redaktioun vun der APESS-Audit-Trilogie.....	5
Virwuert.....	6
Executive Summary	8
1 Den Double Squeeze.....	14
2 Luxembourg Labour Exposure Model 2030/2040	20
3 Cognitive Offloading.....	25
4 D'Verhalensekonomie vum ausgelagerten Denken	31
5 De Feeler vum KI-Kompass	35
6 De Mënschleche Premium definéiert.....	41
7 Den Hantel-Curriculum	51
8 De Proff als Epistemologeschen Auditeur.....	57
9 Analog Realitéit.....	66
10 Moratoire a Schutzmoossnamen 2026–2028.....	77
11 D'institutionell Lämung vum SCRIPT.....	85
12 D'Curriculum-Reform 2028–2032.....	88
13 D'gesetzlech a budgetär Ëmsetzung	91
14 Schlussfolgerung: D'Schoul 2046.....	95
ANNEX A — Wëssenschaftlech Bibliographie.....	97
ANNEX B — Beleegeger aus der Industrie: Robotik an d'KI-Plattform-Timeline	105
ANNEX C — Fallstudien: Déi international Reformen.....	107
ANNEX D — Den Audit vum KI-Kompass.....	109
ANNEX E — Glossar	110
ANNEX F — Den Zäitoflaf.....	112
ANNEX G — Evidenz-Log: Wëssensgrade vun der Doktrinn.....	113
ANNEX H — De Poetesche Manifest vum Mënschleche Premium	114

Tabellen

Tabell 1: Validéiert Kärzifferen zum Finanzsecteur (Stand 2025/2026)	20
Tabell 2: Déi fënnef Aarbechtsberäicher (K1/K2/P1/P2/H).....	21
Tabell 3: Resultatprojehtioun — Exposure-Matrix.....	23
Tabell 4: Skin-in-the-Game-Asymmetrie (Schüler vs. KI).....	32
Tabell 5: Déi fënnef Verhalensmechanismen.....	33
Tabell 6: De KI-Kompass-Parcours (Niveau/Cycle/Usage).....	35
Tabell 7: Asymmetrie vum Audit-Discours.....	38
Tabell 8: Premium-Berechnung Zenario A (Kompass-Kader).....	48
Tabell 9: Premium-Berechnung Zenario B (APESS-Doktrim).....	49
Tabell 10: D'Hantel-Ekonomie 2030–2046 (Schema)	51
Tabell 11: Déi differenzéiert Hantel-Matrix	52
Tabell 12: Lernbegleiter vs. Epistemologeschen Auditeur	57
Tabell 13: Aktuell Logik vs. APESS-Logik (Analog First).....	66
Tabell 14: Struktur vun engem 90-Minutte-Block.....	67
Tabell 15: D'Praxis — Notizen a Mathematik.....	68
Tabell 16: D'Praxis — Liesen a Quellen.....	69
Tabell 17: Käschteverglach Pabeier-Buch vs. Plattform.....	70
Tabell 18: Reale Labo vs. Simuléierte Labo	71
Tabell 19: D'Praxis — Physik/Chimie a Biologie.....	72
Tabell 20: Wat déi Praxis de Schüler bréngt.....	76
Tabell 21: Zäitoflaf vun der Inkohärenz.....	112
Tabell 22: Evidenz-Log	113

Lëtzebuerg, den 21. Oktober 2026

APESS a.s.b.l. — Impressum

Siège social: 389, route d'Arlon, L-8011 Strassen

Comité exécutif: Gilles Everling · Patrick Beil · Jean-Marc Cima · Pascal Zeihen

apess@education.lu · apess.lu · Numéro LBR F4426DOI: [10.5281/zenodo.23502328](https://doi.org/10.5281/zenodo.23502328)

Zitéiervorschlag:

APESS. (2026). Rapport #3: De Mënschleche Premium. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.23502328>

Rapport #3: De Mënschleche Premium

Methodologesch Deklaratioun zur Redaktioun vun der APESS-Audit-Trilogie

D'APESS ass net géint d'Technologie, mä mir plädéieren fir d'kognitiv Souveränitéit vum Mënsch iwwer d'Technologie. Dofir ass et eis wichteg, maximal Transparenz iwwer d'Aarbechtsweis hannert der APESS-Trilogie (Rapporten #1, #2 an #3) hierzestellen:

- **D'Redaktioun vun eise Rapporte gouf duerch d'systematesch Benotzung vu Large Language Models (LLM) ënnerstëtzt.**
- **Dat selwecht gëllt fir d'musikalesch Begleetmaterialien vun dësem Rapport #3: Eisen Éieremember Jeannot Scheer huet seng franséisch Gedichter als pädagogeschen Impuls fir d'Dissertation chantée (Kapitel 12.3) mat Hëllef vu Suno AI vertount.**

Dëse Fakt ass kee Widdersproch zu eiser Doktrinn — et ass hire liewegen, operationelle Beweis. Wéi an dësem Rapport am Kapitel zum Cognitive Offloading detailléiert analyséiert gëtt, ass de KI-Asaz nëmmen dann e Produktivitéitsgewënn, wann de Benotzer als reelle Fachexpert agéiert, deen d'Thematik scho beherrscht.

Als Informatik-Ingenieur an A1-Proff mat eelef Joer CAR-Erfahrung gouf d'KI an dësem Text reng als textuelle Synthesizer ënner mengem strikte mënschleche Mandat benotzt. D'Kär-Konzeptiounen a Léisungen — den Adversarial Oral Protocol (AOP), d'Biokompatibel Infrastruktur, de Mënschleche Premium, den Hantel-Curriculum an déi ganz institutionell Analys sinn exklusiv mënschlech Konstruktiounen.

Den Auteur huet bei der Redaktioun als Epistemologeschen Auditeur gehandelt. All Iddi, déi agi gouf, all Zitat an all Textpassage gouf iwwerpréift an oft ëmgeschriwwen respektiv komplett ersat. D'Verantwortung fir all Saz läit zu 100 % beim Auteur a bei der APESS.

Wa mir dës Deklaratioun eréischt am Rapport #3 explizit maachen, da läit dat dorunner, datt et dësen drëtten Audit ass, deen d'Kognitioun an d'Roll vum Proff formell behandelt. Dës Trilogie demonstréiert an der Praxis, wéi d'Schoul 2046 ausgesi muss: D'Maschinn funktionéiert als Outil a formatéiert den Output. Mä de Mënsch denkt, den A1-Proff auditéiert, an de souveräne Bierger dréit d'Verantwortung.

Dëse Rapport ass eng forensesch Doktrinn an e Virsuerprogramm, kee Rapport aus dem Laboratoire. En trennt explizit tëscht Dokumentatioun, Deitung a Fuerderung; do wou en dat net mécht, gëllt de Virsiichts- an net de Beweisusproch. All droend Quell (cf. Annex G) ass mat hirem Status ausgewisen — wëssenschaftlech Primärliteratur, Preprint, amtlecht Dokument oder Debattebeitrag; Graden an Zouuerdnung stinn an der Annex G.

Virwuert

Wann een als Informatik-Ingenieur an MBA am lëtzebuergesche Schoulsystem als A1-Proff schafft, dann huet een eng duebel Optik.

Den technesche Bléck weess, wat en LLM ass, wéi eng Plattform funktionéiert, wat d'wirtschaftlech Logik vun engem Cloud-Service ass a wéi en Dataflow organiséiert gëtt. De pädagogesche Bléck weess, wat e Schüler brauch, wéi Verstoen entsteet, wat eng Klass ka leeschten, a wou e Léierprozess kollabéiert.

Dës zwou Optike sti meeschtens an zwou getrennte Welten. De Software-Ingenieur an de Proff schwätze verschidde Sproochen. Deen een entwéckelt Tools, deen aneren observéiert Mënschen. An dëser Trennung leeft eng vun de grouse Schwächte vun der aktueller Bildungspolitik.

D'APESS huet sech zur Aufgab gemaach, dës Trennung systematesch ze iwwerwannen. Mir wëllen e Think Tank sinn, dee gläichzäiteg technesch prezis a pädagogesch konkret argumentéiert. Eng vun de Konsequenze vun dëser Doktrinn ass dës Rapport.

Wéi ech 2015 an d'Commission des aménagements raisonnables (CAR) komm sinn, wusst ech net, datt ech do iwwer eelef Joer géif schaffen. Wat ech dobäi geléiert hunn, ass eng Saach, déi keng Léierplangreform, Konferenz oder Plattform mer hätt kënne bäibréngen: Schüler si net austauschbar. Hir Léierweeër sinn individuell, hir Méiglechkeeten differenzéiert, hir Risike konkret.

Wann e Schüler mat Dyslexie Schwieregkeeten huet, hëlleft him kee KI-Tool, mä e Mësch, dee seng Méiglechkeete versteet a säi Wee mat him strukturéiert. Wann e Migratiounsschüler an d'Schoul kënnt, hëlleft him keng Plattform-Personalisierung, mä e stabilen Klassenkader, mënschleche Widderstand a sozial Integratioun. Wann e Schüler an enger Kris ass, hëlleft him keng algorithmesch Empfehlung, mä e Proff, dee nolauschtert, norefret a present ass.

Dës eelef Joer an der CAR sinn eng vun de Grondlagen, op deenen dës Rapport berout. Net well se „Inklusioun“ ënnermauern, mä well se eng méi fundamental Wourecht dokumentéieren:

An der Schoul ass de Mësch net en Hindernis fir d'Effizienz, mä d'Voraussetzung fir d'Bildung.

D'APESS-Audit-Trilogie, de Rapport #1 iwwer d'Examens-Integritéit, de Rapport #2 iwwer d'Biokompatibel Infrastruktur an dës Rapport iwwer de Curriculum an d'Kognitiv Souveränitéit, wat mir Mënschleche Premium nennen, ass keng Serie vu separaten Aarbechten. Si ass eng eenheetlech Doktrinn, déi an dräi Etappen entwéckelt gouf.

De Rapport #1 huet gewisen, datt déi technologesch Realitéit (lokal KI, onsiichtbar Hardware) de klassesche schrëftlechen Examen onméiglech mécht. Mir hu mam Adversarial Oral Protocol (AOP, am Rapport #1 als AOD bezeechent) eng Léisung formuléiert: de mënschlechen Audit als institutionaliséierte Verifikatiounsmechanismus.

De Rapport #2 behandelt d'physisch Realitéit (WiFi, 5G a Bluetooth) an hiert Belaaschtungsargument. Mir hu mam Wired-First Standard an den Analog Sanctuaries eng Léisung formuléiert: Kabel aplaz Mikrowellen, fir de biokompatible Schutz.

De Rapport #3, deen Dir grad liest, bréngt déi drëtt Dimensioun: de Curriculum, d'Kognitioun, d'Roll vum Proff. Wann d'Maschinn d'Routine iwwerhëlt, wat bleift dann dem Mësch ze léieren? Wat dem Proff ze zertifizéieren? Wat bleift der Schoul als Existenzberechtigung?

D'Äntwert vum Rapport #3 ass d'Doktrinn vum Mënschleche Premium: **MP = D x R x E x W**. Eng eenheetlech Formel, déi Déift, Responsabilitéit, verkierpert Kognitioun (Embodied Cognition) a Widderstand multiplikativ zesummebréngt. Dës Formel ass eng Design-Doktrinn an Denkhëllef, kee Moosmodell (cf. §6.2, Annex G, Grad D). Eng Schoul, déi dës véier Faktore systematesch produzéiert, garantéiert, datt hir Schüler

an enger mat KI a Robotik saturéierter Welt souverän bleiwen. Eng Schoul, déi se vernoléisst, produzéiert austauschbar Persounen.

Et ass schwéier, ouni Batterkeet e Rapport ze schreiwen, deen dokumentéiert, datt dee selwechte Ministère, deen 2024 d'„Surconsommation digitale“ als Risiko erkläert huet, 2025 e Kader lancéiert, dee genee dës Iwwerconsommation an enger neier Form etabliert.

Mee Batterkeet ass keng strategesch Haltung. D'APESS-Positioun ass dofir net polemisch. Si ass forensesch: mir dokumentéieren d'Akten, d'Datumer an d'Zitater. Mir formuléieren d'Doktrinn, déi mat dem MENJE senger eegener Logik vun 2024 kohärent ass. Mir bidden eng kohärent Erweiterung, keng Konfrontation.

Mat anere Wieder: D'APESS ass net géint de MENJE. D'APESS ass mam MENJE vu September 2024 a géint de MENJE vum Oktober 2025.

Dës Positionéierung ass net rhetoresch. Si ass strukturell. Mir verteidegen d'Kohärenz, déi an de leschte Méint verluer gaangen ass.

Eng lescht perséinlech Bemierkung. Wann ech mat de Proffekollegen schwätzen, déi all Dag an de Kllassesäll stinn, héieren ech ëmmer dat selwecht: Net pauschal Skepsis vis-à-vis vun der Technologie, kee Konservatismus oder Réckstand. Wat ech héieren, ass dat heien:

„Ech ka net méi feststellen, ob meng Schüler versti wat se schreiwen. Hir Hausaufgaben sinn ze glat fir hir Schoulnoten. Si benotze Begrëffer, déi se net definéiere kënnen. Si schreiwen Argumenter, déi se net verteidegen kënnen. An ech soll sinn, wat ech ëmmer war: d'Persoun, déi feststellt ob ee versteet — mä dat kann ech net méi, well d'KI-Instrumenter tëscht dem Schüler a mir stinn.“

Dat ass keng Klo mä eng professionell Diagnos. Si kënnt vu Persounen, déi all Dag mat de Schüler an direktem Kontakt sinn. Si ass d'empirisch Basis vun dësem Rapport — méi staark wéi all wëssenschaftlech Etüd, well se direkt aus dem Kllassesall kënnt.

Den OEJQS (Observatoire national de l'enfance, de la jeunesse et de la qualité scolaire) huet et 2026 esou formuléiert: „Vorbehalte unter den Lehrkräften“. D'APESS formuléiert et méi präzis: d'Proff sinn déi éischt Auditeuren vun der Substitutionskris. Hir Stëmm muss institutionell gehéiert ginn.

Dëse Rapport ass d'Resultat vun engem Joer vu Recherche, Diskussioun a kollegialer Reflexioun. En ass keng reng Gewerkschafts-Positioun, mä eng Doktrinn, déi mir dem lëtzebuergesche Bildungssystem proposéieren — fir Proffen, Elteren, Schüler, Verwaltungen an d'Politik.

Wat dovun ëmgesat gëtt, hängt vun dësen Acteuren of. D'APESS huet hir Aarbecht gemaach. Mir hunn d'Diagnos gestallt, d'Léisung formuléiert an eis Rapporte publizéiert.

D'Primaner vum Joer 2033, déi haut zwielef Joer al an op der 7e sinn, stinn an der Schosslinn vun dëser Entwécklung. Si wäerten d'Resultater vun den Decisiounen erliewen, déi an de nächsten zwielef Méint geholl ginn. Fir si, a fir déi éischt Moratoire-Generatioun vum Joer 2035, ass dëse Rapport geschriwwen ginn. (De 7e-Joergang 2026: Ofschloss 2033; de 7e-Joergang 2028, no Ofschloss vun Etapp 1 (2026–2028): Premium-Diplom 2035; éischten Hantel-Diplom-Joergang: 2038.)

Gilles Everling
President vun der APSS

Executive Summary

De Mënschleche Premium

Wéi dëse Rapport ze liesen ass: Wëssen, Ofleedung, Virsuerg.

Wëssen (Grad A/B): D'PISA-Zuelen, d'ministeriell Texter mat hiren Datumer, an eenzel peer-reviewed Studien a Modell-Zenarien. Dëst ass dokumentéiert.

Ofleedung (Grad C): Déi kausal Mechanismen — Cognitive-Offloading-Preprints, Workpapers an iwwerdroen Deitungen (Cognitive Offloading, Verhalensekonomie, Aarbechtsmaart-Projektiounen). Dëst ass déi beschte verfügbare Deitung, keng ofgeschlossene Wëssenschaft.

Virsuerg (Grad D): D'Struktur vun der Exposure-Analys (APESS-Heuristik), d'MP-Formel als Design-Doktrinn, an institutionell Deitungen. Dat leet Handlungsprinzipien, beweist näischt (cf. Annex G). Wou d'Wëssenschaft nach streit an d'Risiken irreversibel wieren, fuerdert d'APESS Schutz, ouni op den definitive Beweis ze waarden. Dat ass de Virsichtsprinzip — eng Entscheidungsregel, keen Erkenntnesusproch.

Firwat de lëtzebuergesche Curriculum am Zäitalter vu KI a Robotik nei gebaut muss ginn

D'lëtzebuergesch Schoul steet 2026 net virun enger „digitaler Transformatioun“ am klassesche Sënn. Si steet virun enger struktureller Selektioun vu Kompetenzen, déi duerch d'Konvergenz vu Generativer KI an General Purpose Robotics (GPR) ausgeléist gëtt. Dës Selektioun trifft net all Schüler a net all Famill am selwechte Mooss.

D'KI iwwerhëlt schonn haut déi symbolesch Routine-Aarbecht, op där grouss Deeler vun der moderner Mëttelschicht opgebaut waren: Texter schreiwen, Informatioun zesummeffaassen, juristesche oder administrativ Standardargumenter formuléieren, Code generéieren, Daten analyséieren, Presentatiounen preparéieren, iwwersetzen, recherchéieren asw.

Kuerz drop wäerten intelligent Roboter déi physisch Routine-Aarbecht attackéieren: Lager, Logistik, repetitiv Industrie-Operatiounen, Standard-Botzaarbecht, Horesca-Hëllefsmatiere, Maintenance-Assistenz an Deeler vum repetitive Flegesektor.

D'Resultat ass eng Double-Squeeze-Ekonomie: D'KI dréckt vun uewen op d'kognitiv Mëttelschicht, d'Robotik dréckt vun ënnen op déi physisch Mëttelschicht. Tëscht deenen zwou Presse verschwënnt genee déi sozio-ekonomesch Zon, fir déi d'Schoul nach ëmmer massenhaft zertifizéiert.

D'APESS nennt dëst d'Hantel-Ekonomie: Eng Zukunft, an där sech de wirtschaftleche Wäert an d'Unerkennung op zwou onersetzbar Extremitéiten verlagert:

1. Déi kognitiv Spëtzt (K2): Souverän Experten, Fuerscher, Ingenieuren, Entscheeder a Fachleit mat déiwem theoretesche Wëssen, Urteilsfäegkeet an epistemologescher Autoritéit.
2. Déi manuell a physisch Spëtzt (P2): Adaptiv Handwierker, spezialiséiert Techniker a Meeschter vun der materieller Realitéit, deenen hir Feinmotorik an Upassungsfäegkeet an engem onberechenbarem, net-norméierten Ëmfeld géint all Robotik (GPR) komparativ resistent sinn. Béid Spëtzen brauchen d'mënschlech-relational Dimensioun (H) als Puffer (cf. Kapitel 2).

D'Mëtt (K1 a P1), dat klassescht Bildungsversprieche vum 20. Joerhonnert, gëtt technologesch zerdréckt. Wien nëmme fir déi symbolesch oder physisch Routine zertifizéiert ass, fält an d'Prekaritéit vun austauschbare Plattform-Déngschter a Mini-Aufgaben of. D'Zukunft gehéiert net der Routine, mee der theoretescher Déift (K2) an dem adaptiven Handwierk (P2).

Dës Entwécklung ass keng Science-Fiction, mä déi konkret Ëmsetzung vun deem, wat schonn am Finanzsektor, am Back Office, an der Verwaltung, an der Comptabilitéit, am Marketing, an der Software-Entwécklung souwéi an der juristescher Assistenz geschitt. Fir Lëtzebuerg ass dës Dynamik besonnesch geféierlech, well d'Land eng aussergewöhnlech héich Konzentratioun vun automatiséierbaren

Aarbechtsstrukturen huet: Finanzen, Assurance, Fiduciairen, Staat, Consulting, Compliance, IT-Servicer, juristesche a regulatoresch Prozesser.

Eng Schoul, déi an dësem Kontext weider op „Digital Skills“, „KI-Kompetenzen“ a plattformgestützten Unterrecht setzt, ouni fir d'éischt déi kognitiv, sozial a kierperlech Autonomie vum Schüler ze schützen, handelt net modern mä vernoléisst hir Kärmissioun.

D'sozial Dimensioun

De Mënschleche Premium entsteet net spontan. En entsteet duerch den Effort Widderstand ze iwwerwannen, e räicht sproochlecht Familljenëmfeld, Liesen, Argumentéieren, mëndlech Verdeedegung an d'Vetrauen an erwuesse Bezuchspersonen. Genau dës Ressource sinn ongläich verdeelt.

Schüler aus bildungsfernen oder ekonomesch fragile Famillen hu manner Zougang zu:

- laangem, déiwem Liesverhalen am Haushalt;
- engem räiche sproochleche Familljenëmfeld;
- sproochlech komplexen Erwuessene-Gespräicher;
- Bicher, Atelier, Musek, Sport a kulturelle Praktiken;
- mënschlecher Begleitung beim Léieren ouni Bildschierm.

Wann d'Schoul dës Ressourcen net kompenséiert, mee am Géigendeel an digital Welten auswäicht, da verschäerft si d'Ongläichheet. D'Kanner aus privilegiéierter Famille kréien doheem Déift, Stëft, Bicher, Diskussioun an de mënschleche Widderstand. D'Kanner aus anerer Famille kréie Bildschiermer.

De Mënschleche Premium ass dofir net nëmmen eng wirtschaftlech Strategie, mä eng Fro vu sozialer Gerechtegkeet.

D'APSS hält fest: Eng Schoul, déi op Plattformen, KI-Tuteuren an digital Personaliséierung baut, ouni virun déi analog Basis ze schützen, **organiséiert systematesch d'Reproduktioun vun der Ongläichheet** ënner dem Deckmantel vun der Moderniséierung.

Dës Diagnos ass net polemisch, se gëtt vum Ministère selwer publizéiert. Am offiziellen Dossier de presse vun der Rentrée 2024/2025 huet de Ministère unerkannt, datt „protéger les élèves de la surconsommation digitale [...] est une des priorités du ministère“. Den 3. Abrëll 2025 huet de selwechte Ministère an engem Communiqué festgestallt, datt „les effets négatifs des écrans et des réseaux sociaux sur le développement et le bien-être des enfants et des jeunes ne cessent de croître“. Tëscht September 2024 a Juni 2025 huet de Ministère eng kohärent Sequenz vu konkrete Restriktiounen implementéiert: d'Späre vum Microsoft Teams Chat (2. Trimester 2024/2025, cf. sécher.digital), den integralen Smartphone-Verbuut an de Fundamental-Schoulen (22. Abrëll 2025), a Smartphone-Restriktiounen an de Lycéeën mat physischer Trennung (2. Juni 2025).

D'Logik vum 19. Mee 2025 war explizit: „limiter les distractions, encourager les échanges directs entre élèves“. D'APSS bestätegt dës Logik integral.

Mee parallel zu dëser Reduktionslogik huet de selwechte Ministère am Oktober 2025 e KI-Kompass lancéiert, deem d'KI an der pädagogescher Routine vun den 12-15-Järegen als „Coagent“ installéiert — och guidéiert Resuméen an Iddigeneratioun (ESI), do wou d'APSS keng generativ Textproduktioun virum ES II zouléist. De Coagent substituëiert genee de mënschleche direkten Echange, deem de selwechte Ministère 2024–2025 systematesch erhale wollt.

Béid Doktrinne kënnen net gläichzäiteg richteg sinn. **D'APSS ënnerstëtzt déi éischt — d'Screen-Life-Balance ass déi korrekt Diagnos — a fuerdert, datt se systematesch op all Bildschirm-baséiert pädagogesch Tools ausgedeeent gëtt, d'KI abegraff.**

De fundamentale Feeler vum aktuelle Bildungssystem

Den dominante bildungspoliteschen Discours behandelt d'KI als Instrument. D'Fro gëtt esou gestallt:

„Wéi kënne mir d'KI an d'Schoul integréieren?“

Dës Fro ass falsch. Déi richteg Fro ass:

„Wat muss e Mënsch nach léieren, wann d'Maschinn all Standardoutput méi séier, méi bëlleg a méi konform produzéiert?“

De lëtzebuergesche Bildungssystem leeft am Moment d'Gefor, Kanner fir eng Aarbechtswelt ze forméieren, déi zum Zäitpunkt vum Ofschluss vun hirer Formatioun scho net méi existéiert. Mir hale Schüler bis 18 Joer an engem theoretesch-administrativen Zertifizéierungssystem, deen op Kompetenzen ausgeriicht ass, déi duerch d'KI an d'Robotik ëmmer méi bëlleg ersat kënnen a wäerte ginn.

D'Kris ass net, datt d'Schoul net digital genuch wier. D'Kris besteet doranner, datt d'Schoul ze vill Energie an d'Maschinn-Kompatibilitéit vum Schüler investéiert, an ze wéineg an dat, wat hien onersetzbar mécht.

Den zentrale politesche Feeler läit doran, datt d'„Digitaliséierung“ nach ëmmer als Synonym fir d'Moderniséierung behandelt gëtt. Dat war scho pädagogesch fragil. Am Zäitalter vun der KI gëtt et äusserst geféierlech.

Well d'KI ass net einfach en Tool. Si ass eng Kognitiounsprothees, déi beim onräife Schüler séier zu enger Kognitiounssubstitutioun gëtt. Si iwwerhëlt net nëmmen d'Recherche. Si iwwerhëlt d'Zilformuléierung, d'Struktur, d'Sprooch, d'Argumentatioun, d'Synthesen, d'Eegekorrektur an dacks och d'Illusioun vum Verstoen.

Domat ass d'KI net eng Weiderentwécklung vum Täscherechner. Si ass eng qualitativ aner Interventioun an de Bildungsprozess: si simuléiert de ganze kognitiven Akt.

D'wëssenschaftlech Evidenz: Cognitive Offloading an Atrophie

Déi international Evidenz gëtt ëmmer méi kloer. Rezent Aarbechten aus dem MIT Media Lab, Microsoft Research/Carnegie Mellon an der kognitiver Fuerschung weisen, datt den intensiven Asaz vu Generativer KI net neutral ass.

D'Etüd „Your Brain on ChatGPT“ vum MIT Media Lab huet d'Participanten an dräi Gruppen opgedeelt: eng LLM-Grupp, eng Search-Engine-Grupp an eng Brain-only-Grupp. D'Resultat ass konsequent: d'LLM-Grupp huet op neuronalem, sproochlech a verhaltensbezunnenem Niveau méi schwach ofgeschnidden. An enger spéiderer Sessioun, wou fréier LLM-Benotzer ouni Tool hu misse schaffen, goufen ënnerengagéiert Alpha- a Beta-Netzwerker an eng méi schwach neuronal Konnektivitéit observéiert. D'Fuerscher schwätze vu Cognitive Debt.

Eng Etüd vu Microsoft Research a Carnegie Mellon mat 319 Knowledge Workers weist an déi selwecht Richtung: wat d'Vertrauen an d'KI bei der konkreter Aufgab méi grouss ass, wat d'Ausübung vu kriteschem Denken méi kleng ass. D'Aktivitéit migréiert vum Denken zum Iwwerpräiwen. Mee d'Iwwerpräiwen ouni eng déif Fachbasis ass eng epistemologesch Illusioun: et kann ee nëmmen dat gutt iwwerpräiwen, wat ee selwer am Prinzip versteet.

Doriwwer eraus weist d'Fuerschung iwwer Cognitive Offloading, datt d'Auslagerung vu mentaler Aarbecht nëmmen dann harmlos ass, wann de Mënsch déi intern Kompetenz virdru schonn opgebaut huet. Beim Ufänger féiert een ze fréit Offloading net zu enger Entlaaschtung, mee zu enger net-entstanener Kompetenz.

Dëst ass fir d'Schoul entscheidend. D'Schoul schafft net primär mat Experten, mee mat Kanner a Jugendlechen, déi hir kognitiv Architektur nach opbauen. Wat beim Expert eng Produktivitéitssteigerung ka sinn, ass beim Schüler eng Entwécklungsstéierung.

De Proff ass net „Lernbegleiter“, mee Epistemologeschen Auditeur

De Ministère an déi digitalpädagogesch Bürokratie tendéieren dozou, d'Roll vum Enseignant als „Begleeder“, „Coach“ oder „Facilitator“ ëmzeschreiwen. An dëser Logik gëtt d'KI den eigentlechen Tuteur, d'Plattform den eigentleche Curriculum, an de Proff de mënschleche Support ronderëm d'Maschinn.

D'APRESS refuséiert dës Degradatioun.

Den A1-Proff ass net den emotionalen Concierge vun engem algorithmiséierte Léierëmfeld. Hien ass de Fach-Expert, de Vertrieeder vun enger Disziplin, an am Zäitalter vun der KI virun allem den Epistemologeschen Auditeur.

Dat heescht: de Proff ass déi Persoun, déi feststellt, ob e Schüler eppes wierklech verstanen huet. Hien haakt no. Hien erkennt Inkonsistenzen. Hien test Argumenter ënner Drock. Hie gesäit, ob eng Ausso nëmmen reproduzéiert oder wierklech geduecht ass. Hie bréngt de Widerstand an e Prozess, deem ouni e mënschlecht Gégeniwwer an d'Illusioun vum Verstoën offält.

Dat ass net eng nostalgesch Verdeedegung vum ale Proffebild. Et ass eng systeemesch Noutwendegkeet. Am Zäitalter vu perfektem Textgeneratoren ass d'Fro net méi: „Kann de Schüler e Produit ofginn?“ D'Fro ass: **„Kann de Schüler ënner mënschlechem Drock erklären, verdeedegen, korrigéieren a weiderdenken?“**

Dofir ass den **Adversarial Oral Protocol**, deem d'APRESS am Rapport #1 fir d'Examens-Integritéit entwéckelt huet, net nëmmen eng Prüfungsinnovatioun. Et ass d'pädagogesch Kultur vum nächste Joerzéngt.

De Mënschleche Premium: déi nei Bildungsdoktrin

D'APRESS definéiert de Mënschleche Premium als den Ensembl vu Kompetenzen, Dispositiounen a Verkierperungen, déi duerch d'Maschinen net voll substituierbar sinn:

MP = D x R x E x W

Eng eenheetlech Formel, déi Déift, Responsabilitéit, verkierpert Kognitioun (Embodied Cognition) a Widerstand verbënnt (Design-Doktrin an Denkhëllef, kee Moosmodell; cf. §6.2, Annex G, Grad D):

Mënschleche Premium = Déift × Responsabilitéit × verkierpert Kognitioun × Widerstand

Eng Schoul, déi dës véier Dimensiounen net systematesch trainéiert, produzéiert keng Zukunftsfäegkeet. Si produzéiert Profiller, déi systematesch ersat kënnen a wäerte ginn.

Den Hantel-Curriculum

Als Äntwert op d'Hantel-Ekonomie presentéiert d'APRESS den Hantel-Curriculum. Amplaz wéi de SCRIPT (Service de Coordination de la Recherche et de l'Innovation pédagogiques et technologiques) op transversal Kompetenzen ze setzen, déi fir eng Mëttelschicht ausbilden, déi ze verschwannen drot, positionéiert den Hantel-Curriculum de lëtzebuergesche Bildungssystem systematesch fir déi zwou onersetzbar Extremitéite vum Aarbechtsmaart: K2 (theoretisch/analytesch Net-Routine) a P2 (kierperlech/manuell Net-Routine).

Dëse Curriculum gëtt net mat der Strenz iwwer de Lycée verdeelt, mee differenzéiert d'Formatiounen architektonesch a kognitiv:

- Enseignement classique (ESC) — Den theoretische Pol (K2):
Zil ass déi maximal kognitiv Abstraktioun an epistemologesche Fachexpertisen.
Struktur: 60 % Déift („Sail A“: Philosophie, Beweis-Mathematik, Literatur), 30 % Verkierpert Praxis („Sail B“: naturwëssenschaftlech reell Laboen), 10 % Souverän Digitalitéit („Sail C“: kritesch System-Analys).
- Enseignement général (ESG) — Den ugewannte Pol:
Zil ass d'systeemesch Modelléierung.
Struktur: 50 % Déift (ugewante Wëssenschaften, Ekonomie), 40 % Verkierpert Praxis (Prototyping, reelle Modellbau), 10 % Souverän Digitalitéit.
- Technikerausbildung (DT) — Den Hardware- a System-Meeschter (K2+P2):
Den Techniker ass am Zäitalter vun der KI an der Robotik (GPR) déi wäertvollste Verbindung tëscht Software a reeller Welt.
Struktur: 35–40 % Déift (theoretisch Fundamenter an Elektrotechnik, Mathematik, Physik), 50–55 % Verkierpert Praxis (Hands-on Hardware, Problemléisung um reellen Objet — keng Simulatoren!), 10 % Souverän Digitalitéit (Code- a Sensor-Audit).

- Berufsausbildung (DAP/CCP) — Den adaptiven Handwierker (P2):
Well d'Standard-Montage ëmmer méi vun der Robotik iwwerholl gëtt, geet et ëm dat net-standardiséierbar, adaptiivt Handwierk um Terrain.
Struktur: 25–30 % Déift (Fachmathematik, Materialphysik, Normen), 60–65 % Verkierpert Praxis (Situationsbeurteilung, Problemléisung op Baustellen), 10 % Maschinnekritik. Sail A a Sail B sinn invers gekoppelt (zesummen 90 %, Sail C fix 10 %, total 100 %).

Dësen Hantel-Curriculum rett de lëtzebuerger Lycée. E rett den ESC virun der Ent-Akademiséierung, den ESG virun der Degradatioun zum bëllege Büro-Schoulwee an den DT souwéi den DAP/CCP virun der geféierlecher Digital-Simulatioun, fir aus hinnen déi héich bezuelte Meeschter vun der physischer Realitéit ze maachen.

De Prinzip ass: **D'Digitalitéit kënnt net virun der kognitiver Maturitéit. Si kënnt, nodeems d'Basis opgebaut ass.**

Oder méi kuerz: **Analog First. Digital Last.**

Implementéierung

D'APSS fuerdert keng symbolesch „Sensibiliséierung“. Si fuerdert e Strukturwiessel.

Direktmoossnamen 2026–2028

1. Moratoire op déi obligatoresch KI-Integratioun am Secondaire am ganzen ES I, ouni kognitiv, pädagogesch, juristeschen a gesondheetlech Evaluatioun (substitutiven Asaz; guidéiert Tuteur-Pilote mat AOP-Verifikatioun bleiwe méiglech, cf. §5.11).
2. Smartphone-fräi Kllassesäll als Standard.
3. Deep-Work-Bléck ouni Bildschirm.
4. Verstärkung vum mëndlechen Audit no der AOP-Logik.
5. D'Recht op eng analog Bildung.
6. A1-Proffe-Veto bei digitalpädagogeschen Experimenten.
7. Zäit- a Fairness-Ofsécherung: 90-Minutte-Bléck an AOP-Sessiounen ginn duerch 20–30 % Themebreet-Reduktioun (cf. §12.2, §12.6) a formativ Rattrapage- a CAR-Schutzmoossnamen (cf. §9.6.3) ofgeséichert.

Curriculum-Reform 2028–2032

All Fach muss no véier Froen auditéiert ginn:

1. Wat dovun ass 2030 automatiséierbar?
2. Wat dovun baut de Mënschleche Premium op?
3. Wéi vill Deep Work enthält et?
4. Wéi gëtt d'Verstoen duerch e Mënsch kontrolléiert?

Budgetär Reallokatioun

DIT-Erspuernisser decken d'Personalkäschten nëmme partiell of (cf. §13.3); de Rescht (8–12 % A1-Posten, Funktiouns-Indemnitéit) rechtfäerdeg sech iwwer de makroekonomeschen ROI.

D'Sue dierfen net weider prioritär a Plattformen, Lizenzen, Tabletten a Cloud-Ekosystemer fléissen, mä an:

- Bicher
- Laboen an Atelieren
- Sportinfrastruktur
- Musek a Konscht
- A1-Fachproffen
- méi kleng Klassen
- mëndlech Prüfungsformater
- real Materialien

D'strategesch Wiel fir Lëtzebuerg

Lëtzebuerg huet als klengt Land keng Massestrategie. Et kann net mat niddrege Léin, grousser Mäert oder industrieller Quantitéit konkurréieren. Seng eenzeg realistesch Strategie ass de Premium: héich Qualitéit, héicht Vertrauen, héich Fachkompetenz an héich Upassungsfäegkeet.

Mee e Premium entsteet net duerch iPads, Plattformen a Kompetenzraster. E Premium entsteet duerch Mënschen, déi méi déif denken, méi präzis schwätzen, méi laang konzentréiert bleiwen, besser argumentéieren, méi robust handeln a Verantwortung iwwerhuelen.

Dofir ass de Curriculum keng administrativ Fro, mä eng Fro vun der nationaler Souveränitéit.

- De Rapport #1 huet gewisen: **Den Examen brauch de Mënsch.**
- De Rapport #2 huet gewisen: **De Kierper brauch den analoge Raum.**
- De Rapport #3 weist: **D'Kognitioun brauch de Mënschleche Premium.**

D'APESS fuerdert en Enn vun der ondifferenzéierter Digitaliséierungspolitik an den Ufank vun enger neier Bildungsdoktrin:

- **Net d'Kand un d'Maschinn upassen.**
- **De Mënsch géint seng Ersetzbarkeet stäerken.**

Dat ass de Mënschleche Premium.

« On lui demande déjà :
 Que vas-tu faire de nos métiers ?
 Que vas-tu faire de nos livres ?
 Mais peut-être faudrait-il retourner enfin la question :
 Qu'allons-nous faire de toi ? »

— aus *À nous de ne pas disparaître* vum Jeannot Scheer [[🎵 Lidd lauschten](#)]

1 Den Double Squeeze

Wéi d'KI an d'General Purpose Robotics (GPR) d'Mëtt vum Aarbechtsmaart eliminéieren

De politeschen Discours iwwer d'Digitaliséierung an der Schoul ass intellektuell ze kleng ugeluecht. E geet dovun aus, datt d'Aarbechtswelt vun haut sech duerch méi digital Tools einfach moderniséiere léisst, an datt d'Schoul de Schüler virun allem dës Tools méi fréi, méi systematesch a méi „kompetent“ soll bäibréngen.

Dës Virstellung ass net nëmmen onvollstänneg. Si ass strategesch geféierlech.

Well d'Aarbechtswelt, fir déi d'aktuell Schoul nach ëmmer zertifizéiert, gëtt net einfach digital ergänzt. Si gëtt duerch d'Automatisatioun ëmgebaut. An dësen Ëmbau trifft net marginal Beruffer mä d'Mëtt vum Aarbechtsmaart — genee déi Zon, déi bis elo d'Verspriechen vun der Schoul gedroen huet: „Léier gutt a kréi en Diplom, da kriss de eng gutt Plaz an der Mëttelschicht.“

Dës Verspriechen gëtt duerch zwou technologesch Pressen zerdréckt.

Déi éischt Press ass d'Generativ KI. Si automatiséiert d'symbolesch Routine: Text, Zuelen, Code, Formularen, Recherche, Standardargumentatioun, Iwwersetzung, Synthesen, juristesche a finanziell Viraarbecht. Si attackéiert also déi kognitiv Mëttelschicht.

Déi zweet Press ass d'GPR. Si automatiséiert déi physesch Routine: Lager, Logistik, repetitiv Industrie, Botzen, Hëllefsmatiounen an der Gastronomie, Maintenance-Assistenz, standardiséiert Fleeg an Dealer vum Handwerk. Si attackéiert also déi physesch Mëttelschicht.

Zesumme féieren dës zwou Pressen zu enger neier ekonomescher Struktur: der Hantel-Ekonomie.

1.1 Déi éischt Press: Generativ KI an d'kognitiv Mëttelschicht

D'Generativ KI ass net nach eng Software-Kategorie. Si ass eng Allzweck-Technologie fir symbolesch Aarbecht. Hir wirtschaftlech Kraaft läit net doran, datt si „intelligent“ am mënschleche Sënn wier. Hir Kraaft läit doran, datt si déi meescht standardiséierbar Symboloperatiounen extrem séier, bëlleg a skaléierbar ausféiere kann.

Dat betrëfft genee déi Aarbecht, déi am spéiden 20. Joerhonnert als sécher Mëttelschicht-Aarbecht gegollt huet:

- administrativ Preparatioun;
- Comptabilitéit;
- juristesche Recherche;
- Compliance;
- Reporting;
- Iwwersetzung;
- Marketinginhalt;
- Support-Kommunikatioun;
- Standardanalys;
- Presentatiounen;
- Junior-Programmierung;
- Dokumentatioun;

- Redaktioun vu Prozeduren;
- HR-Viraarbecht;
- Recherche-Assistenz.

Dës Aarbechte verschwannen net all vun haut op muer. Mee hire wirtschaftleche Wäert gëtt massiv kompriméiert. Wat fréier Stonnen oder Deeg vu mënschlecher Viraarbecht verlaangt huet, gëtt zu engem Output vun e puer Minutten. D'Entreprise stellt duerno net onbedéngt „kee Mënsch“ méi an. Mee si brauch vill manner Mënschen, a virun allem brauch si net méi déi selwecht Zuel u Junioren, Assistenten, Back Office-Profiller etc.

Dat ass den entscheidende Punkt: **d'KI eliminéiert net direkt de CEO oder den héichautonomen Expert. Si eliminéiert den Träpplek tëscht dem Ufänger an dem Expert.**

Dëst huet eng déifbildungspolitesch Konsequenz. Wann d'Ufänger- a Mëttel-Routine-Funktiounen ausgedënnt ginn, da gëtt et manner Plazen, wou jonk Leit lues a lues duerch d'Praxis kompetent ginn. De klasschesche Wee „Diplom → Junior-Job → Erfahrung → Expertise“ gëtt ofgeschnidden. D'KI iwwerhëlt genee déi Aufgaben, un deenen de Mënsch fréier geléiert huet.

Dëst ass de paradoxale Kär vun der Generativer KI: si erhéicht kuerzfristeg d'Produktivitéit, mee si kann laangfristeg d'Kompetenzpipeline zerstëieren.

Fir d'Schoul heescht dat: si dierf net méi dovun ausgoen, datt de Marché nom Diplom déi feelend Déift bäibréngt. De Marché wäert dës Léierplazen net méi am selwechte Mooss ubidden. **Déi kognitiv Basis muss also méi staark an der Schoul selwer gebaut ginn.**

Dës kognitiv Kompressioun ass als Kapabilitéitsexpositioun modelléiert (keen observéierten Aarbechtsmaart-Effekt). Am Grondlagewierk „GPTs are GPTs: An Early Look at the Labor Market Impact Potential of Large Language Models“ (Eloundou et al., 2023) weisen d'Fuerscher op Basis vum O*NET-Modell op, datt bei op d'mannst 80 % vun der US-Aarbechtskraaft op d'mannst 10 % vun hiren Aarbechtsaufgaben duerch LLMs betraff sinn, a bei 19 % vun den Aarbechter souguer mindestens 50 % vun allen Aufgaben. D'KI attackéiert net abstrakt Beruffer, si attackéiert spezifesch kognitiv Aufgaben — genee déi Aufgaben, déi eis Schoul am KI-Beräich trainéiert.

1.2 Déi zweet Press: General Purpose Robotics an d'physesche Mëttelschicht

Laang Zäit huet d'politesch Debatt sech berouegt mat der Iddi, datt d'KI virun allem d'„Bürosaarbecht“ automatiséiert, während déi kierperlech Aarbecht geschützt bleift. Dës Iddi war ëmmer nëmme provisoresch. Si gëtt duerch d'Entwécklung vu General Purpose Robots strategesch obsolet.

General Purpose Robots — humanoid oder net — sinn net déi klassesch Industriewaffen, déi eng eenzeg repetitiv Beweegung an engem kontrolléierte Milieu maachen. Si ginn entwéckelt, fir eng méi breet Pallett u kierperlechen Aufgaben ze léieren, ze imitéieren, ze generaliséieren an a mënschlech gestalte Raim ze operéieren: Gäng, Lageren, Kichen, Zëmmeren, Ateliers, Fabrikslinnen, Butteker.

Dëst ass ekonomesch entscheidend. Déi meescht Raimlechkeeten op der Welt si fir mënschlech Kierper gebaut. Wann e Roboter sech an dëse Raim beweegen kann, gräift en net nëmme eng isoléiert Aufgab un, mee eng ganz Klass vu mënschlech organiséierten Aarbechtsfelder.

Déi éischt Well betrëfft:

- Lager a Logistik;
- repetitiv Industrieoperatiounen;
- Sortéieren an Auswielen;
- Botzen;
- Liwwerung intern an extern;
- Standard-Maintenance;

- Horesca-Hëllefsmethoden;
- Inventar;
- Materialtransport;
- repetitiv Fleeg-Assistenz;
- einfach Baustellen-Assistenz.

Och hei gëllt: et verschwënnt net alles direkt. Mee d'Präissignal ännert sech. Wann eng kierperlech Routine-Aufgab vun engem amortiséierbare System gemaach ka ginn, dee keng Paus, keng Congéen, keng Krankheitsdeeg a keng sozial Ofsécherung brauch, da gëtt de mënschleche Routine-Aarbechter nëmmen nach do gebraucht, wou Adaptatioun, Vertrauen, eng komplex Situatiounsbeurteilung oder eng sozial Präsenz néideg sinn.

E Wuert zur Methodologie:

D'genau Geschwindegkeet vun der GPR-Industrialiséierung ass haart ze prognostizéieren. Tesla Optimus, Figure AI, Agility Digit an Unitree hunn an de leschte Joren e puer vun hiren eegenen Zäitpläng verpasst. Den Elon Musk huet am Januar 2026 ëffentlech zouginn, datt 2025 keen Optimus-Roboter eng „produktiv Aarbecht“ an der Fabrick geleescht huet. Et wier dofir net seriéis, an dësem Rapport e konkret Joer ze fixéieren, an deem de GPR eng bestëmmte Prozentsatz vu physischen Aarbechtsplazen ersetzt.

Mee zwou Saache schéinen evident:

1. D'strukturell Richtung ass kloer. Eng Rei grouss Industrieacteurs mat substantiellen Investitiounen entwéckelen eng humanoid a quasi-humanoid Robotik fir mënschlech-strukturéiert Aarbechtsraum. Dës Entwécklung ass net dovun ofhängeg, ob ee bestëmmten Hersteller säin annoncierten Zäitplang anhält.
2. D'Bildungspolitik kann net waarden, bis d'Onsécherheet opgeléist ass. D'Léierdauer vun engem Sekundärschüler si siwe Joer. E Schüler, deen 2026 op eng 7e kënnt, schléisst 2033 of. Et wier onverantwortlech, dës siwe Joer ze gestalten ënner der Annam, datt sech d'Aarbechtswelt net signifikativ ännert.

D'APES-Doktrinn baséiert dofir net op enger spezifischer Zäitprognos, mee op enger struktureller Risikoanalys: och wann d'GPR-Effekter eréischt 2035 oder 2040 voll spierbar wieren, wier eng Schoul, déi 2026 net ufänkt, de Mënschleche Premium ze stäerken, ze spéit.

Domat gëtt och déi physisch Mëttelschicht a Fro gestallt. Déi al Sécherheitsformel „Da léiert een eben e praktesche Beruff“ ass ze vereinfacht. Richteg ass: en adaptiivt, héichqualitatiivt Handwierk bleift wäertvoll. Déi routinéiert physisch Aarbecht gëtt ënner Drock gesat.

Den Ënnerscheed läit also net méi tëscht „akademesch“ a „praktesch“. Den Ënnerscheed läit tëscht:

- automatiséierbar oder net-automatiséierbar;
- verantwortlech oder exekutiv;
- adaptiv oder standardiséiert;
- relational oder anonym;
- verkierpert oder mechanesch imitéierbar.

Dës ass eng fundamental Verschiebung vum Bildungsproblem.

D'Anthropic-Diagnos vum September 2026:

Eis theoretesch Diagnos gëtt duerch déi neisten industrieekonomesch Donnéeën gestëtzt. Am Fuerschungspabeier „What work can robots do?“ (Anthropic, 30. September 2026) weisen d'Auteurs drop hin, datt Roboteren haut schonn theoretesch an der Lag sinn, 74 % vun de physischen Aufgaben an den USA auszuféieren. Rechent een d'Generativ KI an d'Robotik zesummen, sinn 80 % vun all den Aarbechtsaufgaben, gemooss un der Aarbechtszäit, de facto exposéiert (34 % vun den Aarbechtsstonnen eleng duerch Robotik). D'Fuerschung stëmmt mat eisem Prinzip vum Double Squeeze am Kär iwwereneen: Während Lager- an Transportaarbechten extrem staark a Gefor sinn, bleiwen d'Beruffer mat héijer physischer Upassungsfäegkeet (Installatiounen a Reparaturen/Kategorie P2, cf. Kapitel 2) an interpersonellem Fokus (Krankfleeg/Kategorie

H: Human-relational, cf. Kapitel 2) virleefeg verschount. D'Robotik scheitert nach un der onberechenbarer, raimlecher Feinmotorik an der sozialer Reiwung. D'Etüd selwer relativéiert: Käschte-kompetitiv si Roboter haut fir nëmme 0,3 % vun den Aufgaben; um historesche Präisverfall géif et 40 Joer dauere, bis 10 % erreecht sinn. D'Doktrinn bleift eng strukturell Risikoanalys, keng Adoptiounsprognos.

1.3 D'Hantel-Wirtschaft: D'Mëtt gëtt ausgedënnt

Wann déi kognitiv Routine (K1) duerch d'Generativ KI an déi physesch Routine (P1) duerch d'General Purpose Robotics ënner Drock geroden, entsteet eng Hantel-Struktur vum Aarbechtsmaart.

Wäert an héich Léin entstinn nëmme nach op den zwou Spëtzen vun der Hantel:

- Déi theoretesch-kognitiv Spëtzt (K2):
 - Experten, déi net nëmme en Output produzéieren, mee en Urteel droen;
 - Entrepreneuren, Leader, Dokteren, Juristen, Ingenieuren an A1-Professoren;
 - Leit, déi d'KI an d'Systemer net passiv konsuméieren, mee se auditéieren, dirigéieren, kontrolléieren a verantworten.
- Déi verkierpert-manuell Spëtzt (P2):
 - Handwerksmeeschteren, spezialiséiert Techniker, Restaurateuren souwéi Installateuren an onstrukturéierte Raim;
 - Beruffer mat héijer feinmotorescher Upassungsfäegkeet a komplexer Problemléisung um Terrain;
 - Mënschlech Fleege- a Relatiounsberuffer (H), déi op kierperlecher a sozialer Präsenz berouen.

Wat verschwënnt, ass déi geschützte Mëttelschicht-Routine (K1 a P1):

Generesch Bürosaarbecht, einfache Code, Date-Recherche, mee och repetitiv Lager- a Montageaarbechten. Wien vum Schoulsystem nëmme fir dës Mëtt preparéiert gëtt, gëtt an déi plattformofhängeg Prekaritéit (Mini-Aufgaben, Klick-Aarbecht, digital Iwwerwaachung) gezwongen.

D'Schoul vun 2046 muss dofir ophale fir eng stierwend Mëtt auszebilden. Si muss hir Schüler fir déi zwou Wäert-Spëtze vun der Hantel rëschen: fir déi kognitiv Déift (K2) oder fir déi verkierpert Meeschterschaft (P2).

D'Schoul muss dofir net „méi digital“ ginn. Si muss méi net-automatiséierbar ginn.

1.4 De lëtzebuergesche Risiko

Fir Lëtzebuerg ass den Double Squeeze net abstrakt. D'Land ass strukturell héich exponéiert, well säi wirtschaftleche Modell op enger aussergewöhnlech grousser Quantitéit vu symbolescher, reegel- an dokumentbaséierter souwéi administrativer Aarbecht berout.

Déi national Wäertschöpfung hänkt staark vu Secteuren of, an deenen Texter, Zuelen, Reegelen, Due Diligence, Compliance, Reporting, Verträge, Auditen, Kontrollprozesser an Dokumentatioun eng zentral Roll spillen. Genee dat sinn d'Materialien, mat deenen d'Generativ KI am beschten operéiert.

Besounnesch exponéiert sinn:

- Finanz-Back Office;
- Assurance-Verwaltung;
- Fiduciairen;
- Comptabilitéit;
- Compliance;
- Fongadministratioun;
- juristesche Assistenz;
- standardiséierte Consulting;
- Personalverwaltung;
- Staatsverwaltung;
- Reporting- a Kontrollfunktioneen;

- vill Deeler vum IT-Service.

Dëst bedeit net, datt dës Secteure verschwannen. Mee et bedeit, datt hir Beschäftigungsstruktur sech drastesch verännere kann. D'Zukunft wäert manner Leit fir eng standardiséiert Viraarbecht brauchen, mee méi héichqualifizéiert Leit fir d'Urteel, d'Kontroll, d'Verantwortung, d'Vertraue vum Client, d'Kontextanalys, d'Risikoentscheidung an den epistemologeschen Audit.

Dat ass genee de Raum vum Mënschleche Premium.

Mee déi lëtzebuergeresch Schoul ass nach net ëm dëst Zil gebaut. Si produzéiert ze vill allgemeng Zertifizéierung an ze wéineg déif, mëndlech, logesch, kierperlech a sozial robust Kompetenz. Si produzéiert ze vill Dokument an ze wéineg Verdeedegung. Ze vill Output an ze wéineg Urteel. Ze vill Tool-Benotzung an ze wéineg Disziplin.

1.5 D'Bildungsfal: Junior-Jobs verschwannen, ier d'Schüler d'Expertis hunn

Déi geféierlechste Konsequenz vum Double Squeeze ass net nëmmen, datt d'Aarbechtsplazen, mä och d'Léierweeër ënner Drock kommen.

D'mënschlech Expertis entsteet normalerweis duerch eng progressiv Participatioun:

- Et fänkt een als Ufänger un;
- Et mécht een einfach Aufgaben;
- Et kritt ee Feedback;
- Et iwwerhëlt ee méi komplex Aufgaben;
- Et baut ee Kontextverständnis op;
- Et gëtt een Expert.

Wann d'KI déi einfach kognitiv Aufgaben iwwerhëlt an d'Robotik déi einfach physisch Aufgaben, da verschwënnt déi éischt Stuf vum Kompetenzopbau. D'Entreprise seet dann: „Mir brauchen net méi fënnef Junioren, mir brauchen ee Senior mat KI.“ Kuerzfristeg ass dat rational. Laangfristeg ass et eng Kompetenzpipeline-Kris.

Fir d'Schoul ass dat entscheidend. Si kann net méi dovun ausgoen, datt d'Ekonomie d'Jugendlecher no der Schoul „fäerdeg trainéiert“. D'Ekonomie wäert ëmmer méi just nach déi ophuelen, déi schonn eng héich kognitiv a sozial Räift matbréngen.

Dat ass brutal, mee et ass déi nei Selektiounslogik.

Dofir ass et onverantwortlech, d'Schoul nach méi fréi un Tools ze hänken, déi genee déi Basisübungen ofkierzen, duerch déi d'Expertise entsteet. Wann de Schüler net méi selwer formuléiert, selwer rechent, selwer argumentéiert, selwer liesen a verstoe muss, selwer ënner mënschlechem Drock äntwert, da gëtt hien net „KI-kompetent“. Hie gëtt KI-ofhängeg.

En empirischen Hiweis (Workpaper, Kausalitéit oppen): Dës Zerstéierung vun der Junior-Pipeline ass keng hypotheetesch Prognos fir muer, si ass eng aktuell statistesch Observatioun. Eng ëmfaassend Etüd vum Stanford Digital Economy Lab (Brynjolfsson et al., November 2025), déi massiv amerikanesch Loundonnéen analyséiert huet, kënn zu engem erschreckende Befund: „Canaries in the Coal Mine“.

D'Wëssenschaftler weisen op, datt zënter dem Duerchbroch vun der Generativer KI d'Astellung vu jonken Ufänger tëscht 22 a 25 Joer a KI-exponéierte Beruffer (wéi der Programméierung, Analys, oder dem Customer Service) schonn ëm 19 % hannert hire manner exponéierte Kollege leien (Juni 2026; 15 % am Juli 2025). Gläichzäiteg ass den Emploi bei den erfuerene Mataarbechter an de selwechte Beruffer stabil bliwwen oder souguer gewuess.

Dës Entwécklung gëtt fir de Banken- a Finanzsektor duerch déi neist Date vu Revelio Labs (13. Oktober 2026, „Banks Are Losing Interest in Junior Talent in the AI Era“) ënnerstëtzt: De globale Junior-Headcount a

Banken läit mëttlerweil 4,7 % ënner dem Niveau vum Oktober 2022; den Undeel vum Junior-Hiring ass vun 10,5 % op 8,5 % gefall. Bei Finanzanalysten ass d'Zäit bis zur Promotioun ëm 11,3 % geklomm.

De Grond dofir ass net, dass de Jonken d'Fäegkeet feele géif, en Chatbot ze bedéngen — d'Aarbecht vun der einfacher Dateanalys a vum Standard-Reporting (K1) gëtt vun den Algorithmen selwer ofgewéckelt. D'Banke sichen net no Schoulabsolventen, déi e Prompt tippe kënnen (eng Fäegkeet, déi d'Maschinn muer autonom ausféiert); si sichen no Leit mat déiwem theoretesche Fachwëssen (K2), déi d'Resultater an d'Risiko vun de Finanzmodeller iwwerhaapt nach kritesch ze auditéieren a juristesche ze verantworten wëssen.

Wien d'Kanner an der Schoul zu rengen Outil-Konsumenten ausbildet an hinnen d'Grundlagen duerch KI-Prothesen ofkierzt, zillt se genee fir déi Aarbechtsplazen erun, déi de Finanzsektor am schnellsten ofbaut.

Dëst beliicht de fundamentale Feeler an der Argumentatioun vum „KI-Kompass“: D'KI ass nëmmen eng „Augmentatioun“ (Intelligence augmentée) fir den theoretesch gefestegten Expert. Fir den Ufänger — also de jonke lëtzebuergeschen Diplomierten, deen an d'Berufsliewen erakomme wëll — wierkt si de facto als Automatisatioun a Substitutioun.

Fir eise Bildungssystem heescht dat ganz konkret: Wa mir eis Schüler an de Lycéeën net mat enger massiver interner kognitiver Déift (Facteur D) bewaffnen, ier mer hinnen eng KI ginn, da bilde mir se genee fir déi Kohort vun 22- bis 25-Järegen aus, fir déi de Maart elo scho keng Plaz méi huet.

1.6 Déi strategesch Schlussfolgerung

D'Zukunft vum Aarbechtsmaart verlaangt net primär „Digital Skills“. Si verlaangt:

- déift Fachverständnes;
- logesch Rigorositéit;
- sproochlech Präzisioun;
- mëndlech Verdeedegungsfaegkeet;
- kierperlech a manuell Intelligenz (haptesch a raimlech Adaptatioun);
- sozial an emotional Intelligenz (echt Empathie, Bezéiungsfaegkeet a mënschlech Resonanz)
- moralesch Verantwortung;
- Frustratiounstoleranz;
- Konzentratioun;
- Upassung un d'real Welt.

Dëst ass de Mënschleche Premium.

D'Bildungspolitik muss ophalen mat der Illusioun, dass d'digital Tool-Benotzung eng Zukunftsgarantie ass. D'Tool-Benotzung ass déi éischt Kompetenz, déi selwer automatiséiert gëtt. Wat bleift, ass net d'Fäegkeet, eng Maschinn ze froen. Wat bleift, ass d'Fäegkeet, eng Maschinn ze begrenzen, ze kontrolléieren, ze korrigéieren, ze verantworten — an och ouni si ze denken.

D'APES formuléiert dofir déi zentral wirtschaftlech Diagnos vum Rapport:

D'Mëtt vum Aarbechtsmaart gëtt duerch d'KI an d'Robotik kompriméiert (gemengt ass ëmmer d'Routine-Funktioun, net d'Berufskategorie¹). Eng Schoul, déi fir dës Mëtt ausbildet, produzéiert eng strukturell Entwäertung. Eng Schoul, déi fir de Mënschleche Premium ausbildet, produzéiert Souveränitéit.

Dat ass de Startpunkt fir all seriéis Curriculum-Reform.

¹ Expositioun ass keng Automatik: Mir moosse Belaaschtung, keng Entloossungen.

2 Luxembourg Labour Exposure Model 2030/2040

2.1 Methodologesch Notiz

Dëse Modell ass keng einfach „Job-Loss“-Prognos. Et ass eng strukturell Analys, déi identifizéiert, wéi vill vum lëtzebuergesche Wirtschaftsmodell op Aarbechtsprozesser opgebaut ass, déi duerch Generativ KI oder GPR héichgradeg automatiséierbar a substituierbar sinn.

Aarbechtsplaze verschwannen net automatesch vun haut op muer; de sougenannten Exposure-Score bestëmmt awer d'Warscheinlechkeet vun enger struktureller Kompressioun: e Réckgang u Plazen, méi héich Ufuerderunge beim Astellen, d'Eliminatioun vun Ufänger-Aarbechtsplazen an e verstärkte Konzentratiounsdrock.

D'Datebasis stäipt sech op déi aktuellste Berichter a Publikatiounen vum STATEC (LUSTAT Data Explorer, Note de conjoncture 1-2026, Conjoncture Flash 07-2026), de Rapport iwwer d'Wirtschafts- a Finanzlag vu Lëtzebuerg vun der franséischer Direction générale du Trésor (2026), d'Donnéeë vu Luxembourg for Finance (LFF) (Annual Report 2025), d'Revue de stabilité financière vun der Banque centrale du Luxembourg (BCL, 2025/2026) an de Panorama social 2025 vun der Chambre des Salariés (CSL).

Dëse Befund gëtt fir Europa duerch déi offiziell Donnéeë vun der OECD ënnermauert: Den OECD Employment Outlook 2023: Artificial Intelligence and the Labour Market dokumentéiert, datt déi héichqualifizéiert Büro- a Finanzberuffer an den OECD-Länner am meeschten exposéiert sinn. Lëtzebuerg ass domat kee Spezialfall, mee de Spëtzekandidat vun dëser europäescher Ufällgeheet.

2.2 D'lëtzebuergesch Strukturanomalie

Lëtzebuerg ass an Europa eng statistesch Anomalie. Den Dëngschtleeschtungssektor dominéiert d'Wirtschaft iwwerproportional, a bannent dësem Sektor dominéiert d'symbolesch, reegelbaséiert Routine-Aarbecht.

Tabell 1: Validéiert Kärzifferen zum Finanzsektor (Stand 2025/2026)

Indikator	Wäert	Quell
Finanzsektor: Undeel um PIB	~25 %	Direction générale du Trésor (2026)
Finanzsektor: Undeel un der nationaler Bruttowäertschöpfung (VAB)	~30 %	Luxembourg for Finance (2025)/STATEC
Finanzsektor: Undeel un der lounofhängeger Beschäftigung (Emploi salarié)	~11 % (direkt)/~15 % (erweidert)	Trésor (2026)/LFF (2025)/STATEC
Direkt Beschäftigung am Finanzsektor	~68.000 Persounen	LFF (Annual Report 2025)
Direkt an indirekt Beschäftigung duerch d'Finanzplaz	> 145.000 Persounen	LFF/Fondation IDEA
Banken: Undeel un der Beschäftigung vum Finanzsektor	~36 % (~26.400 Beschäftegter; BCL-Nenner ~73.300; = ~39 % vun direkten 68.000)	BCL (Revue de stabilité financière 2025/2026)
Gestioun vu Verméigen (Assets under Management/AuM)	~6.790 (UCIs)/~9.065 (inkl. AIFs) Milliarden €	CSSF (Aug. 2026) / CSSF+BCL via ALFI (Juni 2026)

Indikator	Wäert	Quell
Undeel vun den Déngschtleschtungsexporten um Gesamtexport	> 85 %	Direction générale du Trésor (2026)
Allgemengt Beschäftigungswuesstem 2024/2025	+0,8 % (2024)/+1,0 % (2025)	STATEC (Note de conjoncture 1-2026)
Beschäftigungsperspektiv 2026	+1,7 % bis +1,9 %	STATEC (Conjoncture Flash 07-2026)
Chômagetaux (Mëtt 2026)	6,2 %	STATEC (Conjoncture Flash 07-2026)
Wuesstem an der Fongverwaltung (OPC/Fong-Industrie)	~2,6 % (2024)/~0,6 %–1,0 % (2025)	STATEC/CSSF
Historescht Wuesstem an der Fongverwaltung (2015–2023)	+8,0 %/Joer	STATEC/CSSF

D'Verlangsamung als Katalysator vun der Automatiséierung:

Zwëschent 2015 an 2023 ass d'Fongindustrie duerchschnëttlech 8 % pro Joer gewuess. Dëse Wuesstem ass op ronn 2,6 % an duerno ënner 1 % agebrach. De STATEC dokumentéiert, datt dräi Secteuren dëse konjunkturellen Drock am stäerkste spieren: de Bausecteur (wéinst der Zënserhéijung an der nationaler Immobiliekris), d'spezialiséiert, wëssenschaftlech an technesch Déngschtleschtungen (Consulting, Audit, Ingenieuren), an de Finanzsecteur.

Dëse Réckgang huet eng direkt Konsequenz fir d'Aarbechtsplazen: Während an de Boom-Jore vun der Nullzënspolitik déi héich Margen et erlaabt hunn, all Joer Dausende vu Jonken fir mëttelkomplex Routine-Aarbechten (K1) unzeléieren, zwéngen déi schrumpfend Margen an d'Stagnatioun d'Entreprises elo zu enger drastescher Käschte-Rationaliséierung.

Déi makroekonomesch Ofkillung ass deemno net d'Ursaach vun der Generativer KI, mee hire Beschleuneger: An enger Ekonomie ouni automateschem Wuesstem gëtt d'KI fir d'Finanz- an Déngschtleschungsbranche zum primäre Spuerhiewel, fir d'Käschte pro Dossier ze drécken, an zwar op Käschte vun de classeschen Ufänger- a Mëttelschicht-Posten.

2.3 De Modell

De Modell vun der Exposure: Mir deelen all Aarbechtsplaz an e Profil aus 5 Aarbechtsberäicher an — K1, K2, P1, P2 an H (cf. Tabell). D'Taxonomie baséiert op den Aarbechtsökonomén Autor, Levy a Murnane (2003) an den Engpäss vu Frey an Osborne (2017); d'Upassung u Lëtzebuerg an d'Trennung KI/GPR sinn APESS-eegen (cf. Annex A.1):

Tabell 2: Déi fënnef Aarbechtsberäicher (K1/K2/P1/P2/H)

Code	Aarbechtsberäich	Beschreibung a Beispiller	Primären technologeschen Drock
K1	Symbolesch Routine	Standard-Reporting, Compliance-Iwwerpräiwung, juristesche Standardrecherche, einfach Comptabilitéit, Texterfaassung, Iwwersetzung, Standard-Personalverwaltung.	Generativ KI ↑↑↑ (maximalen Automatiséierungsdruck)

Code	Aarbechtsbereich	Beschreibung a Beispiller	Primären technologeschen Drock
K2	Symbolesch Net-Routine	Komplex Urteel, strategesch Entscheidungen, Haftung a Verantwortung, Risikobewäertung, institutionellt Vertrauen.	Generativ KI ass komplementär (verlaangt héich Fachexpertis)
P1	Physesche Routine	Standardiséiert Lager- a Logistikaarbecht, Zortéieren an Auswäelen, industriell Serienoperationen, standardiséiert Botzaarbechten.	GPR ↑↑
P2	Physesche Net-Routine	Adaptiivt Handwierk a net strukturéiertem Ëmfeld, komplex Noutfallreparaturen, Situatiounsbeurteilung um Terrain, Problemléisung u futtisser Hardware a Material. Dat sinn Aufgaben, wou de Raum an d'Konditiounen stänneg wiesselen.	GPR-resistent (limitéiert Automatiséierung, well d'Robotik mat Onberechenbarkeet a mathematesch net-modelléierbarem Chaos net eens gëtt.)
H	Human-relational (Mënschleche-relational)	Echte mënschlechen Dialog, therapeutesch a medezinesch Fleeg, Erziéung a Bildung, Konfliktléisung, Verhandlung, kierperlech a sozial Präsenz.	Strukturell net substituierbar

Logik vun der Automatiséierungs-Belaaschtung:

D'Beruffer gi véier Exposure-Klassen an dräi Hybridstufen (niddreg bis mëttel, mëttel bis héich a polariséiert) zougeuerdent:

- Ganz héich Belaaschtung: K1 ●●● an/oder P1 ●●● dominant, K2/P2 op ○ bis ● limitéiert, mat H ○ bis ● (akute Substitutiounsrisiko duerch Generativ KI an/oder GPR; d'Routine gëtt automatiséiert).
- Héich Belaaschtung:
 - Entweder K1 ●● an/oder P1 ●● präsent, mat mëttelméissegem H;
 - Oder K1 ●●● dominant, mat substantieller K2-Komponent (●●) – H eleng ouni K2 geet net duer (staarke Rationaliséierungsdruck um Ufängerniveau, mä d'Expertespëtzt bleift erhalten).
- Mëttel Belaaschtung: Gemëschte Profiller, wou theoretesch (K2) oder adaptiv (P2) Elementer zwar präsent sinn (●● bis ●●●), déi awer och e substantiellen Deel u Routine-Aarbecht (K1/P1) enthalten.
- Niddreg Belaaschtung (déi zwou Spëtze vum Mënschleche Premium):
 - Déi kognitiv Spëtzt: K2 ●●● an H ●● bis ●●● dominant (onersetzbar theoretesch Déift, Urteel an epistemologeschen Audit); oder
 - Déi manuell Spëtzt: P2 ●●● an H ●● bis ●●● dominant (onersetzbaart adaptiivt Handwierk, physesche Problemléisung a Feinmotorik an onstrukturéierte Raim).
- Hybridstufen: Niddreg bis mëttel = Spëtzen-Anker mat persistenter Routine; Mëttel bis héich = Routine dominant ouni Anker; Polariséiert = K2 ●●● a K1 ●●● koexistéieren. H ●●● verbessert ëmmer ëm eng hallef Stuf. En Anker ass e ●●●-Wäert op K2 oder P2. E ●●-Wäert ass keen Anker (Horesca: P2 ●● → mëttel bis héich, net mëttel). D'Hybridstuf niddreg bis mëttel erfuerdert $H \geq \bullet\bullet$. Bei $H \leq \bullet$ bleift e P2-●●●-Profil mat Routine op mëttel (Bausecteur). D'Mëttel-Definitioun gëllt nëmme wann $K1/P1 \leq \bullet\bullet$. Bei $K1/P1 \bullet\bullet\bullet$ mat K2 ●● bleift héich (Fongverwaltung, Revisioun, Dëngschtleeschungen, Assistenz).
- Bei identeschem Vektor entscheet d'Fachlogik: e K2-●●●-Anker mat Experten-Verantwortung (IT-Senior, Ingenieur) → niddreg bis mëttel; e K2-●●● ouni Experten-Verantwortung am Clientskontakt (Front Office) → mëttel. Dëst ass eng APESS-Heuristik (Grad D), keng ISCO-Miessung.

Eng Kalibratioun géint europäesch ISCO-08-Task-Benchmarks (ILO, Gmyrek, Berg & Bescond 2023/2025) bleift explizit ausserhalb vum Kader vun deem Modell.

2.4 Resultatprojehtioun op de lëtzebuergereschen Aarbechtsmaart

Tabell 3: Resultatprojehtioun — Exposure-Matrix

Secteur/Beruffskategorie	K1	K2	P1	P2	H	Risiko-Profil (2030–2040)
Administratioun am Finanzberäich (Back Office)	●●●	●	○	○	○	Ganz héich
Fongverwaltung	●●●	●●	○	○	○	Héich
Clientskontakt Bankeberäich (Front Office/Private Banking)	●●	●●●	○	○	●●	Mëttel
Revisioun, Audit a Compliance	●●●	●●	○	○	○	Héich
Fiduciairen a Comptabilitéit	●●●	●	○	○	○	Ganz héich
Spezialiséiert, wëssenschaftlech an technesch Déngschtleschtungen (ouni Ingenieuren)	●●●	●●	○	●	●	Héich
Ingenieuren (Fuerschung, Entwécklung, Systemdesign)	●●	●●●	○	●	●●	Niddreg bis mëttel (kognitiv Spëtzt; cf. §1.3)
Ëffentlech Verwaltung, resp. relationell Präsenz (H ●●)	●●●	●	●	○	●●	Héich
Juristesche Assistenz	●●●	●●	○	○	●	Héich
IT-Déngschtleschtungen (Junior-Programméierer, Support)	●●●	●	○	○	○	Ganz héich
IT-Déngschtleschtungen (Systemarchitekten, IT-Security, Senior)	●●	●●●	○	○	●●	Niddreg bis mëttel (fokusséiert op System-Audit an Architektur)
Operativ Logistik, Lager a Verdeelung	●	○	●●●	●	○	Ganz héich
Bausecteur insgesamt	●	●	●●	●●●	●	Mëttel
Adaptiivt a spezialiséiert Handwierk	○	●●	●	●●●	●●	Niddreg (déi manuell Spëtzt vum Premium)
Horesca-Secteur (Hotellerie, Gastronomie)	●	●	●●	●●	●●	Mëttel bis héich
Gesondheetsberäich (Dokteren, Spezialisten)	●●	●●●	●	●●	●●●	Niddreg (kognitiv Spëtzt)
Gesondheetsberäich (Infirmiëren, Soins)	●●	●●	●	●●●	●●●	Niddreg bis mëttel (manuell-relational Spëtzt)
Enseignement secondaire (A1-Fachprofesseren)	●●	●●●	○	●	●●●	Niddreg (wann d'Audit-Ressource geschützt gëtt)
Kreativwirtschaft (Medien, Design, Marketing)	●●●	●●●	○	●	●●	Polariséiert (d'Spëtzt bleift, d'Mëtt schrumpft)

2.5 Kärconclusiounen vum Modell

- D'Exposure vu Lëtzebuerg ass strukturell.
Duerch de Finanzsektor (ronn 30 % vun der VAB, Tabell 1) an déi spezialiséiert wëssenschaftlech-technesch Servicer (NACE M, ronn 13 %, Eurostat 2025) baséieren ronn véierzeg Prozent vun der Wäertschöpfung direkt op K1-dominéierten Aktivitéiten; mat den zousätzleche K1-dominéierte Servicer vun der Matrix (NACE J, N, O) läit de K1-Block bei ronn 55-58 % (Eurostat nama_10_a64, B1G, PC_TOT, 2025). Lëtzebuerg huet domat eng vun den héchste symbolesch-Routine-Exposuren vun alle westleche Wirtschaften.
- D'Junior-Pipeline brécht als éischt zesummen.
An all Beruffskategorie weisen d'Ufänger-Profiller (K1) déi héchst Gefor op. Generativ KI ersetzt net den Top-Entscheeder (K2), mee si hält déi klassesch Aarbecht ewech, iwwer déi jonk Leit hir Fachexpertisen iwwerhaapt eréischt opbauen.
- De Bildungssystem zertifizéiert fir eng ausstierwend Mëtt.
Déi aktuell Schoulpolitik produzéiert nach ëmmer massenhaft Diplomer fir Beräicher, déi an den nächste Joren duerch Standard-Software a KI kompriméiert ginn (generesch Büroaarbecht, Textzesummeffaassungen, einfache Code, Standard-Reporting).
- D'Investitioun an déi zwou Spëtze vun der Hantel ass déi eenzeg wirtschaftlech Rettung.
Déi Beräicher, déi an eiser Matrix e niddrege Risiko opweisen an an Zukunft eng massiv Premium-Zoulag um Maart kréien, sinn genee op déi zwou Extremitéite vun eiser Hantel-Ökonomie verdeelt:
 1. Op där enger Säit den theoretesch-analytesche Pol: K2 (déift theoretescht Fachwëssen an Urdeel) gekoppelt un H (mënschlech-relational Präsenz a Verantwortung).
 2. Op där anerer Säit de kierperlech-manuelle Pol: P2 (adaptiiv, net-routinéiert Handwierk, physisch Problemléisung a komplex Konstruktiounen) gekoppelt un H (perséinlech Interaktioun, Vertraue vum Client, therapeutesch a mënschlech Fleeg).

Während GPR a Generativ KI déi komplett Mëtt (P1 a K1) zerstéieren, gëtt den onersetzbare Mënsch op de Spëtzen K2 a P2 ëmmer méi wäertvoll. D'Schoul vun 2046 muss hir Ressourcen dowéinst kompromësslos op d'Ausbildung vun dësen zwou Zonen konzentréieren. Alles dertëscht ass de kognitiven a physische Wee an de Chômage oder an d'Prekaritéit.

« Moins curieux parce qu'elle trouve.
 Moins patients parce qu'elle répond.
 Moins savants parce qu'elle sait.
 Moins attentifs parce qu'elle résume. »

— aus *À nous de ne pas disparaître* vum Jeannot Scheer [[🎵 Lidd lauschten](#)]

3 Cognitive Offloading

D'Maschinn hëlt net nëmmen d'Aarbecht, mee och d'Denken

3.1 Vum Tool zur Prothees zur Substitutioun

Déi pädagogesch Debatt iwwer d'KI gëtt am MENJE-/SCRIPT-Discours mat enger vereinfachter Tool-Metapher gefouert: D'KI gëtt als eng nei Aart vu Software behandelt, déi de Schüler „nëtzlech benotze“ léiert, vergläichbar mat engem Täscherechner, engem Iwwersetzungsdéngscht oder enger Sichmaschinn.

Dës Analogie ass falsch. A si ass net just liicht onpräzis, si ass strukturell ierféierend.

En Täscherechner mécht ee Schrëtt vun engem kognitive Prozess (déi arithmetesch Operatioun) méi séier. De Schüler muss nach ëmmer:

- d'Fro selwer formuléieren,
- d'Operatioun selwer identifizéieren,
- d'Resultat selwer interpretéieren,
- d'Plausibilitéit selwer kontrolléieren,
- d'Resultat selwer a säi gréissere Kontext setzen.

Eng Sichmaschinn mécht en anere Schrëtt méi séier (d'Lokaliséierung vun externer Informatioun). Mee de Schüler muss nach ëmmer:

- d'Sichufro formuléieren,
- d'Resultater synthetiséieren,
- d'Quellen evaluéieren,
- d'Argumentatioun selwer opbauen.

Eng Generativ KI mécht eppes qualitativ anescht. Si simuléiert net en isoléierten Akt. Si simuléiert de ganze kognitiven Akt selwer:

- Si formuléiert d'Zil.
- Si erstellt d'Struktur.
- Si produzéiert d'Argumentatioun.
- Si schreift d'Sprooch.
- Si synthetiséiert d'Quellen.
- Si korrigéiert sech selwer.
- Si simuléiert souguer eng kritesch Analys vun hirer Aarbecht.

Wéi de Prof. Dr. Ralf Lankau an de Peter Hensinger an hirer rezenter Analys („Doof gebor'n wird keiner...“, 1. Trimester 2026) festhalen: „D'KI denkt net, si rechnet.“ D'Generativ KI versteet keng Inhalter a verfuegt weder iwwer eigentlecht Wëssen nach iwwer eng Asiicht. Si berechent nëmme statistesch, wéi e Wuert am warscheinlechsten op d'viregt follegt. D'Resultat klénkt dacks immens klug, ass awer a Wierklechkeet nëmmen eng reng Simulatioun vun Intelligenz. Wa mir dës Simulatioun an de Kllassesall huelen an dem Schüler erlaben seng kognitiv Aarbecht dorop auszelageren, dann ersetze mir net einfach en Tool, mä mir ersetzen de kognitiven Akt selwer a produzéieren domat dat, wat d'Wëssenschaft haut als kognitiv Schold („digitale Schuld“) bezeechent.

D'Resultat ass eng vollstänneg Kognitiounsprothees. Beim Expert mat geübtem Fachwësse kann dës Prothees d'Aarbecht beschleunegen. Beim Novize, also beim Schüler, gëtt si zu enger Kognitiounssubstitutioun: net zu

enger Erweiterung vum Denken, mee zu engem Ersatz vum Denkprozess selwer duerch d'Imitatioun vu sengem Output.

3.2 *Cognitive Offloading als pädagogesche Begrëff*

D'kognitiv Wëssenschaft kennt zënter laangem de Begrëff Cognitive Offloading: d'Auslagerung vu mentaler Aarbecht un extern Hëllefsmëttel. Dëse Begrëff ass net per se negativ. Notizen huelen, Lëscht feieren, Pläng zeechnen — all dat ass Cognitive Offloading, an et erweidert d'mënschlech Kognitioun.

D'APSS formuléiert zwou strukturell Bedéngungen, ënner deenen den Offloading produktiv bleift (Synthesen no Risko & Gilbert 2016):

1. Internal Mastery virum Offloading. D'Persoun muss déi ausgelagert Funktioun grondsätzlech selwer beherrschen. En Expert kann eng Aufgab un en Tool auslagere, well hien dat Tool auditéieren a säi Resultat evaluéieren kann. En Novize, deen déi selwecht Aufgab ouni en internt Verständnes auslagert, baut keng Kompetenz mä Ofhängegkeet op.
2. Aktiv Verifikatioun nom Offloading. Den Offloading-Prozess muss mat enger reeller, mënschlecher Iwwerpräiwung verbonne sinn, déi op enger interner Kompetenz baséiert. Eng Verifikatioun ouni d'Fachgrondlag ass eng Illusioun. Et kann een nëmmen dat verifizéieren, wat een am Prinzip selwer versteet.

Béid Konditiounen sinn an der Schoulsituatioun strukturell net erfëllt. De Schüler huet per Definitioun nach keng Internal Mastery, soss bräicht en d'Schoul net. An ouni dës Mastery kann e net verifizéieren. Hie kann héchstens kucken, ob d'Resultat iwwerflächlech kohärent ausgesäit. Dat ass eng kosmetesch Operatioun, keng epistemologesch.

De KI-Kompass seet, datt am Niveau ES I (12–15 Joer) en „Usage guidé: IA pour organiser, résumer, générer des idées“ stattfanne soll, „accompagné de discussions critiques sur la validité et les limites des résultats“ (Kader vum 6.10.2025).

D'APSS notéiert:

Eng „Discussion critique“ iwwer e KI-Resultat verlaangt e kognitiven Niveau, deen d'Schüler an deem Moment an der Reegel nach net hunn. Soss wieren si an deem Beräich keng Schüler méi. De KI-Kompass fuerdert de Schüler op, eng Verifikatiounsfäegkeet auszeüben, déi hien duerch d'Substitutioun grad verléiert.

Dat ass keng Pädagogik. Dat ass eng strukturell Inkohärenz.

D'Auslagerung vum Denken un d'Maschinn ass net nëmmen e Verloscht vun eenzele Fäegkeeten, mee e strukturellen Ugrëff op de Verstand. Wéi de Philosoph an Ethiker Prof. Dr. Ziad Mahayni a sengem Positiounspabeier (März 2026) argumentéiert, dierf Generativ KI net als einfacht Instrument verharmloost ginn: Et ass eng Meta-Technologie, déi d'Fäegkeet zum Denken net an engem isoléierte Beräich ënnergrueft, mee an hirer Grondstruktur.

D'Auslagerung vu mentaler Leeschtung ass kee Phänomen, deen eréischt mam ChatGPT ugefaangen huet. Schonn d'Pionéieraarbecht vu Sparrow et al. (Science, 2011) iwwer de sougenannte „Google-Effekt op d'Gediechtnes“ huet als éischt suggeréiert (Schlësselexperiment 2018 net replikéiert; cf. Annex G): Wa Mënsche wëssen, datt eng Informatioun extern digital disponibel ass, späichert d'Gehir d'Informatioun selwer net méi of, mee nëmmen nach de Wee, wéi een drop zougräift (transaktiiv Gediechtnes).

D'Grondlagefuerschung iwwer d'Konditiounen vum Offloading gouf vum Risko & Gilbert (Trends in Cognitive Sciences, 2016) zementéiert: Si weisen op, datt kognitiiv Auslagere eng natierlech Käschte-Notzen-Optimiséierung vum Gehier ass. D'Gefor vun der Generativer KI besteet awer doran, datt si net méi just eng Späicherfunktioun auslagert, mee déi ganzheetlech Synthesen an d'Problemléisung. Den Offloading mutéiert domat vun enger funktioneller Entlaaschtung zu enger struktureller Kognitiounssubstitutioun.

Wann de Schoulsystem dës Auslagerung och nach pädagogesch fërdert an d'Kanner dozou animéiert, Texter a Gedankegänger vu Maschinne virbereeden ze loossen, da mécht d'Schoul sech schëlleg. Während de Robert Sternberg (zitéiert no Mahayni 2026) beim Eenzelnen vu „mutwilliger Selbstverdummung“ schwätzt, féiert e Bildungssystem, deem dëse Prozess institutionaliséiert, eng systematesch a muttwëlleg Verdommung vun der nächster Generatioun duerch.

3.3 D'empiresch Evidenz

D'wëssenschaftlech Literatur zu Cognitive Offloading duerch d'Generativ KI ass jonk, mee si konvergéiert schnell. Mir studéieren hei dräi zentral Linnen, gekoppelt mat de PISA-Resultater.

3.3.1 MIT Media Lab — Your Brain on ChatGPT (Kosmyna et al., 2025)

D'Etüd vum Nataliya Kosmyna et al. um MIT Media Lab (Preprint arXiv:2506.08872, Juni 2025) ass déi éischt EEG-baséiert Studie iwwer d'neuropsychesch Effekter vum LLM-Asaz an enger realer pädagogescher Situatioun: dem Schreiwe vun engem Essay.

- Resultat 1: D'LLM-Grupp huet systematesch dat niddregst neuronaalt Engagement gewisen.
- Resultat 2: D'LLM-Grupp huet eng schwaach Alpha- a Beta-Konnektivitéit entwéckelt (Frequenzbänner, déi mat exekutiver Kontroll an Aarbechtsgedächtnes assoziiert sinn).
- Resultat 3 (Cognitive Debt): Beim Schreiwen ouni Tool (an enger spéiderer Sessioun) hat d'LLM-Grupp weiderhin ënnerengagéiert Netzwierker, den Effekt war net direkt reversibel.
- Resultat 4: Bal kee Participant aus der LLM-Grupp konnt en eenzege ganze Saz aus sengem eegenen Essay korrekt zitieren. D'Aarbecht war net méi verstanen. D'APSS betount: dëst ass e moossbare Risikomarker fir Cognitive Debt — eng Kompetenz, déi net opgebaut gouf, mat persistent ënnerengagéierten Netzwierker. Ob deem Effekt reversibel ass, ass nach net bewisen; de Virsiichtsprinzip verbitt et, dat um liewege Schüler ze testen. Ëmgekéiert stëtzt d'Etüd d'Sequenz vun deem Rapport: d'Grupp, déi eréischt an der véierter Sessioun op d'KI gewiesselt ass (Brain-to-LLM), huet méi héich Konnektivitéit gewisen — fir d'éischt ouni Tool denken, eréischt duerno KI.

3.3.2 Microsoft/Carnegie Mellon — Critical Thinking Survey (Lee et al., 2025)

D'Etüd vum Hao-Ping Lee et al. (CHI 2025) ënnersicht den Impakt op d'kritescht Denken bei 319 erwuessene Knowledge Workers.

- Kärresultat: D'Vertrauen an d'KI bei der konkreter Aufgab korreliert negativ mat der Ausübung vu kriteschem Denken ($\beta = -0,69$); d'generellt Vertrauen an d'KI ass net signifikant. Ëmgekéiert fuerderen d'Selbstvertrauen ($\beta = +0,26$) an d'Vertrauen an d'eegen Evaluatiounsfäegkeet ($\beta = +0,31$) d'kritescht Denken — genee d'Mastery-Thees: nëmme wien d'Matière beherrscht, kann verifizieren.
- Workflow-Verrécklung: D'Aarbecht ännert sech vum „Denken“ op d'„Verifizieren“.
- Pädagogesch Konsequenz: Wann dës Effekter scho bei Erwuessene mat enger fäerdeger Fachexpertise existieren, si se bei Schüler ouni Fachbasis vill méi destruktiv. Experimentell ergänzt: Klingbeil et al. (2024) moossen an engem kontrolléierten Experiment Ausmooss a Käschte vum ze vill Vertrauen a KI-Äntwerten.

3.3.3 MDPI Societies — AI Tools in Society (Gerlich, 2025)

Dës Studie weist eng signifikant negativ Korrelatioun tëscht der Frequenz vum KI-Tool-Asaz an de Critical-Thinking-Scores. Den Effekt ass am stäerkste bei jonken Erwuessenen (17–25 Joer), also genee an där Altersgrupp, déi grad d'Sekundärschoul verlooss huet. Dës Etüd gëtt méittlerweil souguer vu féierenden Technologie-Promoteure wéi dem Bill Gates als preliminäre Befund zitéiert, deem zur Virsiicht opfuerdert.

3.3.4 Konvergenz mat der lëtzebuergescher PISA-Diagnos

Dës Fuerschungslinnen konvergieren op konvergente Risikopunkten: Generativ KI reduzéiert bei Erwuessenen no eegener Aschätzung d'kritescht Denken an d'Aarbechtsgedächtnes (Lee, Gerlich: Self-Report/Korrelatioun, Grad B/C). Transferéiert op 12-15-Järeg gëllt dat als Virsuerger-Hypothesen (Grad C/D), net als Kausalbeweis. Dëse Phänomen treëft eise Bildungssystem an engem Moment vun historiescher kognitiver Schwächt.

D'Resultater vu PISA 2025 (offiziell presentéiert den 8. September 2026 vum SCRIPT) weisen e brutalen Abroch vu Lëtzebuerg par rapport zu 2018 (Grafiken 12 a 15):

- Compréhension de l'écrit: Réckgang vu 470 op 443 Punkten (-27 Punkten; e Verloscht vu méi wéi engem ganze Schouljoer). 38 % vun de lëtzebuergesche Schüler leien ënner dem Basiskompetenzniveau 2 (OECD: 31 %).
- Mathématiques: Réckgang vu 483 op 458 Punkten (-25 Punkten). 37 % leien ënner dem Niveau 2 (OECD: 35 %).
- Sciences: Réckgang vu 477 op 474 Punkten (OECD: 482 Punkten). 32 % leien ënner dem Niveau 2.

Déi dramatesch Spléckung vun der ëffentlecher Schoul (Grafik 16):

Déi intern SCRIPT-Donnéeë weisen eng katastrophal Differenzéierung tëscht dem ëffentlechen ESC, ESG an der Voie de préparation am Liesen:

- Lycée classique (ESC): 506 Punkten (iwwer dem OECD-Duerchschnitt).
- Lycée général (ESG): 385 Punkten!
- Voie de préparation: 301 Punkten.

Den Ecart tëscht Classique a Général läit bei 121 Punkten — dat sinn a PISA-Moosseeneheeten sechs ganz Schouljoer Retard bannent der selwechter nationaler Schoul! En Deel vun dësem Ecart reflektéiert d'Selektioun duerch d'Orientatioun mat 12 Joer (Triage ESC/ESG um Enn vum Cycle 4.2); fir dëse Selektiouns-Effekt vum Curriculums-Effekt ze trennen, fuerdert d'APESS e longitudinale Wäertschöpfungs-Verglach 7e→5e op Basis vun den census-baséierten Épreuves Standardisées (ÉpStan, LUCET, cf. Annex A.8); de Skandal ass d'Gréisst an d'Trajectoire, net d'Existenz. Wéi vill dovun op 7e scho besteet vs. tëscht 7e a 5e dobäi kënnt, ass un den ÉpStan-Trajectoiren (LUCET, nationale Bildungsbericht) ze préiwen — d'Faillite-Deitung bleift Grad D bis dohinner. Dës Zuel deit d'APESS als d'Faillite vun der administrativer Verwässerung vun de Léierinhalter am ESG (Grad D, cf. Annex G). Gläichzäiteg weist Lëtzebuerg mat 130 Punkten Ecart an de Wëssenschaften (Grafik 14) eng dramatesch sozio-ekonomesch Schéier op, déi wäit iwwer der OECD-Moyenne (85 Punkten) an dem EU-Duerchschnitt (89 Punkten) läit. Domat gehéiert eise Schoulssystem zu deenen an der OECD, an deenen d'sozial Hierkonft am stäerksten iwwer de Bildungserfolleg decidéiert.

Wann eng Schoulpopulatioun am ESG schonn haut bei 385 Punkten am Liese steet, ass d'Aféierung vun engem algorithmesche „Coagent“ keng Hëllef, mee de kognitiven Doudesstouss fir d'selbstänneg Denken.

3.3.5 D'Digital Illusioun an de Kognitive Verloscht (Horvath, 2026)

Wéi de kognitiven Neuro-Wëssenschaftler Dr. Jared Cooney Horvath a sengem Wierk „The Digital Delusion“ (2026) synthetiséiert, ënnerläit de Bildungssystem engem fatale Feeler: d'Annam, datt Technologie per se d'Léiere verbessert. Den Horvath argumentéiert, datt déi iwwerflächlech Navigatioun duerch digital an AI-generéiert Inhalter exakt dat déift, analytescht Denken blockéiert, dat de Mënsch brauch, fir Wëssen ze verënnerlechen. D'Delegéieren vun der mentaler Reiwung un eng KI ass keng „Augmentatioun“, et ass eng kognitiv Illusioun, déi zu enger drastescher Reduktioun vun der neuronaler Formatioun bei Jonke féiert.

3.3.6 Wat d'PISA-2025-Donnéeën tatsächlech weisen

Déi rezent PISA-2025-Etüd vun der OECD liwwert fir d'éischt Kéier Donnéeën iwwer d'Interaktioun tëscht KI-Notzung a Schülerleeschtung. Eng genee, methodologesch propper Analys vun de Grafiken 30 an 31 entlarvt de Mythos vun der „KI-gestützter Verbesserung vun Léieren“:

1. D'Substitutioun ass eng deeglech Praxis (Grafik 30):
28 % vun de lëtzebuergesche Schüler ginn zou, Chatbots op d'mannst eemol d'Woch ze benotzen, fir „eng éischt Versioun vun engem schrëftlechen Text ze verfaassen“, an 29 % notzen se, fir „Texter ze resuméieren“. Nëmme knapp 11 % vun de Jonken zu Lëtzebuerg benotzen d'KI ni oder bal ni fir schoulesch Aufgaben.
2. Kee Beweis fir e Léierméiwäert, awer e klore Schwelleneffekt (Grafik 31):
D'Zuele si Schätzwäerter aus de Grafiken (ouni gedréckten Zuelen, Form-Ausso; OECD-Referenz: Insights S. 19–20, Tab. I.B1.4.61). D'negativ Korrelatioun tëscht der Heefegkeet vum KI-Gebrauch an der Punktzuel stellt d'Versprieche vun der EdTech-Lobby a Fro:

- Déi bescht Leeschtung gëtt ouni KI erbruecht: Déi Schüler, déi hir Texter ni oder bal ni mat enger KI verfaassen, erreechen mat ~510 Punkten deen héchste Score.
 - Keng Leeschtungsverbesserung duerch KI-Texter: Soubal d'KI fir d'Redaktioun agesat gëtt, fält de Score direkt op e Plateau vun ~489 bis 490 Punkten of (eng Differenz vun 20 Punkten). Dëst ass kee linearen Dosis-Effekt, mee en typesche Selektiounseffekt: Schüler, déi op KI-Ofkierzung beim Schreiwen zréckgräifen, weisen eng strukturell méi schwach kognitiv a sproochlech Eegestännegkeet op. Bei deeglecher Notzung fält de Score weider op de Minimum vun 481 Punkten of.
 - D'Nothro-Notzung weist och keng verbessert Leeschtung: Fir d'Kategorie „Pour s'aider à apprendre“ läit de Maximum vu 502 Punkte bei wéchentlecher Notzung net wesentlech iwwer de 499 Punkten ouni KI. D'OECD bestätegt dat mat der OECD-Moyenne: Schüler, déi wéchentlech KI-Hëllef sichen leien ongeféier um Niveau vun deenen, déi keng KI benotzen, mat Qualitéitsinstruktioun liicht driwwer — guidéiert Notzung ouni Schued, substitutiv Redaktioun mat Verloscht (cf. Bastani-Distinktioun, §5.11).
3. D'Beweislaaschtëmkéier virum Hannergrond vun der OECD-Methodologie:
D'OECD warnt an hire wëssenschaftleche PISA-Bänn (PISA 2025 Volume I, Reader's Guide souwéi PISA 2022 Volume II, Kapitel 5) explizit viru verfréite kausale Schlëss: D'PISA-Donnéeë weisen Korrelatiounen op; si beweisen awer kee kausalen Zesummenhang. De SCRIPT selwer erënnert a senger offizieller Presentatioun vum 8. September 2026 (Grafik 22) dorunner, datt dës Donnéeën „une association, pas nécessairement un effet causal“ duerstellen.

D'APÉSS hält fest: Wann d'OECD selwer dokumentéiert, datt et keng empiresch Evidenz fir e kausale Léierméiwäert vu generativer KI gëtt, an d'Spëtzeleeschtung (~510 Punkten) exklusiv bei den net-KI-Notzer läit (Presentatioun vum 8. September, Grafik 31), dann ass dem SCRIPT säi „KI-Kompass“ e blanne Feldversuch um liewege Schüler. De Virsiichtsprinzip verlaangt, datt eng Technologie, där hire kognitive Notzen net bewisen ass a gläichzäiteg massiv Risiken fir de kognitiven Opbau duerstellt, net virum ES II an de Kllassesall forcéiert gëtt.

Fairness géint iwwer den Donnéeën verlaangt dräi Explikatiounen, déi d'APÉSS net verschweigt:

1. D'Konsequenzen vun de COVID-Restriktiounen an d'sozio-ekonomesch Selektioun droen eegestänneg zum Réckgang bäi; Lëtzebuerg kombinéiert zousätzlech e méisproochege Schoulssystem mat engem héijen Migratiounsundeel — béides verstärkt all Miessung.
2. D'Grafik 31 selwer weist e Selektiounseffekt: schwach Schüler gräifen éischter zur KI-Ofkierzung, wat d'Richtung vun der Korrelatioun deelweis ëmkéiert.
3. D'Heefegkeet vum Tool-Asaz ass kee Moosswäert fir d'Qualitéit vum Unterrecht. Genoe well d'Kausalitéit net isoléiert ass, gëllt de Virsiichtsprinzip: Wa massiv Risiken net ausgeschloss kënne ginn, dierf de Feldversuch net um liewege Schüler stattfannen.

3.4 *De Bléck an de Spigel: De Ministère erkennt, mä handelt entgéint der Erkenntnis*

D'APÉSS-Diagnos ass net vun auswärts importéiert mä vun de lëtzebuergeschen Institutiounen reproduzéiert.

3.4.1 De Bildungsminister selwer

Beim Lancement vum KI-Kompass (Oktober 2025) huet de Bildungsminister selwer gewarnt:

„Si les élèves entrent en contact avec l'IA trop tôt et de manière incontrôlée, cela risque de contribuer à l'appauvrissement cognitif de la prochaine génération.“ (RTL Infos, 6.10.2025)

Dës Formulierung ass déi direkt Iwwersetzung vum Cognitive Impoverishment/Cognitive Debt. De Minister benennt d'Diagnos korrekt. Mee de Kader, deen hien am selwechte Moment lancéiert, organiséiert genau d'Konditiounen fir dës kognitiv Aarmut, andeems e verlaangt, d'KI bei den 12-15 Järegen z'integréieren. D'institutionell Inkohärenz ass den zentrale Mangel.

3.4.2 Den OEJQS

De Resumé vum OEJQS zu sengem Themenbericht (22.1.2026) formuléiert:

„Der Bericht zeigt, dass das luxemburgische Bildungssystem bereits über wichtige Grundlagen für eine Schule des 21. Jahrhunderts verfügt, dass es aber auch Vorbehalte unter den Lehrkräften gibt.“

D'APESS erkläert dat esou: Dës Virbehalter si keen irrationale Konservatismus, mä d'Reaktioun vu Fachprofessionellen op eng pädagogesch Logik, déi hirer professioneller Beobachtung widdersprécht.

3.5 D'Konsequenz: De pädagogesche Grondprinzip muss ëmgedréint ginn

Wann d'Risikomarker konvergéieren (Erwuessen-Evidenz, Transfert als Virsuerg) an d'institutionell Selbstdiagnos vum Ministère se bestätegt, da kann déi pädagogesch Praxis net weider op enger blanner Tool-Integratiouns-Logik baséieren.

- De falsche Prinzip (MENJE): „D'KI ass eng nei Realitéit. D'Schoul muss d'Schüler dorop virbereeden, andeems si d'KI fréi a systematesch integréiert.“
- De richtege Prinzip (APESS): „D'KI ass eng Kognitiounsprothees. D'Schoul muss d'Schüler dorop virbereeden, andeems si d'kognitiv Autonomie virum KI-Asaz konsolidéiert.“

Dëst ass keng Anti-KI-Positioun. D'APESS schwätzt géint d'Reiefolleg. E systematesche KI-Asaz am pädagogeschen Alldag virum Niveau ES II ass eng Feelinvestitioun. D'Digitalitéit kënnt net virun der kognitiver Räifung. Analog First. Digital Last.

3.6 Iwwergang zu Kapitel 4

Firwat kënne mir net einfach op de „gudde Wëlle“ vum Schüler zielen? Firwat geet eng „Sensibiliséierung“ net duer? D'Kapitel 4 erkläert déi fatal Verhalensekonomie hanner dësem Prozess: De Schüler gëtt der KI ëmmer no — ouni Béisaartegkeet, ouni Faulheet, well d'Architektur vum Mënsch an d'Asymmetrie vum Risiko et esou verlaangen.

« Je suis, donc je ne suis pas.
 Je marche où marche la masse.
 Quelqu'un pense à ma place.
 Je partage, je valide, je m'efface. »
 — aus *Je suis, donc je ne suis pas ! Poème pour ceux qui suivent*
 vum Jeannot Scheer [[🎵 Lidd lauschten](#)]

4 D'Verhalensekonomie vum ausgelagerten Denken

Firwat de Schüler ëmmer der KI nogëtt, och ouni Faulheet an ouni schlechte Wëllen

4.1 D'Naivitéit vun der Tugendpädagogik

De grouse blanne Fleck am aktuelle MENJE-/SCRIPT-Discours iwwer d'KI ass d'Verhalensekonomie (Behavioral Economics).

Déi offiziell Doktrinn geet implizit dovun aus, datt de Schüler, wann een him nëmme genuch Kompetenzen a „Begleitung“ bitt, eng rational, ausbalancéiert a kritesch Entscheedung doriwwer trifft, wéini hien d'KI asetzt a wéini net. De Vocabulaire vum KI-Kompass wimmelt vu Begrëffer wéi „réflexion critique“, „transparence“, „responsabilité“, a „choix en connaissance de cause“.

Dëst geet vun engem Mënschbild aus, dat zënter Kahneman, Tversky an Thaler an der Verhalensekonomie als onrealistes gëllt (analytesche Raster, Grad D): dem Bild vum Homo oeconomicus pedagogicus. Engem Schüler, dee rational, frou, net gelangweilt, kierperlech ausgerout an epistemologesch räif entscheet, ob hien d'Aufgab selwer mécht oder un e Bot weidergëtt.

Dëse Schüler existéiert net. Mir sinn all System-1-dominéiert Wiesen, déi nëmmen ënner ganz spezifesch Konditiounen (Zäit, Rou, sozial Kontroll, eklatante Konsequenzen) déi ustrengend System-2-Aarbecht maachen, déi d'KI jo elo ubitt, fräiwëlleg z'iwwerhuelen. D'APSS hält fest: De KI-Kompass ass op engem Konstruktionsfeeler opgebaut. E verlaangt eng Disziplin vum Schüler, fir déi de Kader d'Konditiounen selwer zerstéiert.

4.2 De Wee vum geréngste kognitive Widderstand

De fundamentale verhalensekonomesche Mechanismus ass net moralesch mä thermodynamesch. Dem Daniel Kahneman (2011) no funktionéiert eis Kognitioun an zwee Modi:

- System 1: schnell, automatesch, energie-effizient (geréng Resistenz).
- System 2: lues, analytesch, energie-intensiv, ustrengend (héich Resistenz).

Schoulaarbecht, déi eng reell pädagogesch Déift produzéiert (en Argument opbauen, e mathematesche Beweis féieren, e laangen Text liesen), ass System-2-Aarbecht. Si ass hirem Wiesen no ustrengend.

D'Generativ KI bitt e funktiounsgläichen Output mat engem enorm reduzéierte kognitiven Opwand (System 1). Aus enger thermodynamescher Perspektiv ass de KI-Asaz kee fräie Choix méi, mee de Choix par défaut.

Wann d'KI verfügbar ass, gëtt si benotzt. Bal ëmmer. Ausser si gëtt streng verbueden an d'Verbuet gëtt mënschlech kontrolléiert, oder d'Aufgab ass esou ugeluecht, datt d'KI kee Virdeel bréngt (wéi beim mëndlechen Audit). De KI-Kompass vum MENJE verzicht awer genee op dës Kontrollen an hofft amplaz op d'„Eegeverantwortung“. Dat ass déi strukturell Garantie fir d'Substitioun — als Risikomuster (Grad D), net als Kausalbeweis.

4.3 D'Asymmetrie vum Risiko: De Schüler huet Skin in the Game, d'KI net

D'Iddi vum Skin in the Game (Taleb, 2018)/Moral Hazard seet: Eng Entscheedung ass nëmme dann epistemologesch fiabel, wann den Entscheeder d'Konsequenze vu senger Entscheedung dréit. An der Léiersituatioun mat der KI ass dës Asymmetrie radikal:

Tabell 4: Skin-in-the-Game-Asymmetrie (Schüler vs. KI)

Akteur	Skin in the Game (Risiko/Konsequenz)
De Schüler	- Laangfristeg (voll): Seng Kognitioun atrophéiert, seng intellektuell Souveränitéit an Aarbechtsfäegkeet stinn um Spill. - Kuerzfristeg bei der Aufgab (Null): Hien huet bei der KI-Notzung kee Risiko: Hie kritt eng gutt Nott ouni intellektuellen Asaz. D'Ustrengung vum Denken gëtt ouni direkt Konsequenz ausgelagert (Moral Hazard).
D'KI/d'Plattform	Null: Si produzéiert en Output. Si gëtt net bestrooft wann de Schüler falsch léiert, si iwwerhëlt keng Haftung.
De Proff (als „Lernbegleiter“)	Stark reduzéiert: Wann de Proff nëmmen nach begleet a net méi auditéiert, gëtt seng pädagogesch Verantwortung ofgebaut.
De MENJE/SCRIPT	Quasi-null: Institutionell Acteure gi selwer net direkt vun de laangfristegen kognitive Konsequenze getraff.

Wat d'Aufgab méi onbequeem ass, wat d'KI méi attraktiv gëtt, well si d'Aarbecht ouni kuerzfristegen Risiko iwwerhëlt. D'Léisung ass net méi „Sensibiliséierung“, mee de reellen, operationelle Skin in the Game am Kllassesall erëm hierzestellen:

Duerch d'mëndlech Verdeelegung (AOP) an d'kontinuëierlech Beobachtung kann de Schüler de kognitiven Asaz fir d'Verstoen net méi op d'Maschinn ofwälzen. Hie muss fir säin Denken haftbar sinn.

4.4 D'Illusioun vum Verstoen — D'Dunning-Kruger-Verstärkung

De geféierlechste Mechanismus ass deen, deen d'Selbstwahrnehmung vum Schüler verformt. Den Dunning-Kruger-Effekt (1999) beschreift, wéi inkompetent Mënschen hir eege Kompetenz iwwerschätzen (de Mechanismus ass an der Fuerschung ëmstridden; als Modell vun der Kompetenzillusioun bleift e brauchbar). D'Generativ KI ass déi perfekt Dunning-Kruger-Verstärkungsmaschinn:

1. De Schüler stellt d'Fro.
2. D'KI liwwert eng professionell, perfekt formuléiert Äntwert.
3. De Schüler liest se a se fillt sech „richteg“ un (well d'Syntax flësseg ass).
4. De Schüler kann net erkennen, ob eng Nuance falsch ass, well him d'Fachbasis feelt.
5. De Schüler verënnert dës Äntwert a gleeft, hien hätt et verstanen. Hien huet keng phenomenologesch Erfahrung méi vun der Ustrengung an dem Net-Wëssen.

En dokumentéierten Eenzelfall aus der Praxis: Am Juni 2026 huet e Bundesgeriicht am US-Bundesstaat Mississippi véier erfueren Affekoten aus engem Prozess ausgeschloss an hinne Beruffsverbuet ginn. D'Affekoten hate fir hir juristesche Schrëftstécker Generativ KI benotzt, an d'Maschinn hat d'Präzedenzfäll ganz einfach „halluzinéiert“ an erfondt (Mississippi Free Press, 10.6.2026).

D'APSS leet dës Beispill dem SCRIPT vir an zitt déi logesch Konsequenz: Wann erwuesse, fachlech héich ausgebildete gutt bezuelte Juristen mat ofgeschlossenem Universitätsstudium net an der Lag sinn, d'kognitiv Virurteeler an d'Halluzinatiounen vun der KI an hirer eegener Fachdisziplin ze duerchkucken a kritesch ze verifizéieren, wéi erwaart de Ministère dann, dass e 14-järeg Schüler am ES I (deem an deem Beräich Ufänger ass) dat kënne soll? Et gëtt de facto keng „kritesch Notzung“ bei engem Novize. D'KI ass en Tool fir den Expert, awer si ass eng Illusiounsfal fir de Schüler.

D'Etüd vu Microsoft/CMU (2025) weist et empiresch: Leit mat vill Vertrauen an d'KI verifizéieren manner, well hinnen d'Äntwerten ëmmer plausibel virkommen. (Lee et al. 2025: Self-Report bei Erwuessenen; Transfert als Virsuerger-Hypothesen). Dës Schüler riskéiert spëtstens am Examen oder an engem Job-Interview duerchzefalen.

4.5 D'sozial Verstärkung: De Konformitätsdruck am Kllassesall

Wann d'KI als e legitimt Léiermëttel etabliert gëtt (cf. KI-Kompass), entsteet e staarke Konformitätsdruck. De Schüler, dee sech géint d'KI wiert an d'Saache selwer ausschafft, dréit en duebele Risiko:

1. Leeschtung: Säin eegenen (mënschlechen) Text gesäit visuell an orthographesch vläicht manner perfekt aus wéi dee vun de Kollegeen, déi mat KI ofginn.
2. Zäit: Hien investiert e puer Stonnen, während de Kolleg e puer Minutte brauch.

Och héich motivéiert Schüler ginn esou vun der Logik vum System an de KI-Asaz gedréckt. D'KI-Doktrinn penaliséiert deen, deen déif léiere wëllt.

4.6 D'Asymmetrie vun der Belounung

E weidere Verhalensmechanismus ass d'hyperbolesch Diskontéierung. Mënschen (a besonnesch Jugendlecher) iwwerbewäerten eng direkt Belounung massiv am Verglach zu enger Belounung, déi wäit an der Zukunft läit.

- D'Belounung vum Léieren (Kompetenz, Verständnis, Autonomie) kënnt Méint oder Jore méi spët. D'Käschten (Ustreuung, Frustratioun) sinn awer elo do.
- D'Belounung vun der KI (de fäerdegen Text, déi gutt Nott) kënnt elo. D'Käschten (kognitiv Atrophie, Versoen um Aarbechtsmaart) komme Jore méi spët.

Dem Schüler eng KI ginn an ze soen „benotz se responsabel, well soss léiers du näischt“, ass net ze verrieden. D'institutionell Léisung dierf net sinn, d'Kand virun d'Wiel ze stellen, mee de Kader esou ze setzen, datt déi kognitiv schiedlech Optioun am Kllassesall guer net zur Verfügung steet (keng KI virum ES II).

4.7 D'Verhalensekonomie vum Proff

Och d'Léierkraaft ass ënner Drock. E Proff mat 25 Schüler ass konfrontéiert mat:

- glate KI-Texter, déi séier ze liese sinn;
- enger administrativer Erwaardung, „innovativ“ ze sinn;
- engem héijen Zäitopwand fir d'Text-Fälschungen z'auditieren.

De rationale Wee vum geréngste Widerstand fir de Proff ass et, d'KI ze toleréieren, den Text iwwerflächlech gutt ze bewäerten, an de Konflikt mam Schüler, deen d'KI benotzt huet, ze vermeiden. D'Logik vum System bestrooft de Proff, dee streng ass.

4.8 Synthes: D'fënnef Mechanismen am Iwwerbléck

Dës fënnef Mechanismen si net additiv, mee multiplikativ. Si verstärke sech géigesäiteg.

Tabell 5: Déi fënnef Verhalensmechanismen

Mechanismus	Effekt op de Schüler	Gefor
4.2 De Wee vum geréngste kognitive Widerstand	Dat am mannsten ustrengend Instrument gëtt automatesch gewielt	Systeemeschen KI-Standard
4.3 Asymmetrie vum Risiko	Moral Hazard: Kuerzfristeg kee Risiko bei der Aufgab (gratis Output); de laangfristeg kognitive Risiko bleift eleng beim Schüler hängen.	Strukturell Substitutioun
4.4 Dunning-Kruger-Verstärkung	Iwwerschätzen vum eegene Verstoen	Onbewusst Kompetenzillusioun
4.5 Sozial Konformitéit	Drock op de Schüler duerch d'Peer-Group	Race to the bottom
4.6 Hyperbolesch Diskontéierung	Déi direkt Belounung iwwerweit déi zukünftige Käschten	Strukturell Entscheedung géint d'Léieren

4.9 D'Implicatioun fir d'APESS-Doktrinn

D'Erklärung „responsabel KI-Benotzung“ vum KI-Kompass-Kader ass keng pädagogesch Strategie. Si ass eng verhalensekonomesch Negatioun. Si ignoréiert analytesch Risikomuster vun der mënschlecher Entscheidungsfindung (Ofleedung/Virsuerg, Grad D).

D'APESS fuerdert dofir:

1. Eng strukturell Begrenzung: Kee systematesche KI-Asaz an der deeglecher Aarbecht virum Niveau ES II.
2. D'Restauratioun vum operationelle Skin in the Game: Duerch den Adversarial Oral Protocol a kontinuéierlech Observatioun.
3. D'Standard-Astellung op analog: D'KI ass net de Standard, mee d'Ausnam.
4. Eng institutionell Ureizstruktur fir de Proff: D'A1-Expertise an den epistemologeschen Audit musse belount ginn, net d'Plattformkonformitéit.

4.10 Iwwergang zu Kapitel 5

Kapitel 3 a 4 hu gewisen, firwat d'KI an der Routine d'Kognitioun ënnergrueft. Kapitel 5 beliicht d'institutionell Logik: Firwat huet de MENJE/SCRIPT, mat voller Kenntnis vun dëser Evidenz (déi de Minister selwer zitéiert huet), e Kader agefouert, deen den exakte Géigendeel produzéiert?

5 De Feeler vum KI-Kompass

5.1 De Status vun dësem Kapitel

Bis elo huet de Rapport d'wirtschaftlech Diagnos (Kapitelen 1 an 2) an d'wëssenschaftlech-verhalensekonomesch Diagnos (Kapitelen 3 a 4) opgebaut. D'Kapitel 5 bréngt déi drëtt Diagnos: déi institutionell.

Firwat huet de lëtzebuergesche Bildungssystem 2025–2026, mat voller Kenntnis vun der internationaler Evidenz, e Kader lancéiert, dee genee d'Konditiounen fir eng kognitiv Atrophie organiséiert, an dat ënner dem Vocabulaire vu „responsabel“, „kritesch“ a „pädagogesch“?

D'Äntwert ass net „Béisartegkeet“ oder „Onkenntnes“. D'Äntwert ass eng institutionell Logik. Dräi parallel Acteuren — de MENJE, de SCRIPT an den OEJQS — produzéieren parallel Texter mat parallelen Ureizer, déi sech géigesäiteg ignoréieren. D'Resultat ass eng administrativ Lämung, déi sech als „Reform“ verkleet.

5.2 D'Anatomie vum KI-Kompass: Wat de Kader seet, wat e net seet, a wat e produzéiert

5.2.1 Wat de Kader seet

De Cadre stratégique KI-Kompass (MENJE/SCRIPT, 6. Oktober 2025) baséiert op engem „Parcours spiralaire“, deem d'KI-Integratioun a véier Etappen ofstëmmt:

Tabell 6: De KI-Kompass-Parcours (Niveau/Cycle/Usage)

Niveau	Cycle	Usage
EF I	Fondamental Cyclen 2 an 3	„Pas d'usage direct de l'IA ; activités débranchées“
EF II	Fondamental Cycle 4	„Usage illustratif et encadré“
ES I	Secondaire 7e-4e	„Usage guidé : IA pour organiser, résumer, générer des idées“
ES II	Secondaire 3e-1ère	„Usage de plus en plus autonome et responsable“

De Vocabulaire ronderëm de Proff gëtt hei als „Accompagnateur dans l'apprentissage (Lernbegleiter)“ etabliert. D'KI gëtt als „Coagent“ beschriwwen, déi e Prozess ënnerstëtzt, „sans l'automatiser ni s'y substituer“.

5.2.2 Wat de Kader net seet

D'kritesch Analys muss bei deem ufänken, wat strukturell ausgeklammert gouf:

1. Keng Distinction tëscht Expert- an Novizen-Asaz: De Kader verwiesselt eng Alters-Progressioun mat enger Kompetenz-Progressioun. E seet just, wéini e Schüler eppes maache soll, ouni ze iwwerpräiwen, ob de Schüler iwwerhaupt d'Matière beherrscht.
2. Keng Ënnerscheidung tëscht Tool a Prothees: D'Vokabel „Coagent“ wëll suggeréieren, d'KI wier komplementär. Wéi am Kapitel 3 gewisen, simuléiert d'Generativ KI awer de ganze kognitiven Akt a substituëiert de Schüler.
3. Keng Audit-Methodologie: Wéi gëtt d'„Discussion critique“ (Niveau ES I) bewäert? Wéi gëtt verhënnert, datt de Schüler dat flësseg Resultat einfach acceptéiert? De Kader offrëiert dozou näischt.
4. Eng ëmgedréite Beweispflicht: Aplaz datt de SCRIPT bewiese muss, datt KI an der Schoul onschiedlech ass (Precautionary Principle), gëtt d'KI als Standard gesat, an d'Skeptiker musse sech justifiéieren.
5. D'Illusioun vun der renger „Opklärung“:
Dacks gëtt vun offizieller Säit argumentéiert, de KI-Kompass géif am ES I nëmmen d'Funktionsweis vun der Technologie erklären. Dëst gëtt awer duerch den offizielle Kadertext selwer widderluecht: De

Kader fuerdert fir den ES I net nëmmen en theoretescht Verstoen, mee explizit en „Usage guidé : IA pour organiser, résumer, générer des idées“ an erkläert d'KI zum „Coagent“.

Et geet also net ëm d'Opklärung iwwer den Outil (wat d'APESS voll ënnerstëtzt), mee ëm déi aktiv Integratioun an de kognitiven Textproduktiouns- a Léierprozess vun Ufänger. Dëst ass de widderspréngleche Kär, deem d'Schüler an de Cognitive Offloading dréckt. De Kader ass op dem Pabeier méi strikt wéi seng Kritiker zouginn a praktesch méi schwach wéi seng Autoren behaapten: e verbitt näischt Duerchsetzbares, e moosst näischt, an en zentraliséiert den Outil am selwechte Service deem en evaluéiert. Dëst bestätegt den UNESCO-2024-Raster (Understand → Apply → Create): 12–15-järeg Novizen (ES I) ginn direkt an d'Applikatioun (organisieren, resumieren, Iddien generieren) gesat, ier d'Verständnes konsolidéiert ass — genee dat wat d'UNESCO-2023-Leitlinn an d'SWK-2024-Recommandatioun (kee LLM-Text virun ~Klass 7/8) verbidden. De Kompass iwwerspréngt d'Entwécklungsvoraussetzung vu sengem eegene Referenzrahmen.

5.2.3 Wat de Kader produzéiert

D'Konsequenz aus dësem Text ass observéierbar:

- Eng institutionaliséiert Substitutiounsdynamik.
- Eng Degradatioun vun der Roll vum Proff zum rengen „Lernbegleiter“.
- Eng administrativ Validéierung vu privaten Tech-Plattformen am Bildungssystem (mat Datentransfer a Lock-in Effekter).
- Eng Verschibung vun der Verantwortung (Moral Hazard): De Kader erlaabt e geféierlechen Tool, séichert sech awer mat Vokabelen wéi „Usage responsable“ of. Wann de Schüler (wéi verhalensekonomesch virauszegesinn) d'KI notzt fir net méi selwer ze denken, an doduerch kognitiv ofstierzt, gëtt d'Schold op d'„irresponsabel“ Kand ofgewälzt. De System wäscht seng Hänn an Onschold an ignoréiert säin eegenen Design-Feeler.

5.3 De Minister huet de richtege Wee scho gewisen

D'APESS begréisst ausdrécklech déi couragéiert Schrëtt vum Ministère bei de Smartphone-Restriktiounen (2025). Virum Hannergrond vum PISA-Schock huet de Minister Claude Meisch den 8. September 2026 ganz richtig deklaréiert:

„D'Schüler mussen fir d'éischt léieren, selwer ze denken, duerno d'KI ze verstoen an zum Schluss d'KI op eng responsabel, kritesch a kreativ Manéier unzewenden.“ (Pressecommuniqué vum 08.09.2026, Säit 3)

Dës Ausso ass wuertwärtlech d'Grundlag vun der APCESS-Doktrinn („Fir d'éischt denken, duerno KI“). Mee d'Fro vun der institutioneller Éierlechkeet ass: Wéi passt dës Ausso zum SCRIPT sengem KI-Kompass?

Während de Minister seet, d'Kanner misste fir d'éischt selwer denke léieren, forcéiert de KI-Kompass de sougenannten „Usage guidé“ vun der KI schonn ab 12 Joer (ES I) am Kllassesall. Dat ass de widderspréngleche Kär: E System kann net behaapten, d'Kanner fir d'éischt selwer denke loossen ze wëllen, wann en hinnen gläichzäiteg mat 12 Joer en Algorithmus an d'Hand dréckt, deem hinnen d'Texter schreift an d'Denken ofhëlt.

5.4 D'Gefor vun der struktureller Inkohärenz

Wann d'Zil ass, d'Kanner virum der kognitiver Oflenkung ze schützen (Smartphone-Verbuert), da mussen mir dee Prinzip konsequent op de Kllassesall an d'Léiermëttel ausdeen. Et entsteet soss eng systemesch Inkohärenz, wa mir d'Kanner an de Pausen virum Bildschirm schützen, hinnen awer an de Stonnen iwwer de KI-Kompass eng kognitiv Substitutioun duerch generativ Algorithmen opzwéngen. D'APCESS bitt mat hirer Doktrinn hei de Kader un, fir dës Lück ze schléissen an de lëtzebuergesche Bildungssystem erëm 100 % kohärent an d'Zukunft ze féieren.

5.5 *Den OEJQS-Befund als System-Feedback: D'APESS Liesaart vun de Virbehalter*

Den Observatoire national de l'enfance, de la jeunesse et de la qualité scolaire (OEJQS), schreift den 22. Januar 2026 a sengem Resumé zum „Themenbericht: Die Rolle des Bildungssystems bei der Vorbereitung der Kinder und Jugendlichen auf die Herausforderungen des 21. Jahrhunderts“:

„Der Bericht zeigt, dass das luxemburgische Bildungssystem bereits über wichtige Grundlagen für eine Schule des 21. Jahrhunderts verfügt, dass es aber auch Vorbehalte unter den Lehrkräften gibt.“

D'Zitat ass Grad A (dokumentéiert); datt et sech ëm empiresch baséiert Äntwerten op eng feelerhaft Logik handelt, ass eng APRESS-Deitung (Grad D). Dat ass e System-Feedback, dee vum MENJE ignoréiert gëtt. Am Kapitel 2 präziséiert den OEJQS-Rapport: „Möglicherweise gibt es bei der Lehrerschaft die meisten Vorbehalte, weil sie in erster Linie von Neuerungen im Bildungssystem betroffen sein wird.“

5.6 *D'Roadmap fir de Livre blanc vum SCRIPT*

Genee um selwechten Dag wéi den OEJQS-Themenbericht (22. Januar 2026) huet de SCRIPT dem Collège des Directeurs (CoDir ES) seng Strategie a Roadmap fir d'Ausschaffe vun engem Livre blanc zur „Moderniséierung vun de Programmer am Secondaire“ virgestallt — e Strategiepabeier, deem seng Publikatioun fir d'Rentrée 2028/2029 virgesinn ass.

Dës Gläichzäitegkeet weist déi institutionell Ofkopplung: D'Feuille de route fir eng weider déifgräifend Reform gouf ugestouss, ouni d'Befunde an d'Warnunge vun der eegener Schoulqualitätsinstanz (OEJQS) ofzewaarden oder an der Schoulcommunitéit ze debattéieren.

Wéi d'Aussoe vum Ministère an de rezenten Interview vum SCRIPT vum 8. Oktober 2026 weisen, ass d'Richtung fir de Livre blanc 2028 scho festgefuer: D'Schoulfächer sollen deelweis opgebrach an de Proff an d'Roll vun engem „Léiercoach“ gedréngt ginn — während de Ministère gläichzäiteg Milliounen an digital Plattformen pompelt, obwuel de SCRIPT selwer zouginn huet, datt d'Auswierkunge vun der Generativer KI nach guer net evaluéiert sinn.

5.7 *D'institutionell Diagnos: D'Logik vun der digitalpädagogescher Bürokratie*

Firwat gëtt eng Politik duerchgedréckt, déi de Minister selwer als geféierlech erkennt? D'Äntwert ass déi fënnf-deeleg Verhalensekonomie vun Institutiounen:

1. De Beschäftigungsdruck vun der Digitalverwaltung: Bürokratie ronderëm „Smart Classrooms“ an „Digital Schoul“ musse sech weider reproduzéieren fir Budgeten ze justifiéieren.
2. D'Konformitéitskäschte: D'OECD, d'UNESCO an d'EU forcéieren säit Jore Begrëffer wéi „21st century skills“. Lëtzebuerg wëllt net „réckstänneg“ sinn an iwwerhëlt onreflektéiert dëse Konsensvocabulary.
3. D'Karriär-Logik vum Top-Management: Digital Initiative si rentabel a siichtbar (Pressekonferenzen, Modeller). E kriteschen Audit lount sech net.
4. D'Plattformökonomie: Privat Tech-Gigante profitéieren vu Lock-in-Effekter an Datentransfer, wa se regelméisseg am Schoulsystem present sinn.
5. D'Vermeidung vum Konflikt: Eng klassesch analog, op Disziplin baséierend Bildungspolitik ass onbequeem a riskéiert zu Konflikter ze féieren, well se als iwwerlieft betruecht gëtt. De KI-Kader vermeit dee Konflikt duerch e pseudo-modernen Deckmantel.

Dës administrativ Lämung ass net nëmmen e lëtzebuergesche Phänomen. Et ass eng systematesch Entwécklung, bei där d'Pädagogik virun der EdTech-Lobby kapituléiert. Parallel zum lëtzebuergesche „KI-Kompass“ huet déi däitsch Expertekommissioun beim Bundesministerium für Bildung, Familie, Senioren, Frauen und Jugend den 24. Juni 2026 hir „Handlungsempfehlungen“ publizéiert. Wéi de Prof. Lankau a sengem Debattenbäitrag („Verkehrte Welt“, 2026) festhält, gëtt do ënner dem Deckmantel vun der „digitaler Teilhabe“ a „Befähigung“ dat ëmgesat, wat och de SCRIPT fuerdert: D'Schoul gëtt zu enger Dateplattform gemaach an de Kanner- a Jugendschutz gëtt dem kommerzielle Wëlle vun den Tech-Betriber ënnergeuerdent. Dëst stellt eng Entmënschlechung vum Klassenall duer. Et gëtt keng Léisung mat engem „Lernbegleiter“ a

keng Kognitioun an enger KI. D'modem Schoul muss de Géigepol zur iwwermediatisierter Welt duerstellen, net hir resignéiert Ofbildung.

De Widdersproch beim UNESCO-Recours:

De SCRIPT zitíert gären d'UNESCO, fir seng modern Ausrichtung ze beleechen. E verschweigt awer déi fundamental Sécherheetsregelen aus der offizieller UNESCO Guidance for Generative AI in Education and Research (2023): D'UNESCO fuerdert do explizit eng strikt Altersgrenz (keng onbegleet Notzung ënner 13 Joer), warnt virun der kognitiver Passivitéit a verlaangt d'Erhalen vun der mënschlecher Handlungsmuecht als iewesch Gesetz. Den APESS-Moratoire iwwerhélt dës Logik a verlängert se virsiichtshalwer bis zum Em vum ES I: wat d'UNESCO als Reegel formuliert, mécht de Moratoire als Schutzpaus.

5.8 D'Asymmetrie vum Audit-Discours

D'Debatt ass net fair opgebaut.

Tabell 7: Asymmetrie vum Audit-Discours

D'Promotioun vum KI-Asaz benotzt:	D'Kritik vum KI-Asaz benotzt:
En internationale Konsensvocabulaire	Spezifesch empiresch Studien
Eng administrativ Strukturpräsenz	Eng explizit Begrënnung vun all Punkt
Eng Sloganlogik („21st century skills“)	Eng wëssenschaftlech Bibliographie
Keng Beweispflicht	D'Beweispflicht

D'APESS (mat de Rapporten #1, #2 an dësem #3) bréngt déi wëssenschaftlech Substanz, déi d'institutionell Acteuren aus dëser Asymmetrie eraus systematesch ofweisen.

5.9 De Fait accompli an d'Fro vun der Reversibilitéit

D'aktuell Strategie vum Ministère ass e Fait accompli: de Kader ass do, d'Plattformen existéieren, de „Parcours spiralaire“ dréit d'Schüler an d'KI eran. Bis de Problem richteg debattéiert ass, sinn d'Fakte geschaf ginn.

Schweden (kumuliert Grants 2023–2026: >2,1 Mrd. SEK fir de Réckwee zu Bicher), Dänemark a Finnland hu bewisen: Et ass méiglech zrëckzerudder (cf. Annex C.1-C.3). D'APESS fuerdert dofir: Eng Moratoire-Strategie fir Lëtzebuerg, éier d'Infrastruktur sech zu engem irreversibele Lock-in entwéckelt (cf. Kapitel 10).

5.10 D'institutionell Konsequenz fir d'APESS-Doktrinn

D'APESS ka sech net op e „verbesserte Kader“ oder op e „gewollten Dialog“ verloossen. D'institutionell Logik blockéiert déi reell, pädagogesch Wourecht.

Dofir muss d'APESS:

1. De Kader als Ganzt auditéieren, an e komplett a Fro stellen.
2. Eng parallel Doktrinn opbauen (De Mënschleche Premium an den Hantel-Curriculum), déi staark genuch ass, fir onofhängeg ze bestoen.
3. Den ëffentlechen Discours iwwerhuelen, andeems de politesche Widdersproch opgedeckt gëtt.
4. D'Allianz sichen, ë.a. mat de Proffen, Elteren an dem OEJQS, fir de System-Feeler vu baussen ze blockéieren.

5.11 Déi stäerkst Géigenargumenter — fair duergestallt

Eng Doktrinn, déi hire Géigner net fair duerstelle kann, huet hiren eegene Premium net verdénkt. Hei déi sechs stäerkst Objektivungen mat eiser Äntwert.

- Guidéiert KI-Tuteuren hëllef dem Schüler.

Fair duergestallt: En adaptiven Tuteur, deen Hiweiser gëtt, Feeler markéiert an de Schüler selwer schaffe léisst, kann d'Léieren beschleunegen — besonnesch an der Mathematik, wou Schrëtt-Feedback wäertvoll ass. Net all Bildschirm-Asaz ass Substitutiv.

APESS-Äntwert: De Critère bleift ëmmer dee selwechten: Wat kann de Schüler ouni den Tool? En Tuteur, deen de Schüler schaffe léisst, ass kee Substitut; e System, deen d'Äntwert liwwert, ass een. De Moratoire trëfft nëmmen de systematesche substitutiven Asaz an der deeglecher Aarbecht. Tuteur-Pilote mat AOP-Verifikatioun bleiwen ausdrécklech méiglech (cf. §10.3.1 Punkt 4; Moossnamen 5 a 6). E randomiséierte Feld-Versuch (RCT) mat bal 1.000 Lycées-Mathe-Schüler (Bastani et al. 2025, PNAS) bestätegt d'Distinctioun: Eng Grupp huet mat engem Standard-Chatbot (GPT Base) geübt, déi aner mat engem Tuteur mat Leitplanken (GPT Tutor: nëmmen Hiweiser, keng direkt Äntwerten). Mat Tool ware béid an der Übung besser (+48 % resp. +127 %); am Examen ouni Tool war d'Base-Grupp 17 % méi schlecht wéi d'Kontrollgrupp ouni KI, d'Tuteur-Grupp grad esou gutt. Leitplanke verhënneren de Verloscht, ouni e positive Léiereffekt ze weisen (cf. Annex A.2).
- Detektioun amplaz Verbuet.

Fair duergestallt: KI-Detekteren a Prozess-Analysen erlaben et, den Tool-Asaz ze erhalen an d'Fälschung trotzdeem ze fannen. Firwat verbidden, wat een iwwerpräiwe kann?

APESS-Äntwert: Detekteren liwweren Warscheinlechkeeten, keng Beweiser — mat systematesche Feeler géint Zweet- an Drëttsproochler, also mat engem eegene Gerechtegkeetsrisiko. Den AOP detektéiert näischt; en attestéiert Verstoën. Dat ass kee Verbuets-, mee e Beweis-Argument: net wat verbuede gëtt, mee wat als Nowäis gëllt.
- Den Aarbechtsmaart adaptéiert sech.

Fair duergestallt: Technologesch Fäegkeet ass keng Adoptioun. Léin, Recht, Kultur a Gewunnecht bremsen; nei Beruffer entstinn, déi mir haut net kennen. D'Matrix moosst Expositioun, keng Entloossungen.

APESS-Äntwert: Dat ass richtig — d'Matrix moosst Expositioun, keng Entloossungen (Kapitel 2). Mee d'Asymmetrie bleift: Stellt sech d'Prognos als falsch eraus, huet eng Premium-Generatioun trotzdeem gewonnen; stellt se sech als richtig eraus an d'Schoul huet näischt gemaach, ass d'Generatioun verluer. Virsuerg ass déi eenzeg Strategie, déi an alle Zenarien gewënnt.
- Analog kascht Zäit a Suen.

Fair duergestallt: Bicher, Laboen, Atelierer a kleng Klasse kaschten. Tabletten a Lizenzen hu geschénkt ze spueren. Eng Premium-Schoul fir all ass deier.

APESS-Äntwert: Den 10-Joer-Verglach (Kapitel 9.5.4) dréit d'Rechnung ëm. An de Verglach ass falsch gestallt: net Analog géint Digital, mee Premium-Käschten géint Generatiouns-Käschten (Kapitel 6.9.3). Wat de Budget net bezilt, bezilt de Chômage.
- D'Mëtt léisst sech nees opbauen.

Fair duergestallt: Autor (2024) argumentéiert, d'KI kéint Expertentätigkeiten demokratiséieren an d'Mëtt nei opbauen; Acemoglu (2024) schätzt den aggregéierten Effekt op bescheiden ($\sim +0,7$ % TFP); Brookings (Kolko, 10.3.2026) warnt, d'Evidenz wier nach dënn.

APESS-Äntwert: Och am optimistesche Zenario brécht d'Junior-Pipeline als éischt — de Réckgang bei den 22–25-Järegen (19 % Lück, Brynjolfsson et al., revidéiert August 2026) ass gemooss, net prognostizéiert. D'Virsuerg hänkt also net um Gesamtbilan: Bleift d'Mëtt erhalen, huet eng Premium-Generatioun trotzdeem gewonnen; brécht d'Mëtt ewech, trëfft et eng Generatioun ouni Déift.
- Mëndlech Auditen si subjektiv an deier.

Fair duergestallt: Oralen droen hir eege Risiken, wéi Angscht, Sproochhannergrond a Subjektivitéit, also genee de Fairness-Risiko, deen d'APESS géint Detekteren an d'Feld féiert. An en AOP fir all Aarbecht an all Fach kascht Stonnen, déi keng Klass mat 25 Schüler huet.

APESS-Äntwert: D'Risiko gi net ofgestridde mä verwalt, duerch déi selwecht Prozedur wéi soss: Rattrapage-Recht, CAR-Schutz, publizéiert Raster an Zertifizéierung (formell Sessioun: mindestens 1× pro Tri-/Semester pro Fach, cf. §§8.7.3, 9.6.3, 12.2, 12.5). Den Ennerscheid zum Detekter bleift: d'Subjektivitéit ass transparent a kann ugefecht ginn, d'Warscheinlechkeet net.

Dës Objektivitéit verschlechtert d'Doktrinn net — si präziséieren hir Gëltegkeetsbedingungen. Wou se sënnavoll sinn, hu mir se iwwerholl: dofir den Tuteur-Pilot, den Heuristik-Label vun der Matrix, d'Käschten als Hypothees, d'Virsuerg och am optimistesche Szenario an d'Fairness-Prozedur beim AOP. D'Angebots-Nutzungs-Logik (Helmke 2022) präziséiert de Punkt: den Audit garantéiert d'Offer (Standarden, Verifikatioun); d'Notzung, d.h. ob geléiert gëtt, bleift beim Schüler. Genee dofir brauch et de Widerstand (W): nëmmen d'mëndlech Verdeedegung zwingt zur aktiver Notzung.

« Le doute est un gouffre
quand il veut demeurer,
mais il devient un pont
quand il nous fait marcher.
Penser n'est pas
avoir raison.
Mais parfois,
pour savoir qui l'on est,
il faut cesser
de suivre. »

— aus *Le Pont du doute (je doute, donc je suis)* [[Lidd lauschteren](#)] an *Je suis, donc je ne suis pas !*
(Poème pour ceux qui suivent) [[Lidd lauschteren](#)] vum Jeannot Scheer

6 De Mënschleche Premium definéiert

Wat bleift dem Mënsch, wann d'Maschinn d'Routine iwwerhëlt?

6.1 De Status vun dësem Kapitel

D'Diagnos ass komplett. Si weist eng konvergent Realitéit: Den Aarbechtsmaart verléiert seng Mëtt; d'KI iwwerhëlt déi symbolesch Routine; GPR iwwerhëlt déi physesch Routine. D'wëssenschaftlech Evidenz weist, datt en onreguléierte KI-Asaz d'kognitiv Kompetenzbildung systematesch ënnergrueft. D'verhalensekonomesch Architektur garantéiert eng Substitioun beim Schüler, an d'institutionell Logik vum lëtzebuergesche Kader organiséiert genau dës Substitioun — während si pro forma do virdru warnt.

D'Fro ass: Wat elo?

D'APSS äntwert net mat enger „neier Vokabel“. Mir äntwerte mat enger Doktrinn, déi sech an enger Formel zesumme faasse léisst:

MP = D x R x E x W

Eng eenheetlech Formel, déi Déift, Responsabilitéit, verkierpert Kognitioun (Embodied Cognition) a Widderstand matenee verbënnt:

Mënschleche Premium = Déift × Responsabilitéit × verkierpert Kognitioun × Widderstand

Dës Formel ass bewosst net technesch trivial. Si seet: de Wäert vum Mënsch entsteet net duerch eng méi séier Informatiounsveraarbechtung. Déi Schluecht ass géint d'Maschinn verluer. De Wäert vum Mënsch entsteet duerch déi Elementer, déi d'Maschinn strukturell net droe kann:

- **Déift:** laang Opmierksamkeet, logesch Stringenz, Fachsubstanz, Erënnerung, Begrëffspräzisioun.
- **Verantwortung:** Skin in the Game, Haftung, moralescht Urteel, Konsequenzen droen.
- **Verkierpert Kognitioun** (Embodied Cognition): Material, Raum, Beweegung, Handwierk, Sport, Labo, Stëft, Buch.
- **Widderstand:** Dialog, Konflikt, Bléckkontakt, mëndlech Verdeedegung, Autoritéit, Vertrauen.

D'Kapitel 6 huet eng eenzeg Aufgab: dës Formel präzis ze definéieren an am lëtzebuergesche pädagogesche Kontext ëmsetzbar ze maachen.

6.2 D'Logik vun der Formel: Multiplikativ, net additiv

Déi éischt strukturell Eegenschaft vun der Formel ass entscheidend: Si ass multiplikativ, net additiv.

D'Konsequenz ass mathematesch banal, awer pädagogesch grouss:

- Wann ee vun de Facteuren Null gëtt, ass de ganze Premium Null.
- Et geet net duer, eenzel Dimensiounen ze kompenséieren.
- All véier Facteure mussen gläichzäiteg präsent sinn, fir de Mënschleche Premium ze produzéieren.

E Schüler, deen:

- déif Mathematik beherrscht (D héich),
- mee kee Skin in the Game huet (R = 0),
- → Premium ≈ 0 — ënner der Nowäis-Schwell.

E Schüler, deen:

- mëndlech gutt argumentéiere kann (W héich),
- mee keng Fachsubstanz huet (D = 0),
- → Premium ≈ 0 — ënner der Nowäis-Schwell.

E Schüler, deen:

- ëmmer ënner Beobachtung schafft (R a W héich),
- mee keng kierperlech-manuell Kompetenz huet (E = 0),
- → Premium ≈ 0 — ënner der Nowäis-Schwell.

Dës multiplikativ Struktur ass keng rhetoresch Erfindung. Si ass déi direkt Iwwersetzung vun deem, wat d'Aarbechtsmaartrealitéit 2030–2046 vum Mënsch verlaangt: keng Spezialiséierung op eng Dimensioun, mee eng konvergent Kompetenz iwwer véier Dimensiounen ewech, déi d'KI strukturell net bidde kann.

Eng Schoul, déi nëmmen d'Déift (D) trainéiert (déi klassesch akademesch Doktrinn), verfeelt de Premium. Eng Schoul, déi nëmmen de Widderstand trainéiert (déi modern kompetenzorientéiert Doktrinn), verfeelt de Premium. Nëmmen eng Schoul, déi all véier Facteure systematesch entwéckelt, produzéiert de Premium.

$MP = D \times R \times E \times W$ ass eng Design-Doktrinn an eng Denkhëllef, kee Moosmodell. Et gëtt keng validéiert Skala fir D, R, E an W; d'Multiplikatioun dréckt eng pädagogesch Prioritéit aus — kee Faktor därerf feelen — keng Moosstechnik. „0“ heescht ëmmer: ënner der Nowäis-Schwell, net: näischt geschitt.

6.3 *Facteur D — Déift*

6.3.1 Definitioun

Déift ass net einfach „vill wëssen“. Et ass déi strukturell Eegenschaft vu Wëssen, wann et:

- intern integréiert ass (net nëmme gespäichert),
- den Zesammenhang tëscht Elementer erkennt (net nëmmen d'Elementer u sech),
- ënner Drock zougänglech bleift (net nëmmen an enger roueger Test-Situatioun),
- iwwer Kontexter transferéierbar ass,
- am Aarbechtsgediechtnes zur Verfügung steet.

D'Definitioun ass pädagogesch net nei. Si geet zrëck op dem Bloom seng Taxonomie, op den Ënnerscheed tëscht Surface Learning an Deep Learning (Hattie), op d'Distinctioun tëscht declarative a procedural knowledge (Anderson), an op d'kognitiv Psychologie vun der long-term working memory (Ericsson & Kintsch 1995).

6.3.2 Wat Déift net ass

- Net d'Vitesse vum Informatiounsopruff. D'Fäegkeet, eppes séier ze googelen oder der KI eng Fro ze stellen, ass keng Déift.
- Net d'Benotzung vun engem Tool. D'Fäegkeet, eng Plattform ze benotzen, ass keng Substanz.
- Net thematesch Gelehrsamkeit. Vill iwwer e Sujet schwätzen ze kënnen, ouni d'Logik vum Sujet ze beherrschen, ass flaacht Surface Learning.
- Net auswenneg léieren eleng. Eng Memoriséierung ouni d'Integratioun ass keng Déift.

6.3.3 Firwat d'KI d'Déift net liwwere kann

D'Generativ KI imitéiert den Output vun der Déift — flësseg formuléiert Texter, Argumenter, déi logesch klengen, kohärent Strukturen. Mee si liwwert net d'intern Architektur vun der Déift.

E Schüler, dee mat KI e mathematesche Beweis produzéiert, kritt e Beweis, dee korrekt ausgesäit. Mee hien huet net:

- d'Logik vum Beweis a sengem Aarbechtsgediechtnes,
- d'Fäegkeet ze erkennen, wann en anere Problem mat där selwechter Logik ze léisen ass,
- d'Fäegkeet, de Beweis bei enger mëndlecher Afrostellung ze verdeedegen,
- d'Relatioun tëscht den Definitiounen, den Hypotheesen an dem Resultat.

D'Déift entsteet duerch eng intern Konstruktioun. D'KI bitt en externt Resultat. Déi zwou Saache sinn net austauschbar, och wann se vu baussen identesch ausgesinn.

6.3.4 Wéi d'Déift pädagogesch entsteet

D'Fuerschungslag konvergéiert a bestätegt dat uraalt pädagogesch Gesetz: „Léiere brauch Ustrengung“ (Bjork & Bjork, 2011). Kanner léieren net, andeems si fäerdeg Äntwerte generéiert kréien. Si léieren, andeems si iwwerleeën, scheitern, nei usetzen a Begrëffer selwer entdecken. Genau dës Prozesser sinn ustrengend an erfuerdere Widderstand ze iwwerwannen, awer genee dës Ustrengung ass absolut entscheidend fir d'Entwécklung vum Denken. D'Gehir funktionéiert wéi e Muskel. Wien sech stänneg vun enger Maschinn hëllef léisst an den Denkprozess auslagert, dee spuert keng Zäit, deen baut kognitiv of a verbaut sech d'Verständnes.

D'kognitiv Fuerschung weist: D'Déift entsteet duerch:

1. Länger Ausernanersetzung mat engem komplexen Inhalt. Deep Work (Newport 2016), 60–120 Minutten ouni Ënnerbriechung.
2. Spaced Repetition. Eng Widderhuelung mat gezielte Pausen (Ebbinghaus, Bjork).
3. Selbstänneg Produktioun. Reproduzéieren, net nëmmen ophuelen.
4. Interleaved Practice. Verschidde Problemtypen vermëschen, amplaz se isoléiert ze drillen.
5. Mëndlech Explikatioun. Engem aneren erklären, wat ee verstanen huet („Feynman-Technik“; Chi et al.).
6. Manuell Konstruktioun. Mat der Hand schreiwen, ofzeechnen (Mueller & Oppenheimer 2014; van der Meer & van der Weel 2017).

Jiddwereng vun dëser Praktike gëtt duerch de KI-Asaz strukturell sabotéiert:

- D'KI verkierzt d'Zäit (manner Ausernanersetzung mat der Matière),
- bitt direkt Resultater (manner Widderhuelung),
- liwwert de fäerdeg Output (manner Selbstännegkeet),
- homogeniséiert d'Léisungsweeër (manner ofwiesselnd a vernetzt Denken),
- formuléiert den Text (manner mëndlech Explikatioun),
- an digitaliséiert de Prozess (manner manuell Konstruktioun).

De Facteur Déift (D) ass dofir net „kompatibel“ mam KI-Kompass. En ass strukturell antagonistesch.

6.3.5 Operationaliséierung am Curriculum

D'Déift verlaangt am Curriculum:

- Laang Bezuchstexter: Dat ganz Wierk liesen, net just Auszich.
- Schrëftlech Beweiser ouni Tool: Mathematik gëtt handschrëftlech geléist.
- Mëndlech Verdeedegung: D'AOP-Logik systematesch uwenden (cf. Rapport #1).
- Manner Themen, méi déif behandelt: Géint den enzyklopädeschen Usproch vum Plan d'études.
- Kloer Standarden doriwwer, wat e Schüler beherrschen muss: Keng „kompetenzorientéiert“ Vagheet méi.

D'APSS hält fest: D (Déift) ass déi epistemologesch Kärfunktioun vun der Schoul. Si ass net delegéierbar.

6.4 *Facteur R — Responsabilitéit*

6.4.1 Definitioun

Responsabilitéit an der Formel ass net als eng reng moralesch Erzéiung ze verstoen. Si ass eng strukturell Konditioun: De Schüler muss eng reell Konsequenz mat sengem eegene kognitiven Akt verbonne wëssen.

Als Deutungsraaster dëngen dem Taleb säin Essay (Skin in the Game, 2018), d'Principal-Agent-Theorie (Holmström, Grossman & Hart), d'Akerlof-Analys (1970) an d'Moral-Hazard-Logik — als Heuristiken, net als Schüler-Evidenz.

Konkret heescht dat, e Schüler huet Skin in the Game, wann:

- seng Aarbecht ënner Beobachtung produzéiert gëtt,
- hie se mëndlech verdeedege muss,
- d'Konsequenzen (kognitiv a sozial) op hien zréckfalen, an net op en externe System wéi d'KI ofgewälzt kënne ginn,
- d'Evaluatioun eng reell Audit-Situatioun ass aplaz vun engem schrëftleche Sticker.

6.4.2 Wat d'Responsabilitéit net ass

- Net „Eegeverantwortung“ als rhetorescht Schlagwuert vum Ministère.
- Net eng Egebewäertung ouni en externen Audit.
- Net „Vertrauen“ als institutionell Standardastellung.
- Net eng moralesch Ermanung, déi keng Konsequenzen huet.

6.4.3 Firwat d'KI d'Responsabilitéit dräifach verréckelt

De KI-Asaz verännert d'Skin-Architektur op dräi Weeër (wéi am Kapitel 4.3 beschriwwen):

1. D'KI dréit keng Verantwortung. Si produzéiert ouni Risiko an ouni Konsequenz.
2. De Schüler dréit dräifach Responsabilitéit (kognitiv Atrophie, sozial Konsequenz, professionell Zukunft), mee d'Konsequenze si strukturell verzögert an dofir verhalensekonomesch ënnerschätzt.
3. De Proff dréit d'Responsabilitéit am Audit, mee wa seng Audit-Funktioun op eng „Begleedung“ reduzéiert gëtt, geet seng Responsabilitéit komplett verluer.

D'Verantwortung erëm hierzestellen ass dofir keng moralesch Fro. Et ass eng institutionell Designfro.

6.4.4 Wéi d'Responsabilitéit pädagogesch hiergestallt gëtt

D'Verantwortung an der Schoul gëtt strukturell hiergestallt duerch:

1. Mëndlechen Audit (AOP). De Schüler muss seng Aarbecht verdeedegen. Wann en et net kann, ass d'Aarbecht ongëlteg.
2. Real-time Beobachtung. Schreiwen, rechnen, an analyséieren ënner Bléckkontakt am Kllassesall.
3. Sozial Konsequenz. D'Klass weess, wéi all Eenzelen schafft. Eng Pseudonymitéit wéi am digitalen Léierëmfeld erlaabt de Responsabilitéitsverloscht.
4. Klore Standard. Eng Aarbecht ass entweder acceptéiert oder net. E „Probéier nach eng Kéier“ ouni eng kloer Limit ass e Responsabilitéitsverloscht.
5. Reelle Risiko. Schoulnoten, d'Klass-Repräsentatioun, Diplom-Aussichten, mënschlech Unerkennung. Déi konkret Belounungs- a Strofstruktur muss vum Schüler unerkannt ginn.

D'APÉSS hält fest: Skin in the Game misst déi normal Erwaardung sinn, datt dem Schüler seng Aarbecht e Wäert fir hien huet.

6.4.5 Ëmsetzung am Curriculum

- AOP systematesch iwwer all Fächer (cf. Rapport #1).
- Schrëftlech Aarbechten ënner Beobachtung als Standard, net als Ausnam.
- Verstärkt mëndlech Exame (cf. d'APÉSS-Stellungnam op 100komma7, Mee 2025).

- D'Klassebeziehung als sozialen Audit: D'Schüler kenne sech ënnereneen, dat ass hir Verantwortung.
- Kloer Diplom-Standarden: Wann een duerchkënnt, dann ass d'Kompetenz eendeiteg attestéiert.

6.5 *Facteur E — Embodied Cognition*

6.5.1 Definitioun

Embodied Cognition ass e Fuersuchungsprogramm mat stabiller Evidenz dofir, datt dat mënschlecht Denken net reng an enger „Software“ geschitt, mee an der Interaktioun mam Kierper, dem Raum, dem Material an der Bewegung (Varela, Thompson & Rosch 1991; Lakoff & Johnson 1999; Wilson 2002).

D'Konsequenz fir d'Pädagogik ass net mystesch. Si ass empiresch verifizéiert:

- Schreiwe mat der Hand aktivéiert aner neuronal Netzwierker wéi Tippen (van der Meer & van der Weel 2017; Mueller & Oppenheimer 2014).
- Liesen am Pabeier-Buch produzéiert e bessert Verständnes wéi Bildschirm-Liesen (Mangen et al.; Delgado et al. 2018).
- Eng manuell Konstruktioun (Atelier, Labo, Konscht) verstärkt dat konzeptuellt Verständnes.
- Eng kierperlech Bewegung (Sport, Spillplaz) verbessert d'kognitiv Kontroll an d'Konzentratioun (Hillman, Kramer).

6.5.2 Wat Embodied Cognition net ass

- Net einfach eng „praktesch Aarbecht“ als de Géigesaz zur intellektueller Aarbecht.
- Net eng réckwärtsgewandten Anti-Tech-Ideologie.
- Net „Naturpädagogik“ als en ästheteschen Trend.
- Net d'Reduktioun vum Denken op eng kierperlech Aktivitéit.

Et ass déi systematesch Unerkennung, datt d'kognitiv Déift duerch d'kierperlech Aktivitéit ënnerstëtzt gëtt, a net kann doduerch ersat ginn.

6.5.3 Firwat d'KI d'Kierperlechkeet eliminéiert

Déi vum Ministère propagéiert Generativ KI operéiert am Kllassesall ausschliisslech am symboleschen an digitale Raum. Si generéiert Text, Bild, Code an Audio op engem Display.

Och wann d'Robotik (GPR) an der Industrie mëttlerweil fäeg ass, physisch Routineoperationen mechanesch auszuféieren, ass d'Léieren an der Schoul en integral biologeschen a verkierperte Prozess.

Déi reng digital Plattform-Pädagogik hält dem Schüler déi entscheidend Facteure vum kognitiven Opbau ewech:

- D'sensomotoresch Verankerung: Schreiwe mat der Hand aktivéiert neuroplastesch Netzwierker, déi e Klick oder d'Tippen um Ecran net ausléise kann (van der Meer 2017).
- Den Ëmgang mat reellem Material: D'Erfuere vu physischer Resistenz (am Labo, am Atelier, beim Handwerk), wou Feeler reell Konsequenzen hunn an net duerch en „Undo“-Knäppchen réckgängeg gemaach ginn.
- D'biologesch Kognitioun: Mënschlecht Denken ass net „Software an engem Schiedel“, mee entsteet duerch Rhythmus, Kierperspannung, Bewegung a raimlech Orientéierung.

D'pädagogesch Konsequenz: An enger KI- a plattformzentréierter Schoul gëtt de Léierakt vum Schüler systematesch entkierperlecht. D'Léiere wandert vum Notizbuch op den Ecran, vum physische Labo op de Bildschirm-Simulator, vum Atelier op d'virtuell Animatioun.

Dës Entkierperlechung spuert vläicht Materialkäschten a Botzopwand, mee si ass kognitiv extreem deier: Si bënnt de Schüler un en Display an hält him genee déi kierperlech an haptesch Reizer, déi säi Gehier brauch, fir déif a permanent Strukturen opzebauen.

6.5.4 D'Konsequenz: D'Therapeutiséierung vum Kllassesall aplaz vu präventivem Schutz

Déi rezent Publikatiounen vum nationalen Observatoire (OEJQS, August/September 2026: Context Matters & Collaboration Matters) dokumentéieren eng dramatesch Realitéit: Kanner a Jonker weisen ëmmer méi fréi Verhalensopfällegkeeten, emotional Stéierungen an Opmierksamkeetsdefiziter op.

Dëse kognitiven Zesummebroch spigelt sech an de rezenten OEJQS-Date an entsprécht am Kär der wäitreechender, allerdéngs contestéierter Diagnos vum Sozialpsycholog Jonathan Haidt (The Anxious Generation, 2024): D'Transformatioun vun engem „play-based childhood“ an en „phone-based childhood“ huet d'Gehier vun enger ganzer Generatioun ëmprogramméiert. Déi dramatesch Zounam vu mentale Stéierungen, an Opmierksamkeetsdefiziter bei Jugendlechen hänkt no dëser Diagnos enk mat dëser Entkierperlechung a Reizüberflutung zesummen. Wien d'Schoul elo nach méi déif an dës digital Welt erandréckt, dréit zur Verschäerfung vun enger ëffentlecher Gesondheetskris bäi.

Dës Gefor gëtt méttlerweil souguer vun de psychosoziale Strukture vum Ministère selwer unerkannt: Den 9. Oktober 2026 huet de CePAS (Centre psycho-social et d'accompagnement scolaires) am Kader vun de Semaines de la santé mentale eng national Konferenz mam Pedopsychiater Dr. Emmanuel Thill organiséiert („Usages de l'IA chez les adolescents : Les tromperies intelligentes d'un ami qui nous veut du bien ?“), an am Elteremagazin EDI (N° 2 - 2026) warnt de Ministère explizit virun der emotionaler Ofhängegkeet, de kognitiven Ofkierzungen an den algorithmeschen Illusiounen vu Chatbotten. D'Inkohärenz vum System kéint net méi grouss sinn: De CePAS an d'Campagne AI≠Human versichen d'Schied vun deem ze reparéieren, wat de SCRIPT-Kompass pedagogesch als „Coagent“ encouragéiert.

D'Reaktioun vun der Bildungspolitik bleift awer reng symptomatesch: Si probéiert d'Schied duerch den Ausbau vu multiprofessionellen Ekippen, psychologescher Begleedung an administrativer Zesummenaarbecht ze verwalten.

D'APESS hält fest: **Eng Schoulpolitik, déi d'Ursaache vun der kognitiver a sensorescher Reizüberflutung ignoréiert, mécht aus der Schoul eng psychologesch Reparaturwerkstatt aplaz vun enger Bildungsplaz.** D'Gefor vun der generativer KI an der Zwang-Digitaliséierung läit genee doran, datt se de Kanner déi reell, analog Erfahrungsraum hält, déi néideg sinn, fir Frustratiounstoleranz, Impulskontroll an Empathie iwwerhaupt opzebauen. D'Doktrinn vum Mënschleche Premium an d'Schafe vun Analog Sanctuaries sinn dofir keng reng pädagogesch Fuerderungen, si sinn déi elementairst Präventiouns-Mesuren fir d'mental an intellektuell Gesondheet vun der nächster Generatioun.

6.5.5 Wéi d'Embodied Cognition pädagogesch entsteet

1. Schreiwe mat der Hand als Standard fir Notizen, Rechnungen, an d'Argumentatioun.
2. Liesen am Pabeier-Buch fir laang Texter.
3. Manuell Konstruktioun — Atelier, Labo, Konscht, Musek, Handwierk — als reegelméisseg Bestanddeel vum Curriculum.
4. Reell Experimenten (kee Simulator) iwwerall wou et méiglech ass.
5. Sport als kognitiv Funktioun, net nëmmen als physesch Hygiène.
6. Beweegungs-Pausen an de Léierroutinnen.
7. Naturkontakt als kognitiv Ressource, net als zousätzlechen „Extra“.

6.5.6 Ëmsetzung am Curriculum

- Mindestquot vun handschrëftlecher Aarbecht an all Fach.
- Mindestquot vu physescher/manueller Aktivitéit pro Woch.
- Pabeier-Bicher als Standard fir literaresch a wëssenschaftlech Texter.
- Real Laboen amplaz vun engem Simulator.
- Atelier-Strukturen als ëffentlech Infrastruktur, net nëmmen als privilegiert Optioun.

6.6 *Facteur W — Widderstand/Sozial Reiwung*

6.6.1 Definitioun

De Mënsch wisst um Widderstand. Et ass déi sozial Konditioun, ënner där d'Léieren ënner Drock geschitt — mat dem Bléck vun engem anere Mënsch op ee geriicht, mat der Erwaardung vun enger Diskussioun, mat der Méiglechkeet, ze widdersprieche, ze diskutéieren, an eng Positioun ze verdeedegen.

Si ass d'sozial-kognitiv Bedingung, déi eng Bildung vun engem „Léieren um Computer“ ënnerscheet. Si geet zrëck op d'Sokratesch Diskussiounsmethod, op d'Logik vum Peer Learning (Topping 2005), an op d'Fuerschung iwwer de kognitive Konflikt als Léiermotor (Piaget, Vygotsky).

6.6.2 Wat de Widderstand net ass

- Net eng Aggressioun oder Feindlechkeet.
- Net e Stress, deem de Schüler ouni Begleedung ausgesat ass.
- Net eng kompetitiv Hierarchiséierung.
- Net eng öffentlech Blamage.

Widderstand ass eng strukturell sozial-kognitiv Konditioun, an enger Atmosphär vu Vertrauen a strenger Erwaardung. Si verlaangt:

- e Mënsch ze hunn, dee feststelle kann, ob ee versteet,
- e Mënsch ze hunn, deem nofroee kann,
- e Mënsch ze hunn, dee Géigenargumenter bréngt,
- e Mënsch ze hunn, deem säi Bléck Konsequenzen huet.

6.6.3 Firwat d'KI kee reelle Widderstand generéiert

Och wann eng modern Generativ KI duerch geziilt Instruktiounen oder System-Prompts fäeg ass, nozefroen, Feeler ervirzehiewen oder d'Roll vun engem Géigespiller (Devil's Advocate) anzehuelen, ass dës Widderstand am Kär synthetesch an ouni kognitiv Konsequenz.

D'KI ass a bleift strukturell fräi vu Friktioun, well se aus enger kommerzieller an technescher Notzer-Logik eraus konzipéiert ass:

- **Algorithmesch Servilitéit (Sycophancy):** Kommerziell KI-Modeller sinn duerch RLHF (Reinforcement Learning from Human Feedback) drop optimiséiert, dem Notzer ze gefallen, hëllefriich ze sinn an d'Interaktioun am Floss ze halen. E Schüler kann all kriteschen Awand vun der KI mat engem einfache Folgebefehl („Ignoréier dat a schreif et einfach esou“) oder mat engem neie Prompt an enger Sekonn annulléieren.
- **Keng sozial Reiwung a Flucht ouni Konsequenz:** Richtegen intellektuelle Widderstand am Kllassesall deet wéi, well en un de Bléckkontakt an d'sozial Präsenz vun engem anere Mënsch gekoppelt ass. Virun engem Chatbot gëtt et keng Schimmt a kee sozialen Drock: De Schüler kann d'Fënster zu all Moment zoumaachen, den Chat läschen oder op Regenerate drécken, soubal d'Nofro onbequeem gëtt.
- **Keng epistemesch Autoritéit:** D'Nofro vun enger KI huet kee Gewiicht. Wann d'Maschinn freet: „Bei wéi enger Quell hues du dat fonnt?“, dann ass dat eng Textsequenz ouni institutionell Konsequenz. Wann de Proff déi selwecht Fro stellt, steet d'Glawierdegkeet an d'Bewäertung vum Schüler um Spill (Skin in the Game).
- **D'Client-Bezéiung amplaz vun der Léier-Bezéiung:** Eng Plattform behandelt de Schüler als Client, deem een un d'Produkt bannen a zefridde stelle wëll. E Proff behandelt de Schüler als e Mënsch, deem een aus senger kognitiver Komfortzon eraushuele muss.

Dat ass keng technesch Kannerkrankheet, mee eng Design-Wiel: Eng Plattform, déi e reellen, net ëmgobare Widderstand bitt, verléiert Notzer un eng méi bequeem Konkurrenz-Software. D'Konsequenz fir d'Pädagogik ass kloer: Eng KI-zentréiert Léierroutine eliminéiert deem eenzege Mechanismus, deem e Gehier dozou bréngt, iwwer seng eege Grenzen eraus ze denken — den net-vermeidbare mënschleche Widderstand.

D'OECD-Donnéeën am PISA 2025 bestätegen dësen Befund: Schüler an digital-saturéierte Klassen weisen dacks méi niddreg Resultater, trotz méi engem héijen Tool-Zougang. De Problem ass net de Manktem un Tools, mee de Manktem u kognitivem a sozialem Widerstand. D'KI ass strukturell friction-free — dat ass genee hire Vermittlungsprinzip.

6.6.4 Wéi de Widerstand pädagogesch entsteet

1. Adversarial Oral Protocol (AOP) als systematesch Praxis.
2. Klassendiskussioun als e reegelméisseg Format, net als Ausnam.
3. Mëndlech Verdeedegung vu schrëftlechen Aarbechten.
4. Peer Review ënner der Begleitung vum Proff.
5. Strukturéiert Debatte mat enger formeller Roll-Verdeelung.
6. De Proff als Géigespiller, net als Cheerleader.

De Widerstand ass historesch déi zentral Funktioun vum klassesche, sokrateschen Enseignant. Si ass duerch d'Plattformpädagogik systematesch eliminéiert ginn — net duerch béise Wëllen, mee duerch d'Optimisierung vum Schüler-Engagement (an digitale Lernumgebungen gëtt d'Reiwung als Notzer-Friktioun ugesinn, déi reduzéiert muss ginn).

6.6.5 Ëmsetzung am Curriculum

- Den AOP an all Fach als Standard.
- Klassendiskussiounen als evaluéiert Aufgaben, net just als „Warm-up“.
- Schrëftlech Aarbechten ëmmer mat enger mëndlecher Verdeedegung verbonnen.
- D'Proffformatioun muss d'Widerstand-Kompetenz explizit trainéieren.

6.7 *D'Konvergenz vun de véier Facteuren: De Mënschleche Premium am Beispill*

Loosst eis dës Facteuren un engem konkrete Beispill konsolidéieren. Stelle mer eis e Schüler vum 4. Joer Lycée vir, deen eng schrëftlech Aarbecht iwwer e Passage aus der Antigone produzéiere soll.

Zenario A: KI-Kompass-Kader (ES I), 2026

De Schüler benotzt e validéiert KI-Tool, „fir d'Iddien ze organiséieren“. Hien gëtt der KI de Passage. D'KI produzéiert eng Analys an dräi Paragraphen. De Schüler „diskutéiert se kritesch“ — dat heescht, hie liest se duerch a freet sech, ob se plausibel ass. Si ass plausibel. Hien adaptéiert se liicht. Hie gëtt se of.

Tabell 8: Premium-Berechnung Zenario A (Kompass-Kader)

Facteur	Wäert
D (Déift)	≈ 0 — den Akt vun der Analys ass net intern gelescht ginn
R (Responsabilitéit)	≈ 0 — keng mëndlech Verdeedegung, kee real-time Audit
E (Embodied Cognition)	0 — alles digital, kee Schreiwen
W (Widerstand)	0 — keng Diskussioun mat engem mënschleche Géigespiller

Premium ≈ 0 — ënner der Nowäis-Schwell. De Schüler huet eng gutt Nott kritt. Hien huet keng eegestänneg Kompetenz opgebaut. An hie weess et net.

Zenario B: APSS-Doktrinn, ES I+ Implementéierung

De Schüler liest de Passage am Pabeier-Buch (E). Hien mécht handschrëftlech Notizen an Annotatiounen um Rand (E + D). Hie schreift eng éischt Argumentatiouns-Skizz mat der Hand (E + D). De Proff liest d'Skizz, stellt zwou kritesch Froen, a fuerdert eng Präzisioun (W). De Schüler produzéiert d'final Versioun (D). An der mëndlecher Audit-Sessioun verdeedegt hien dräi Punkten am Bléckkontakt mam Proff a viru senger Klass (R + W).

Tabell 9: Premium-Berechnung Zenario B (APESS-Doktrinn)

Facteur	Wäert
D (Déift)	héich — d'Analys ass intern integréiert ginn
R (Responsabilitéit)	héich — mëndlechen Audit, sozial Kontroll
E (Embodied Cognition)	héich — Pabeier, Schreiwen, Annotatioun
W (Widderstand)	héich — de Proff freet no, d'Klass auditéiert

Premium $\approx$ maximal. Den Akt vum Léieren huet stattfonnt an ass auditéiert ginn.

6.7.1 D'Konsequenz

D'Doktrinn vum Mënschleche Premium ass net einfach en „Alles Analog“, mä déi systematesch Optimiséierung vun de véier Facteuren an enger pädagogescher Architektur, déi d'mënschlech Déift garantéiert.

D'KI-Kompass-Logik ass net einfach en „Alles Digital“, mä déi systematesch Reduzéierung vun de véier Facteuren an enger pädagogescher Architektur, déi e seieren Output garantéiert.

Déi zwou Doktrinnen si net eng „Variant vun därselwechter Pädagogik“. Se si strukturell entgéintgesat.

6.8 Wat de Mënschleche Premium net ass

D'APÉSS muss ofgrenzen, fir ze verhënneren, datt de „Premium“ an de Konsensvocabulaire absorbéiert gëtt.

De Mënschleche Premium ass:

1. Net d'„21st century skills“. D'OECD-Vokabel iwwer creativity, critical thinking, communication, collaboration ass e Léier-Slogan ouni Struktur, dee formuléiert wat ee wëll, net wéi et entsteet. De Mënschleche Premium ass präzis strukturéiert: véier multiplikativ Facteuren an ëmsetzbar Praktiken.
2. Keng „Bildung“ am romantesche Sënn. D'APÉSS vertritt keng nostalgesch Visioun vu Bildung. Mir verrieden eng funktionell Definitioun vun deem, wat de Mënsch wäertvoll mécht an enger Ekonomie wou d'Maschinn d'Routine iwwerhëlt. Dëst ass net Ästhetik mä Ekonomie.
3. Keng „kompetenzorientéiert Pädagogik“, déi d'Léieren als abstrahéiert, iwwerdrobar Fäegkeeten definéiert. De Mënschleche Premium definéiert d'Léieren als Fachsubstanz (D) plus Responsabilitéit (R) plus Kierperlechkeet (E) plus Widderstand (W). D'Substanz steet ëmmer virun der Fäegkeet.
4. Keng Anti-Technologie. D'APÉSS ass net géint d'Technologie, mä géint d'Substitutioun vu mënschlecher Déift duerch d'Technologie. Dëst gëtt am KI-Kompass systematesch vermëscht.
5. Keen Elitismus. De Mënschleche Premium ass net nëmme fir déi „gutt Schüler“ geduecht. Et ass déi pädagogesch Erwaardung fir all Schüler, well d'Aarbechtsmaartrealitéit kee Schüler verschount. Eng Doktrinn, déi nëmme privilegiert Schüler erreecht, verstärkt d'Ongläichheet.
6. Keen Detail fir de Léierplang. De Mënschleche Premium ass keng nei Versioun vum Plan d'études. Et ass de pädagogesche Grondprinzip, deem all Fach a senger Déift-Architektur strukturéiert. De Plan d'études ass d'Ëmsetzung — d'Doktrinn steet driwwer.

6.9 D'Käschte vum Mënschleche Premium

D'APÉSS muss éierlech sinn: d'Doktrinn vum Mënschleche Premium erfuerdert Investitiounen.

6.9.1 Direkt budgetär Käschten

- Méi Proffen (manner Schüler pro Klass fir den AOP ze maachen).
- Pabeier-Bicher (dofir awer manner KI-Lizenzen).
- Atelier, Laboe, Sportinfrastruktur.
- Méi gedeelt Stonnen (Dedoublement a kleng Gruppen fir reell Laboen an d'AOP-Audit-Praxis).

- Méi Stonne fir d'Proffformatioun a punkto AOP-Kompetenz.

6.9.2 Indirekt Käschen

- Konflikter mat Plattformpartner.
- Konflikter mat der OECD-Konformitéit.
- E politesche Risiko, well et e scheinbare „Réckschrëtt“ géint den aktuellen Trend ass.
- Resistenz vun der Lobby vun den digitalpädagogesche Strukturen.

6.9.3 De Géigewäert

D'APÉSS-Doktrinn gëtt awer eng strukturell Äntwert op:

1. De Performance-Verfall (PISA 2025): Déi katastrophen Resultater beim Liesen an an der Mathematik weisen, datt déi aktuell SCRIPT-Strategie (Kompetenzraster plus Digitalisatioun) de Géigendeel vun deem produzéiert, wat si verspricht. Den Hantel-Curriculum bréngt déi theoretesch Déift zréck.
2. D'Aarbechtsmaart-Exposure (Kapitel 2): D'lëtzebuergesch Wirtschaft brauch Mënsche mat engem Premium, net mat engem Standardoutput.
3. D'institutionell Inkohärenz (Kapitel 5): Déi aktuell Politik produzéiert genau dat, wat hiren eegene Minister als Risiko diagnostizéiert.

D'APÉSS hält fest:

De Mënschleche Premium ass net déi méi deier, mä déi méi bëlleg Optioun. D'aktuell Politik produzéiert Schüler, déi an enger Ekonomik vun 2030 net méi konkurrenzfähig sinn. De Réckschlag dovunner, an nationalen a sozialen Käschen, ass vill méi héich wéi d'Käschte vun enger fundamentaler Reform.

7 Den Hantel-Curriculum

Eng Architektur fir d'Schoul 2046

7.1 De Status vun dësem Kapitel

D'Kapitel 6 huet d'Formel definéiert: $MP = D \times R \times E \times W$ (Déift $\times$ Responsabilitéit $\times$ Embodied Cognition $\times$ Widerstand).

D'Kapitel 7 iwwersetzt dës Formel an eng operationell Curriculumsarchitektur. Dës Architektur dierf keng Schabloun sinn, déi nëmmen op den Enseignement secondaire classique (ESC) passt. Déi meescht lëtzebuergesch Lycéeën si polyvalent Institutionen mat enger breet gefächerter Offer aus Classique (ESC), Général (ESG), Technikerausbildung (DT) a Berufsausbildung (DAP/CCP).

D'Fro vum Kapitel ass:

Wéi strukturéiere mir e globale Lycées-Curriculum esou, datt all Formatioun, vum humanistesche Classique iwwer den Ingenieurs-Général bis bei den héichspezialiséierten Techniker an den Handwierker, de Mënschleche Premium produzéiert, amplaz Schüler fir eng automatiséiert Mëttelschicht auszebilden?

D'Äntwert ass den Hantel-Curriculum: eng dynamesch Architektur, déi op engem eenzege Grondprinzip berout:

Analog First, Digital Last.

7.2 D'Logik vum Hantel-Curriculum: Symmetrie mat der Aarbechtsmaartrealitéit

D'Aarbechtsmaartanalys aus de Kapiteln 1 an 2 weist, datt d'Hantel-Ekonomie d'Mëtt vum Aarbechtsmaart (symbolesch a physisch Routine: K1 a P1) kompriméiert. Wäert entsteet op den zwee Extremer:

Tabell 10: D'Hantel-Ekonomie 2030–2046 (Schema)

D'HANTEL-EKONOMIE 2030–2046		
KOGNITIV SPËTZT (K2) Theoretisch Déift, Systemarchitektur, Urteel, Strategie, epistemologeschen Audit (Fokus: ESC/ESG)	MËTT Symbolesch a physisch Routine (K1 a P1) gëtt duerch KI a GPR eliminéiert	MANUELL SPËTZT (P2) Verkierpert Meeschterschaft, adaptiivt Handwerk, Problemléisung, Material- resistenz (Fokus: DT/DAP/CCP)

Eng Schoul, déi hir Schüler zukunftsfaeg maache wëll, dierf net méi fir eng Mëtt zertifizéieren, déi am gaangen ass ze verschwannen. Si muss d'Schüler entweder op déi theoretisch Spëtz (K2), op déi verkierpert-manuell Spëtz (P2), oder op eng Kombinatioun aus béiden virbereeden.

7.3 Déi dräi Saile vum Curriculum

Den Hantel-Curriculum deelt d'Schoulzäit an dräi fundamental Sailer an, deenen hir Kärfunktioun fir all Formatioun gëllt, mee deenen hiren Inhalt fachspezifesch differenzéiert gëtt:

Sail A: Déift

D'Sail A ass d'epistemologeschen Kärfunktioun. Si trainéiert d'kognitiv Architektur vum Schüler duerch net-delegéierbar Fachsubstanz:

- Classique (ESC): Philosophie, formell Logik, Literatur, Mathematik, abstrakt Beweiser, Quellekritik, Sproochen.
- Général (ESG): Ugewante Mathematik, Physik, Chimie, Biologie, Systemesche Wëssenschaften, Grondsätz vum Droit a vun der Ekonomie (theoretisch Modeller a juristesche Logik).
- Techniker (DT): Elektrotechnik-Theorie, Werkstoffkunde, Statik a Dynamik, Algorithmentheorie, Betriebssystemarchitektur, Netzprotokoller (TCP/IP), Regelungstechnik, organesch/anorganesch chemesch Prozesser.

- Handwierker (DAP/CCP): Fachrechnen, Materialphysiologie, technesch Zeechnen a Schaltplang-Liesen, Sécherheetsnormen a Bauphysik.

Sail B: Verkierpert Praxis an Analog Realitéit (E + W)

D'Sail B trainéiert d'Kierperlechkeet (Embodied Cognition) an de Widderstand:

- Classique (ESC): Naturwëssenschaftleche Labo, Konscht, Musek, Theater, Schreiwe mat der Hand, Sport a mëndlech Ausernanersetzung virun der Klass.
- Général (ESG): Ugewante Laboratoire, technesch Skizzen a manuell CAD-Konstruktiounen, Prototyping, Sport, Sozialpraktiken a Verhandlungsübungen.
- Techniker (DT): Maschinnebetrib (Dréibänk, Fräsmaschinn, Schweessen), Netzwierk-Verkabelung, PCB-Léiden, Problemléisen ënner Zäitdrock, Miessunge mat Oszilloskopen, Chimielabo.
- Handwierker (DAP/CCP): Atelier, Baustell, Montage, manuell Materialbearbeitung, Fehleranalys um reellen Objet, Motordiagnos ouni Diagnos-Stecker-Automatioun.

Sail C: Souverän Digitalitéit

Dës Sail huet an all Formatioun dee selwechte Prozentsaz (10 %) an de selwechte Status: D'Digitalitéit ass Léierobjekt, net Léiermilieu.

- Wéi funktionéieren Algorithmen a Transformer?
- Wéi entsti statistesch Halluzinatiounen a Bias?
- Wat sinn d'Limitte vun enger Maschinn?
- Wéi auditéiert een KI-Output an der eegener Disziplin (Code-Audit fir den Techniker, Text-Audit fir den Akademiker, Moosdaten-Audit fir den Ingenieur)?
- Keng Plattform-Promotioun a kee Konsum, mä reng Opklärung a Kontrollkompetenz. D'Audit-Kompetenz kënnt dobäi aus der Fachdéift (Sail A), net aus Tool-Stonnen.

7.4 Déi differenzéiert Hantel-Matrix

D'Gewichtung vun de Saile variéiert jee no Formatiounsziel, fir de spezifesch Stäerke vun de Schüler an de Marchésufuerderunge gerecht ze ginn. Sail A a Sail B sinn invers gekoppelt (zesummen 90 %, Sail C fix 10 %, total 100 %): en Héichsetze vun A erfuerdert en Ofsenke vu B a vice versa:

Tabell 11: Déi differenzéiert Hantel-Matrix

Formatioun	Sail A: Déift	Sail B: Embodied Cognition	Sail C: Souverän Digitalitéit
ESC	60 % (Theorie/Wëssen)	30 % (Labo/Sport/Konscht/Debatt)	10 % (KI- a System-Audit)
ESG	50 % (Ugewante Wëssenschaften)	40 % (Labo/Technik/Prototyping)	10 % (KI- a System-Audit)
DT	35–40 % (Fach-Fundamenter)	50–55 % (Hardware/Maschinn/Troubleshooting)	10 % (Code-/Hardware-Audit)
DAP/CCP	25–30 % (Rechnen/Normen)	60–65 % (Atelier/Baustell/Handwierk)	10 % (Maschinne-Kritik)

7.5 De Profil Classique (ESC): Kognitiv Abstraktioun a Systemeesch Fachexpertis

Am ESC ziilt de Curriculum op déi maximal theoretesch a begrëfflech Déift (K2).

7.5.1 Kärfunktioun vun der Sail A (60 %)

- Mathematik: Formell Beweisféierung, Developpéiere vu Beweisstrukturen ouni Täscherechner oder CAS-Software bis an déi iewescht Klassen.
- Philosophie a formell Logik: Argumentatiounsanalys, Erkenne vu Paradoxer, Tautologien a sophistesche Muster bei Sproochemodeller.

- Sproochen a Literatur: Komplet Wierker um Pabeier liesen. Textinterpretatioun, syntaktesch a stilistes Meeschterschaft ouni digital Iwwersetzungshëllef.
- Geschicht a Gesellschaft: Strikt Quellekritik un historesche Primärquellen amplaz vu KI-generéierten Zesummefaassungen.

7.5.2 Kärfunktioun vun der Sail B (30 %)

- Handschrëftlech Examen an Dissertatiounen ënner direkter Opsicht (am Klasesall, ouni digital Geräter) als Standard, zwéngend validéiert duerch den AOP (cf. Rapport #1).
- Reell physesch a chemesch Experimenter am Labo (keng Computersimulatioun).
- Mëndlech Debatten a Verdeedegung no der AOP-Logik.
- Sport an ästhetesch Disziplinen (Konscht/Musek) fir d'neuroplastesch Gläichgewiicht.

7.5.3 Kärfunktioun vun der Sail C (10 %)

- Algorithmeschen Text- a Quell-Audit: LLM-Output op Beweisstruktur, Zitater a Logik iwwerpräiwen.

7.6 *De Profil Général (ESG): Ugewante Wëssenschaften a Systeemesch Modelléierung*

Am ESG verbënnt den Hantel-Curriculum staark theoretesch Modeller mat konkreter Uwendung.

7.6.1 Kärfunktioun vun der Sail A (50 %)

- Ingenieurswëssenschaften (Sektoun GIG): Ugewante Physik, Vektorrechnung, Statik, Dynamik an Energietransmissioun.
- Wirtschaft a Management (Sektoun GCG/GCM): Grondsätz vun der Comptabilitéit, Steuerrecht, Nationalekonomie an Ekonometrie (d'Verständnes vun de mathematesche Reegelen, net just d'Afëiere vun Zuelen an eng Excel-Tabell).
- Gesondheet a Sozialwëssenschaften (Sektoun SH): Déifgräifend Anatomie, Zellbiologie, Physiologie an Entwécklungspsychologie (d'Basis fir déi spéider net-substituierbar Fleeg an therapeutesch Beräicher).

7.6.2 Kärfunktioun vun der Sail B (40 %)

- Technesch Zeechnen: Ufänken mat manueller Isometrie a Konstruktioun um Zeehebriet, ier CAD-Software agesat gëtt.
- GCG/GCM: verkierpert kaufmännesch Praxis — Client-Berodung a Verhandlung, Inventar a Keess, Bilan-Opstellung per Hand, Betribsbesich mat Schichtbegleedung.
- Prototyping: Reelle Modellbau a Belaaschtungstester vu Materialien.
- Mëndlech Fallbeispill-Auditen: D'Schüler verdeedegen hir Fallstudien mëndlech virum Proff an der Klass.
- D'H-Dimensioun (Human-relational) ass transversal: fir SH (Fleeg/Soziales), GSO/GI an d'Sproochen heescht Sail B klinsch/sozial Stagen, interpersonell Praxis a mëndlech Fall-Auditen.

7.6.3 Kärfunktioun vun der Sail C (10 %)

- Modell- an Daten-Audit: KI-Modeller no Donnéeën, Bias a Grenzen hannerfroen.

7.7 *De Profil Techniker (DT): Déi héichqualifizéiert Mechatronesch a Systeemesch Meeschterschaft*

Den Techniker ass am Zäitalter vu KI a GPR eng vun de wäertvollste Ressourcen am Land. Hien ass deen, deen d'Schnëttstell tëscht Software, Hardware a physescher Infrastruktur beherrscht.

7.7.1 Kärfunktioun vun der Sail A (35–40 %)

- Fundamenter: Den Techniker brauch keng abstrakt Literaturwëssenschaft, mee hie brauch déif technesch Wëssenschaft:

- DT Informatique/Smart Technologies: Boolesch Algebra, Betriebssystem-Architektur, Netzprotokoller, Kryptographie-Fundamenter, Algorithmentheorie.
- DT Mécatronique/Électrotechnique: Elektromagnetismus, Maxwell-Gleichungen am Iwwerbléck, Reegelungstechnik, Sensortheorie, Schaltungsanalys.
- DT Génie Civil: Statik, Festegkeetsléier, Buedemmechanik, Werkstoffkunde.

7.7.2 Kärfunktioun vun der Sail B (50–55 %)

- Verkierpert Meeschterschaft: D'Technikerausbildung muss zu 100 % op reelle Systemer stattfannen.
 - Keng Simulatore: Wann e Student e Glasfaserkabel oder e Stecker falsch preparéiert, muss d'Signal am Oszilloskop feelen. De Feeler huet eng physesch Konsequenz.
 - Live-Troubleshooting: De Proff baut bewusst Feeler an eng Maschinn oder e Serrack an. De Schüler muss de Feeler mat kierperlechem Asaz, Moosstechnik a logeschem Ausschlussprinzip fannen an eliminéieren.
 - Hands-on Hardware: Assemblage, Reparatur, Ëmgang mat héije Spannungen a mechanesch Kräften.

7.7.3 Kärfunktioun vun der Sail C (10 %)

- System- & Code-Audit: De Schüler léiert KI-generéierte Code net ze kopéieren, mee en op Sécherheetslücken, Performance an Ineffizienzen z'auditéieren.

7.8 *De Profil Beruffsausbildung (DAP/CCP): Vun der physescher Routine zum adaptiven Handwierk (P2)*

D'Beruffsausbildung (DAP/CCP) steet virum selwechten Transformatiounsdrock wéi déi akademesch Sektioneen. Déi rasant Fortschrëtt an der Robotik (GPR) an an der sensoresch-motorescher KI weisen drop hin, datt d'Iddi vun engem „automatesch geschützte praktesche Beruff“ eng geféierlech Illusioun ass. Standardiséiert, repetitiv kierperlech Aarbecht (P1) gëtt an de kommende Joren duerch automatiséiert Systemer ënner enorme Präis- a Rationaliséierungsdrock gesat.

Den Hantel-Curriculum riicht d'Beruffsausbildung dofir radikal op dat aus, wat d'Maschinn net ka leeschten: déi adaptiv, net-routinéierbar Meeschterschaft (P2) an déi mënschlech Haftung (R).

Firwat P2 de séchere Premium bleift:

Wéi déi neist Donnéeë vun Anthropic (30. September 2026) weisen, ass dat gréisst Hindernis fir d'Automatiséierung vun der physescher Aarbecht net méi d'Software, mee déi motoresch Manipulatioun an onstrukturéierte Raim. Exakt dëst ass d'Definitioun vun eisem P2-Fokus am DAP: De Schüler muss net léieren, eppes stuer zesummenzebauen – hie muss léieren, a chaoteschen, net-norméierten Ëmfelder (wéi enger aler Baustell) mat feinmotorescher Präzisioun a Materialverständnes ze reagéieren. D'DAP-Ausbildung verléiert domat hire Stigma als „zweetklasség“; si gëtt, richtege Fokus virausgesat, zu enger vun de wéinege GPR-resistente Premium-Formatiounen am Land.

7.8.1 Kärfunktioun vun der Sail A (25–30 %)

Den Handwierker vu muer därerf keen ausféierende Montage-Roboter sinn. Hie brauch e stabilt theoretescht Fundament:

- Systemesch Fachmathematik: Berechnunge vu Laaschten, Drock, elektresche Widderstänn a Wärmeverloschter ouni vollautomatiséiert Apps.
- Normen, Sécherheet a juristesche Haftung: D'Fäegkeet, Risiken ze bewäerten an d'Verantwortung fir d'Sécherheet vun enger technescher Installatioun ze droen.
- Materialphysik a Werkstoffkunde: Verstoen, wéi Materialien (Holz, Stol, Bëtong) op chemesch, thermesch a mechanesch Belaaschtungen reagéieren.

7.8.2 Kärfunktioun vun der Sail B (60–65 % — D'Dominanz vum adaptiven Handwierk)

D'Praxis am DAP muss sech vun der einfacher Fléissband- oder Standardmontage ewechbeweegen a sech op déi komplex Realitéit konzentréieren:

- Problemléisung am onstrukturéierten Ëmfeld: Reparaturen a Sanéierungen an ale Gebaier, wou keng Pläng existéieren an all Situatioun en Unikat ass.
- Haptesch Meeschterschaft a Materialwiderstand (E), W bleift dem mëndleche Meeschter-Audit (R + W) virbehalen; Materialwiderstand zielt ëmmer zu E: Léieren, wéi ee mat onberechenbare Materialfeeler, Passongenauegkeeten a physische Widerstänn ëmgeet.
- Prozess- a Situatiounsbeurteilung: Decidéieren, wéi eng technesch Léisung an engem spezifische Kontext déi sécherst an nohaltegt ass.
- Kaufmännesch-administrativ Praxis: Verkaufs- a Servicegespräch, Keesseféierung, Lager- a Kichenorganisatioun sur place.

7.8.3 Kärfunktioun vun der Sail C (10 %)

- Maschinnen- a Sensor-Kritik: Den Handwierker léiert, automatiséiert Diagnosinstrumenter an Assistenzsystemer kritesch ze hannerfroen, aplaz sech blann op Feeler-Coden ze verlossen.

7.9 D'Ëmsetzung am Kllassesall: Fënnef Beispiller

Wéi gesäit eng „Hantel-Stonn“ no der APSS-Doktrinn an de verschiddene Formatiounen aus?

Beispill 1: ESC (Section A/Literatur, 2e)

- Praxis: 70 Minutte Pabeier-Liesen vun engem kllassesche Wierk an handschrëftlech Analyse-Skizz (E + D). Duerno 20 Minutten AOP-Plenum: Zweek bis dräi Schüler verdeedegen hir Thees mëndlech am Bléckkontakt mam Proff an der Klass (R + W).
- Output: Déift (D: Textanalys), Responsabilitéit (R: eegen Thees), Embodied Cognition (E: Buch an Handschrëft), Widerstand (W: AOP-Verdeedegung).

Beispill 2: ESG (Section GIG/Ingenieurswëssenschaften, 3e)

- Praxis: Berechne vun de Kräfte mat der Hand um Pabeier (D + E). Duerno am Atelier: Baue vun engem Prototyp a physische Belaaschtungstest bis zum Broch. Mëndlecht Erkläre virum Proff (R + W).
- Output: Déift (D: Statik-Berechnung), Responsabilitéit (R: eegent Baudeel), Embodied Cognition (E: Prototyp, Material a reell Materialbelaaschtung), Widerstand (W: mëndlecht Erklären virum Proff).

Beispill 3: DT (Technicien en Informatique/Netzwierker, TPIF)

- Praxis: De Proff huet an engem physische Schaltschaf e Konfiguratiounsfeeler an e futtisse Kabel agebaut (E). Keng Hëllef duerch KI oder Internet-Foren. De Schüler muss de Feeler mat engem Multimeter a Wireshark um reelle Signal isoléieren (D + E), de Kabel nei kräizen an d'Léisung mëndlech um Whiteboard begrënnen (R + W).
- Output: Déift (D: Systemlogik), Responsabilitéit (R: funktionéierend Netzwierk), Embodied Cognition (E: Hardware a Miessung), Widerstand (W: reelle Feeler a mëndlechen Audit).

Beispill 4: DAP (Électricien, 2e DAP)

- Praxis: Léide vun enger Schaltung mat der Hand no Plang (D + E). De Schüler test d'Spannung a muss virum Meeschterproff d'Funktionsweis a Sécherheetsnormen mëndlech erklären (D + W), ier de Stroum ageschalt gëtt (R).
- Output: Déift (D: Schaltplang a Normen), Responsabilitéit (R: Sécherheetshaftung), Embodied Cognition (E: manuell Léiden), Widerstand (W: Meeschter-Audit virum Aschalten).

Beispill 5: CCP (Vendeur, 2e CCP)

- Praxis: Ariichte vun engem Regal no Plang per Hand (E). De Schüler beréit e Client (gespillt vum Proff) beim Kaf a begrënnt de Präis mat der Marge- a Rabattrechnung (H + D). D'Keess gëtt manuell ofgeschloss, d'Differenz dréit de Schüler (R). Mëndleche Meeschter-Audit virum der Validatioun (W).
- Output: Déift (D: Marge/Rabatt), Responsabilitéit (R: Keessendifferenz), Embodied Cognition (E: Regal, Keess), Widerstand (W: Client-Berodung + Meeschter-Audit).

7.10 De Curriculum-Audit-Kriterium fir all Branche

Egal wéi e Fach oder wéi eng Formatioun: All Léierplanglement muss déi véier Froen beäntweren:

1. Produzéiert d' Aktivitéit Déift? Verlaangt se fundamental Prinzipien aplaz vu blannem Klicktraining?
2. Hält se de Skin in the Game oprecht? Gëtt et eng reell, perséinlech Konsequenz fir d'Aarbecht?
3. Mobiliséiert se d'Kierperlechkeet? Aktivéiert se Hand, Material, Raum, Labo, Atelier oder Stëft?
4. Generéiert se mënschleche/materielle Widderstand? Muss de Schüler sech un enger reeller Schwieeregkeet beweisen?

Wa 4x „Jo“: D'Aktivitéit baut de Mënschleche Premium op.

Wa 1x „Nee“: D'Aktivitéit kritt eng Reform-Markéierung — se gëtt reforméiert, ersat oder, als leschte Schrëtt, gestrich. D'Markéierung ass den Ufank vun der Diskussioun, net d'Urteel.

7.11 Heterogenitéit a polyvalent Lycéeën

Déi lëtzebuergesch Realitéit mat hire polyvalente Lycéeën ass kee Problem fir den Hantel-Curriculum — si ass säin natierlecht Ëmfeld:

1. Keng falsch Hierarchiséierung: Den Techniker an den Handwierker ginn net als „mannerwäerteg“ ugesinn, mee als déi onverzichtbar physesch Sail (P2) vun der nationaler Wirtschaft.
2. Kee Raum fir de „Lernbegleiter“: An all Formatioun, sief et bei der renger Mathematik am Classique oder beim Dréibänk-Unterricht am DT, brauch de Schüler e Fach-Expert, deen d'Handwerk oder d'Wëssenschaft voll beherrscht an auditéiere kann.
3. Kee Verfall duerch KI-Iwwersetzungen: Och am ESG an am DT bleiwen d'Sproochen en integraalt Element vum déiwe Léieren. Technesch Dokumentatiounen op Däitsch, Franséisch an Englesch gi manuell gelies a verstanen, net mat DeepL iwwersat an iwwerflunn.

Den Hantel-Curriculum schützt de ganze lëtzebuergesche Bildungssystem:

- E rett den ESC virun der Ent-Akademiséierung.
- E rett den ESG virun der Degradatioun zum bëllege Büro-Schoulwee.
- E rett den DT an DAP/CCP virun der Digital-Simulatioun a mécht aus hinnen déi héich bezuelte Meeschter vun der physescher Realitéit.

« Un professeur, lui, reste devant moi.
 Il demande encore : Pourquoi ?
 Il entend le vide derrière une belle formule.
 Il oblige parfois la pensée à revenir sur ses pas. »
 — aus *Ne fais pas le chemin à ma place (Un Ave marIA à une machine)* vum Jeannot Scheer
 [[🔊 Lidd lauschten](#)]

8 De Proff als Epistemologeschen Auditeur

Wéi d'A1-Karriär de Mënschleche Premium dréit

8.1 De Status vun dësem Kapitel

D'Hantel-Curriculum-Architektur aus dem Kapitel 7 ass eng pädagogesch Struktur, déi eng lieweg Persoun brauch fir se mat enger epistemologescher Substanz ze fëllen.

D'Fro vum Kapitel ass:

Wien realiséiert an auditéiert de Mënschleche Premium am Kllassesall?

D'APESS-Äntwert ass kloer:

Den A1-Proff als de Fach-Expert an den Epistemologeschen Auditeur.

Net als de „Lernbegleiter“. Net als de „Coach“. Net als den „Animateur“. Net als de „Facilitateur“. An och net als de „Coagent“, deen an engem Gläichgewicht mat enger Plattform steet. Mee als d'Persoun mat der Fachsubstanz, déi d'institutionaliséiert Verantwortung fir d'episteemesch Validitéit vun deem dréit, wat de Schüler am Endeffekt léiert.

Dëst Kapitel ass déi strukturell Analys vun deem, wat e Bildungssystem brauch, fir d'kognitiv Souveränitéit vun den nächste Generatiounen iwwerhaapt nach kënnen ze garantéieren.

8.2 Déi zwou Roll-Konzeptiounen: Lernbegleiter vs. Epistemologeschen Auditeur

D'lëtzebuergesch Bildungspolitik steet virun enger explizitter an institutioneller Roll-Entscheidung. Dës gëtt am parlamentaresche Vocabulaire esou formuléiert:

„De nouveaux espaces d'apprentissage, associés au rôle renouvelé de l'enseignant en tant qu'accompagnateur dans l'apprentissage (Lernbegleiter).“

— PV ENEJ 44, Chambre des Députés (Reunioun vum 16.9.25, approuvéiert den 18.2.26)

Dës Rollen-Definitioun ass keen administrativen Detail. Si ass eng zentral, statesch a strategesch Wiel, déi de pädagogesche Charakter vun der lëtzebuergescher Schoul fir déi nächst Generatioun bestëmmt. D'APESS huet hei eng explizit Géigendoktrin:

Tabell 12: Lernbegleiter vs. Epistemologeschen Auditeur

„Lernbegleiter“ (MENJE/SCRIPT-Doktrinn)	Epistemologeschen Auditeur (APESS-Doktrinn)
Begleet d'Léierprozesser	Auditéiert d'Léierprozesser
Facilitéiert den Zougang zu Inhalter	Garantéiert d'Korrektheet vun den Inhalter
„Coagent“ mat der KI	De Géigespiller vun der KI
Pädagogesch Funktioun	Epistemologesch Funktioun
Methodologesch Expertis	Fachlech Expertis
Standard-Astellung: Vertrauen	Standard-Astellung: Verifikatioun
Seng Aarbecht leeft parallel zur Plattform	Seng Aarbecht ënnerscheet sech qualitativ vun der Plattform

Dës Tabell ass keng iwverdriwwe Karikatur. Si ass déi systematesch Iwwersetzung vum administrative Vocabulaire an déi tatsächlech pädagogesch Funktioun. Dem „Lernbegleiter“ seng institutionell Funktiounen — d'Begleeden, d'Facilitéieren an d'Co-agéieren — si laut Definitioun déi vun engem peripheren Acteur, deen ronderëm en zentrale Léierprozess dréit, dee mëttlerweil op der KI-Plattform stattfënnt a vun hir gesteuert gëtt.

Datt dës Rollen-Degradatioun déi offiziell Zukunftsvisioun vum SCRIPT duerstellt, beweist den offiziellen Interview vum SCRIPT vum 8. Oktober 2026 zur Moderniséierung vun de Programmer: Do gëtt explizit gefuerdert, d'Schoulfächer zum Deel opzebriechen, Fachwëssen als „zum Deel obsolet“ ze behandelen (den Interview selwer fänkt dat mat „Eng zolidd Wëssensbasis bleift indispensable“ of), an den Enseignant an d'Roll vun engem „Léiercoach“ ze drängen (Interview OEJQS, am SCRIPT, 8.10.2026).

Dem Epistemologeschen Auditeur seng Funktioun ass de Contraire: si ass zentral, an net periphär. Hie steet net just „ronderëm“ de Léierprozess — hien ass de Mënsch, dee bestëmmt, ob de Léierprozess iwverhaapt eng Kéier stattfonnt huet.

8.3 Wat heescht „Epistemologeschen Auditeur“?

D'APRESS muss de Begrëff hei ganz präzis ofgrenzen, fir ze verhënneren, datt en an den aktuelle Konsens-Vocabulaire absorbéiert gëtt.

8.3.1 D'Wuertbestanddeeler

- Epistemologesch: bezitt sech op d'Fro vun der Korrektheet, vun der Fiabilitéit a vun der Déift vum Wëssen. Et geet net nëmmen drëm, wat gewosst gëtt, mee wéi een iwverhaapt weess, datt ee bestëmmt Saache weess.
- Auditeur: Eng Persoun, déi systematesch engem aneren Acteur säin Output kontrolléiert, an dat mat enger eegener fachlecher Basis an enger institutioneller Autoritéit, fir seng Korrektheet ze bestätegen oder eben ze refuséieren.

8.3.2 Wat den Auditeur konkret mécht

E Proff als Epistemologeschen Auditeur huet sechs konkret Funktiounen am Alldag:

1. Verifizéieren ob de Schüler verstanen huet. Dat ass keng einfach „Tafelfro“. Dat ass e systematescht a fachlecht Hannerfroen mat Nofroen, déi op d'Déift zilen an net nëmmen op eng blann Reproduktioun.
2. Inkonsistenzen erkennen. En Auditeur erkennt, wann eng Aarbecht intern net konsistent ass, wann d'Argumenter net gräifen, oder wann de Schüler e Begrëff benotzt, ouni en eigentlech ze beherrschen. Dat verlaangt zolidd Fachsubstanz.
3. D'Argumenter ënner Drock testen. D'AOP-Logik (Rapport #1). Wann e Schüler eng Thees opstellt, fuerdert den Auditeur Géigenargumenter, e fuerdert Präzisioun an e fuerdert, datt d'Thees enger intensiver Iwwerpräiwung standhält.
4. Eng kosmetesch vun enger substantieller Aarbecht ënnerscheeden. Eng KI-baséiert Aarbecht gesäit op den éischte Bléck aus wéi eng zimmlech intelligent Aarbecht. En Auditeur erkennt den Ënnerscheed, mä nëmmen, well hie selwer d'Fachsubstanz huet, déi d'tatsächlech Intelligenz vun der reng technescher Imitatioun ënnerscheet.
5. Eng Fachkultur inkarnéieren. En Auditeur huet keng neutral Funktioun mä ass déi lieweg a mënschlech Inkarnatioun vun enger bestëmmter fachlecher Disziplin. De Mathematiker, den Historiker, de Philosoph, den Naturwëssenschaftler. Hie gëtt dëser Disziplin hir ege mënschlech Stëmm.
6. Soziale Widderstand produzéieren. De Schüler léiert net laangfristeg duerch Tutorials. Hie léiert duerch déi ganz speziell Erfahrung, datt eng aner mënschlech Stëmm, fachlech immens kompetent, ëmmer fair, mee absolut kompromësslos, säi Verstoën op d'Prouf stellt.

8.3.3 Wat den Auditeur net mécht

- Blann „vertrauen“. D'Vertrauen entsteet duerch den Audit, net virdrun.
- Luewen ouni eng richtig Substanz. D'Validatioun ass keng reng emotional Funktioun am Kllassesall.
- E „personaliséierte Léierwee“ ubidden, deen op Algorithmen baséiert. D'Personaliséierung kënnt vun der exakter an eegener mënschlecher Beobachtung vum Schüler.

- Als Plattform-Sklav handeln.
- Eng therapeutesch Funktioun erfüllen. D'Begleedung vu psychesche Problemer ass eng eescht an eng aner Professiou — si ass wichteg, mee si ass vum Auditeur getrennt.

8.4 Den Ënnerscheid zum „Lernbegleiter“ ass keng Stilfro

Den aktuelle Konsens-Vocabulaire tendéiert staark dozou, d'Differenz tëscht dem Lernbegleiter an dem Fach-Expert als eng einfach Fro vum „Akzent“ oder esouguer vun der „Complementaritéit“ erofzespillen an ze relativéieren. Dat ass falsch. D'Differenz ass strukturell.

8.4.1 D'Asymmetrie vum Skin in the Game

De Facteur R vum Mënschleche Premium verlaangt institutionell de Skin in the Game. Beim Verglach vun deenen zwou Roll-Konzeptiounen ass dës Verantwoordungsasymmetrie ganz zentral:

- De Lernbegleiter huet keng Responsabilitéit fir de Léierprozess. Wann e Schüler näischt léiert, dann ass et prinzipiell dem Schüler, der Famill an/oder dem System seng Schold — awer ni dem „Begleeder“ seng, deen jo seng Funktioun (d'Begleeden) einfach erfüllt huet.
- Den Epistemologeschen Auditeur dréit déi voll Verantwortung. Hien ass deen, deen attestéiert, datt eng Kompetenz erreecht ginn ass, an hien dréit och déi institutionell Verantwortung, wann dës Attestatioun schlussendlech falsch war.

D'APESS hält fest: Eng A1-Karriär, déi d'Responsabilitéit huet, verlaangt eng A1-Karriär mat der néideger Autoritéit. Et gëtt keng Verantwortung ouni e Vetorecht.

8.4.2 D'Asymmetrie vun der Fachkompetenz

E Lernbegleiter brauch prinzipiell keng déif Fachkompetenz. Hie muss nëmmen „moderéieren“, „facilitéieren“, a „begleeden“. An der praktescher Logik vun dëser Roll ka sou een a verschiddene Fächer agesat ginn, well d'methodologesch Form ëmmer iwwer dat Fachlecht an Inhaltlecht dominéiert.

En Epistemologeschen Auditeur ass awer net austauschbar iwwer d'Fächer ewech. E Mathematiker ka ni eng philosophesch Audit-Funktioun richteg iwwerhuelen. En Historiker ka keng Naturwëssenschaftslogik auditéieren. D'Fachsubstanz ass hei déi absolut Bedingung vun der Funktioun. De Statut A1 — de Masterdiplom, d'Stage-Disziplin, an d'Fachkonzentratioun — ass kee rengen Karriär-Privileeg. Et ass déi institutionell Verankerung vun der Audit-Funktioun.

8.4.3 D'Asymmetrie zur KI

E Lernbegleiter funktionéiert mat der KI. Eng KI gëtt säi „Coagent“. D'Plattform ass säi Partner.

En Epistemologeschen Auditeur funktionéiert awer géint d'KI — net feindlech, mee strukturell. Hien ass déi Instanz, déi am Kllassesall entscheet, ob de Schüler iwwer d'KI ewech an hannert d'KI komm ass. Hien ass déi Persoun, déi den Ënnerscheid tëscht enger KI-generierter Imitatioun an enger mënschlecher Déift iwwerhaupt ëmsetzt. Säi grouse Wäert läit also präzis a senger Differenz zur KI.

Eng Schoul, déi de Proff einfach zum KI-Partner degradéiert, eliminéiert genee dee Mechanismus, deen d'Substitutioun vum Schüler jeemools verhënnere kéint. Et ass net eng „Skepsis vis-à-vis vun der Technologie“ — et ass einfach eng strukturell System-Logik.

8.5 D'historesch Linn: Vum Magister zum Auditeur

D'Roll vum Epistemologeschen Auditeur ass absolut näischt Neies. Si ass déi mënschlech Konstant vun aller seriöser Bildung iwwer méi wéi 2500 Joer.

D'Sokratesch Method war näischt anescht wéi en Audit. De Sokrates huet net nëmme „begleet“ — hien huet gefrot, bis d'Schüler hir Widderspréch endlech selwer erkannt hunn.

D'Universitätslogik vum 12. Joerhonnert, mat den Disputationes, de mëndlechen Examen an der mëndlecher Verdeelegung vu wëssenschaftlechen Dissertatiounen, war eng institutionaliséiert Audit-Kultur. Si huet sech iwwerhaapt nëmmen aus engem Grond esou entwéckelt: well reng schrëftlech Aarbechten eleng nach laang keng Déift beweisen.

De Bilan vum 19. Joerhonnert (Humboldt, École normale) huet de Fach-Expert dunn als den Träger vun der Bildung fest etabléiert. D'Hierarchie tëscht Fachwëssen a Methodik war deemools kloer: D'Fachexpert ass d'Substanz an d'Fundament vun der Bildung (konstitutiv); d'pädagogesch Methodologie ass nëmmen d'Handwierksgeschier fir d'Vermëttlung (operativ). E Proff gëtt duerch säi Fach definéiert, net duerch seng Moderationstechnik.

Dat 20. Joerhonnert huet déi zwou Dimensiounen dunn dacks kombinéiert — de Proff war de Fach-Expert an de Pädagog. D'Lëtzebuergesch A1-Karriär reflektéiert dës duebel Identitéit.

Am 21. Joerhonnert awer entkoppelt déi neisten digitalpädagogesch Doktrinn dës zwou Dimensiounen nees: si privilegéiert elo d'Methodologesch (d'Roll vum „Lernbegleiter“ an dem „Facilitateur“) géint iwwer dem Fachlechen. D'Konsequenz aus deem Ganzen: Et bleift e Proff iwwereg, deen zwar ganz vill „begleet“, deen awer net méi onbedéngt eng Fachsubstanz haftbar attestéiere kann.

D'APSS hält fest:

D'Audit-Funktioun ass net „konservativ“. Si ass d'mënschlech Konstant vu seriöser Bildung. De Lernbegleiter-Modell dogéint ass déi eigentlech historesch Innovatioun, an zwar eng Innovatioun, déi 25 Joer al ass, an déi empiresch scho vill Schwächen opgewisen huet, laang ier d'KI iwwerhaapt derbäi koum.

8.6 D'Konsequenz vum Roll-Wiessel fir de Schüler

Wann d'Profferoll elo ganz konkret vum Auditeur op de Begleeder eriwuer wiesselt, geschitt eppes ganz Konkretes beim Schüler selwer. Dat ass net automatesch de Fall, et ass awer strukturell esou garantéiert.

8.6.1 De Verloscht vum mënschleche Repère

E Schüler brauch am Klasesall eng mënschlech Referenz fir säin eegent Wëssen. Eng reng Plattform-Referenz („90 % richteg“ bei engem Online-Quiz) ass am Liewen net déi selwecht Saach wéi e Mënsch, dee virun engem steet a seet: „Däin Argument hält do net Stand, kanns du et präziséieren?“.

De mënschlechen Unhaltspunkt funktionéiert ëmmer duerch:

- Bléckkontakt,
- mëndlech Spontanitéit,
- sozial Konsequenz,
- eng kloer erkennbar Fachautoritéit.

Eng Plattform-Referenz ass dogéint anonym, asynchron, reng quantifizéiert, a komplett ouni sozial Konsequenz. Si trainéiert eng iwwerflächlech Konformitéit. Si trainéiert awer net d'Déift.

8.6.2 De Verloscht vun der episteemescher Asymmetrie

E Schüler léiert am beschten iwwer e Mënsch, dee méi weess wéi hien selwer. A net iwwer e Mënsch, deen do sëtzt an „och nach eppes mat him zesumme léiert“. De ganze Kollaboratiouns-Vocabulaire féiert déi eigentlech Léier-Situatioun ad absurdum.

Eng richteg Léier-Bezéiung verlaangt strukturell eng Asymmetrie. Wann d'Asymmetrie verschwënnt, wann also de Proff zum „Coagent“ vun der KI gëtt a mam Schüler op dee selwechten Niveau erofklëmmt, da verschwënnt domat och d'Léier-Funktioun.

Dat ass keng Fro vun Hierarchie am Raum. Et ass d'strukturell Konditioun fir d'Bildung: de Schüler huet eppes ze léieren, wat de Proff scho laang kann. Wann dat eemol verleegegt gëtt, ass d'Léiere vum Schüler u sech onméiglech ginn.

8.6.3 De Verloscht vum soziale Modell

E Schüler léiert am Lycée net nëmme reng Inhalter, hie léiert och eng gewësse Manéier ze sinn. E Fach-Expert ass dofir ëmmer déi mënschlech Inkarnatioun dovunner, wat et eigentlech heescht „e Mathematiker ze sinn“, oder „en Historiker ze sinn“, oder „e Philosoph ze sinn“. E Bildungssystem, dee sech lues a lues vu Fach-Experten trennt, produzéiert keng Mathematiker, keng Historiker a keng Philosophen méi, well dës Beruff selwer ouni dee richtegë mënschleche Modell iwwerhaapt net méi am Kllassesall existéiert.

E Lernbegleiter awer huet an deem Sënn kee mënschleche Modell vun enger fachlecher Identitéit unzëbidd. Hien ass e Modell vun deem, wéi ee „begleet“. Dat ass net dat selwecht.

D'neurobiologesch Noutwendegkeet vun der mënschlecher Resonanz

Dës Verloscht vum mënschleche Modell ass net nëmme pädagogesch, mee och neurobiologesch fatal. De Prof. Dr. Joachim Bauer synthetiséiert a sengem Sachbuch „Menschlichkeit in digitalen Zeiten“ (2026), datt dat mënschlecht Gehier, besonnesch an der Entwécklungsphas, onbedéngt op d'Resonanz vun engem mënschleche Géigeniwwer ugewisen ass. Empathie, kognitiv Uspréich an de produktive Widderstand, deen en A1-Proff bitt, sinn net duerch den algorithmesche Feedback vun engem emotionslosen „Coagent“ z'ersetzen. Wien de Proff zum „Lernbegleiter“ hanner engem Écran degradéiert, entzitt dem Schüler déi neurobiologesch Grondlag fir e stabilt, eegestännegt Denken.

8.7 D'Konsequenz fir d'A1-Karriär zu Lëtzebuerg

8.7.1 D'Audit-Funktioun muss institutionell attestéiert ginn

D'A1-Karriär ass momentan keng Anomalie an der lëtzebuergescher Bildungslandschaft. Si ass d'institutionell Inkarnatioun vun dëser Audit-Funktioun. Si baséiert op dës Piliere:

- enger fachspezifischer Universitätsausbildung (Master oder Bac+5),
- enger fachspezifischer Stage-Disziplin,
- enger Karriär-Logik, déi fest op der Fachsubstanz opgebaut ass.

Dës dräi Elementer mussen zwéngend erhale bleiwen. D'Verschmëlzung vun den A1- a méi niddrege Karriären, eng Reduktioun vum Stage op eng reng „Begleedungsmethodik“, an d'Konvertéierung vum Fach-Status an een einfachen „Educateur-Status“ sinn dräi geféierlech Mechanismen, déi d'Audit-Funktioun institutionell desaktivéiere wäerten.

8.7.2 De Proff brauch e Vetorecht

Wann e Proff d'Verantwortung am Kllassesall droe soll, muss hie gesetzlech d'Recht hunn, „Nee“ zu deenen Tools ze soen, déi seng eegen Audit-Funktioun ënnergruewen. Konkret:

- E Vetorecht op d'KI-Tool-Verpflichtung a sengem eegene Kllassesall.
- E Vetorecht op Plattform-Integratiounen, déi e mëndlechen Audit eemol komplett substituieren.
- E Vetorecht op standardiséiert Bewertungssystemer, déi d'fachlech Déift selwer iwwerhaapt net erfasse kënnen (am eegene Kllassesall; kollektiv iwwer d'Fachkonferenz, cf. §10.4.2; national Diplomer, ÉpStan-Monitoring an Zertifizierungs-Standarden bleiwen dovun onberéiert).

Wann dës Vetorechter de Profen refuséiert ginn, dann existéiert d'Audit-Funktioun just nach um Pabeier.

8.7.3 D'Klassegréisst muss AOP-kompatibel sinn

E mëndlechen Audit (den AOP) brauch a kascht Zäit. An enger riseger Klass vun 30 Schüler ass e systemateschen AOP schlicht an einfach onméiglech: 5 Minutte pro Schüler entspréche schonn 150 Minutte pro Audit-Zyklus.

D'APESSEmpfehlung ass: e Maximum vun 20 Schüler als absolut iewescht Grenz fir Fächer mat enger obligatorescher AOP-Komponent, mat 18 Schüler als den optimalen Niveau. Hei geet et ëm eng Zäitbudget-Konditioun: 5 Minutten AOP × 20 Schüler = 100 Minutten pro Zyklus. Dës Budget gëllt fir informell Mikro-Auditen (3–5 Minutten, cf. §9.6.2); formell Tri-/Semester-Sessiounen (10–15 Minutten, cf. §9.6.3) brauchen

200–300 Minutten pro Zyklus a ginn parallel mat autonomen Deep-Work-Phasen (§9.3.2) oder per Dedoublement (§6.9.1) organiséiert, inkl. 7-Deeg-Rattrapage. Formell Tri-/Semester-Auditen (10–15 Min.) fannen nëmmen an de Premium-Kärfächer statt an ersetzen do eng schrëftlech Leeschtung (keen Netto-Zäit-Zouwuess); kollektiv Klassen-Audite lafen am Plenum, privat/CAR-Auditen iwwer Dedoublement oder Léiersall (Protokoll 8). Dat ass sécherlech eng Investitioun, mee si ass déi strukturell Konditioun, ënner där d'Doktrinn vum Premium iwwerhaapt eréischt operativ ka funktionéieren.

8.7.4 D'Proffformatioun muss d'Audit-Kompetenz explizit trainéieren

Déi aktuell Proffformatioun (de Stage an d'IFEN-Formatiounen) konzentréiert sech bal ausschliisslech op déi pädagogesch Methodologie, d'didaktesch Diversifizéierung, d'Inklusioun an d'Plattformbedienung. Awer d'Audit-Kompetenz, also dat systematescht mëndlecht Nofroen, d'Detektioun vun der KI-Imitatioun, an d'Gestioun vum Widerstand, gëtt net bewosst an explizit trainéiert.

Dës Lück muss zougemaach ginn duerch:

- d'Audit-Methodologie als eng eegestänneg Pflichtdisziplin an der Formatioun vun de Proffen,
- en AOP-Training fir all neien A1-Proff,
- d'KI-Detektioun als eng technesch Kompetenz, déi fir de Proff obligatoresch gëtt (Sail C, applizéiert op de Beruff selwer).
- d'Instrumenter dofir sinn disponibel: d'empiresch Unterrechtsfuerschung (Helmke 2022) stellt validéiert Observatiouns- an Diagnostik-Instrumenter (Beobachtungsbögen, Videoanalyse); den AOP iwwersetzt se an d'mëndlech Audit-Kultur.

8.7.5 D'Karriär muss d'Audit-Kompetenz belounen, net d'Plattform-Konformitéit

Déi aktuell Karriär-Strukturen tendéieren massiv dozou, ëmmer nëmmen déi „innovativ“ an digital Praxis ze belounen. Den aktuellen IFEN-Formatiounskatalog reflektéiert dës Tendenz bal perfekt. D'Konsequenz aus deem Ganzen: de jonken A1-Proff léiert haut, datt d'Plattform-Affinitéit fir hien vill méi rentabel ass wéi den haarden an ongemittlechen epistemologeschen Audit.

D'APESS fuerdert dofir: eng Karriär-Strukturreform, déi:

- d'Audit-Kompetenz nees als den zentrale Bewäertungskrittär etabléiert,
- déi mëndlech Examensresultater an d'professionell Bewäertung endlech nees richtig integréiert,
- d'Fachpublikatiounen an d'Fachformatiounen (universitär Niveauen) nees vill méi staark privilegiéiert amplaz wéi haut d'Plattform-Schulungen,
- eng Resistenz vum Proff géint déi pädagogesch Modepädagogik positiv bewäert, wann dës Resistenz fachlech begrënnt ass.

8.7.6 De Proff brauch institutionell Solidaritéit

E Proff, deen e mëndlechen Audit riguréis duerchféiert, dee kloer „Nee“ zu KI-Tools seet, an dee Schüler-Aarbechte ganz konsequent refuséiert, déi kloer KI-baséiert sinn, dee riskéiert am Alldag immens vill:

- e Konflikt mat den Elteren, déi onbedéngt dee betraffene Schüler verdeedege wëllen,
- e Konflikt mat der eegener Direktioun, déi haaptsächlech eng „Innovatiounsberetschaft“ erwaart,
- e Konflikt mat sengen eegene Kolleegen, déi vläicht am Alldag vill méi konfliktaarm operéieren an him an de Réck falen,
- e mediale Konflikt, wann esou e Fall un d'Öffentlechkeet oder un d'Press weidergereecht gëtt.

Ouni eng zolidd an institutionell Solidaritéit, sief et duerch d'Berufsorganisatioun, d'Schoulleedung, oder de Ministère, gëtt d'Audit-Funktioun um Enn vun deenen anere komplett isoléiert, och wann se d'Léiere vum Schüler sollt garantéieren. Eng isoléiert Audit-Funktioun ass net ëmsetzbar.

D'APESS hält dofir fest: D'Audit-Funktioun ass net déi vum pueren a blannen Eenzel-Heroismus vun engem eenzege Proff. Si ass ëmmer eng kollektiv an institutionell Wiel. Wann d'Institutioun se selwer net verdeedegt, fält se zesummen.

8.7.7 D'Solidaritéit tëscht de Fächer muss onbedéngt erhale bleiwen

Déi aktuell Tendenz ass kloer: Konkurrenz tëscht de Fächer ëm d'Stonnen-Allokatioun, d'Ressourcen, an d'Reputatioun am Klassesall. De Latäin-Proff schwätzt vläicht géint d'Informatik-Stonn, an den Informatiker schwätzt dacks direkt erëm géint d'Latäin-Stonn.

D'APRESS-Doktrinn verlaangt de Géigendeel: eng grouss Solidaritéit tëscht de Fächer, déi zesummen ëm de Premium-Prinzip kämpfen. Mathematik, Philosophie, Literatur, Naturwëssenschaft, Sproochen a Geschicht — all dës Fächer hunn ee grousst gemeinsaamt Zil: si produzéieren all déi noutwenneg Déift. Si stoungen historesch ëmmer zesummen, wa se géint déi iwverflächlech Modepädagogik gekämpft hunn. Si musse sech also och elo erëm zesummendinn.

8.7.8 D'A1-Karriär als national strategesch Ressource

Dëst Kapitel huet d'Roll vum A1-Proff als Epistemologeschen Auditeur etabléiert. Seng institutionell Konditiounen — d'Fachexpertis, d'Vetorecht, d'Audit-Kompetenz an de Schutz vum Status — sinn d'Grondlag fir de Mënschleche Premium ($MP = D \times R \times E \times W$). Dës Funktioun ass awer un eng fundamental materiell a strukturell Bedingung gebonnen: d'Attraktivitéit an déi proportional Unerkennung vun der A1-Karriär selwer.

D'APRESS huet dës Problematik de 16. Juni 2026 an engem eegestännegen, datebaséierten Audit analyséiert. De Kär vun dëser Diagnos gëtt hei duerch den offiziellen Executive Summary vum Positiounspabeier zesummegefaasst:

Executive Summary: Den A1-Desequilibrium als wirtschaftleche Risiko

D'Lëtzebuergesch Schoul verléiert de Wettbewerb fir déi bescht Käpp. D'A1-Karriär gëtt aktuell tëscht zwou massiven an zerstéieresche Kräfte systematesch zerdréckt:

1. Vu bannen (d'institutionell Erosioun): D'Hierarchie vun den Diplomer gëtt am Enseignement systematesch flaach gedréckt. Duerch eng disproportionell Opwärtung vu méi niddrege Karriären (z.B. de Maître d'enseignement) ouni eng gläichwäerteg Opwärtung vun der A1, gëtt déi reell an akademesch Ustrengung (bis zu 5 Joer méi theoretesch Studienzäit) vum lëtzebuergesche Staat finanziell an institutionell devaloriséiert.

D'APRESS stellt kloer: Et geet net drëms, eng Karriär géint eng aner auszespielen. D'Opwärtung vum Maître d'enseignement, vum Fundamental oder vum Handwerk ass legitim — schwéier Aarbecht muss fair bezuelt ginn.

De Punkt ass en aneren: **D'A1 verlaangt, datt de relativen Ofstand, deen déi zousätzlech 5 Joer Vollzäit-Studium reflektéiert, net nivelléiert gëtt.** Wann nëmmen déi méi niddreg ausgebildete Karriäre punktuell opgewäert ginn, schrumpft dës Distanz — an domat gëtt déi laang akademesch Ausbildung schrëttweis entwäert, ouni datt iwverhaapt eng Decisioun fält, déi dat ausdrécklech esou wëllt.

Dat ass keng Konkurrenz tëscht Kolleegen. Et ass eng Fro vun der Kohärenz: Verléiert d'Studienzäit hire Wäert, schéckt de Staat de falsche Message un eis Jugend — datt et sech net rentéiert, dee méi laangen a méi schwéiere Wee ze goen.

2. Vu baussen (de makroekonomeschen Desequilibrium): De Privatsektor an d'Premium-Wirtschaft fannen hei am Land selwer net méi genuch héichqualifizéiert Experten (MINT-Fächer, Informatik, Wirtschaft). Si bezuele fir dës Leit ëmmer méi héich Paien, fir se aus eisem eegene System ofzezéien.

D'Konsequenz: Mir erliewen eng absolutt Penurie. D'Lëtzebuergesch Wirtschaft brauch dréngend en héichqualifizéierten Nowuess, mä d'Schoul fënnt selwer ëmmer manner reell Fach-Experten, fir dësen Nowuess am Lycée iwverhaapt nach an der kognitiver Déift auszubilden. D'Finanzéierung an déi strukturell Opwärtung vun der A1-Karriär ass dofir keng einfach gewerkschaftlech Fuerderung — **si ass déi fundamental Versécherungsprim** fir de Lëtzebuergesch Wirtschaftsstanduert am Zäitalter vun der kënschtlecher Intelligenz.

Déi detailléiert Auswärtung vum der Studienzeit, dem däitsche Besoldungsabstand, den Donnéeën vum der Fondation IDEA an dem LISER, souwéi de konkreten Zweek-Schichten-Modell vum der APESS (linear Punkterhéijung fir den Erhalt vum Ofstand plus temporär Prime de pénurie fir MINT-Beräicher) sinn am vollständigen Dokument publizéiert:

- APESS (2026). D'A1-Karriär als national strategesch Ressource. Eng strukturell Analys vum der Karriär-Diskrepanz, dem Kompetenzverloscht an der Noutwendegkeet, d'Gläichwäertegkeet vum der A1-Karriär nees hierzestellen, fir d'lëtzebuergesch Premium-Wirtschaft 2030-2046. Zenodo. DOI: 10.5281/zenodo.20723713. <https://zenodo.org/records/20723713>

D'APESS vertritt A1-Proffen; d'Fuerderunge vum dësem Kapitel stäerken de Statut, d'Veto-Rechter an d'Bezuelung vum der eegener Berufsgrupp. Dës Doktrinn verlaangt dofir selwer, wat se vum anere verlaangt: keen Audit ouni Géigen-Audit. Konkret heescht dat: keen Audit ouni Recours, kee Pilotage ouni di Beträffen, keng Opwärtung ouni Nowäis. Déi dräi Mechanismen stinn do, wou d'Institutionen definéiert sinn: d'Voie de recours beim OEJQS (Kapitel 11), de Schüler-Sëtz am Comité (Kapitel 12) an d'Qualitéitskopplung bei der Karriär (Kapitel 11).

8.8 D'Konsequenz fir d'Schoulleedung

De Proff funktionéiert am Lycée selwer ni nëmmen eleng an iwwer de Klasesall ewech. D'Roll vum Direkter oder vum der Direktioun vum engem Lycée ass institutionell zentral fir d'Iwwerliewen vum der Audit-Funktioun.

D'APESS-Positioun dozou:

1. D'Direktioun muss an éischter Linn epistemologesch ausgeriicht sinn, an net nëmmen administrativ. Den Direkter sollt am beschte Fall selwer e Fach-Expert sinn an déi Audit-Logik bei senger Proff verdeeden.
2. D'Direktioun däerf keng Plattform-Verpflichtung oder e Projet géint de kloren Veto vum Corps enseignant duerchsetzen.
3. D'Schoulleedung muss onbedéngt als Schutzschëld gëllen géint onverhältnisméisseg externen Drock, wéi zum Beispill vu besuergten Elteren, vu Medien oder vum der aggressiver Plattform-Lobby.
4. D'Direktioun muss och d'Klassegréisst aktiv mam Ministère verhandelen a se net einfach just als vum Ministère virginn akzeptéieren.

D'Schoulleedung huet e schwéiert a bal paradox Mandat, well si dauernd tëscht deenen zwou widdersprénglechen an institutionelle Logiken steet: D'MENJE/SCRIPT-Logik, déi dauernd d'„Lernbegleiter“ an d'Plattform-Integratioun virundreift, an op der anerer Säit der pädagogesch-fachlecher Logik vum den Experten vum Terrain. D'APESS solidariséiert sech dofir ëmmer mat deenen Direktiounen, déi d'zweet Logik konsequent verdeeden, an erënnert déi Direktiounen, déi der éischter Logik follegen, dorunner, datt se d'historesch Verantwortung um Enn matdroe wäerten.

8.9 D'Konsequenz fir d'Elteren

D'Eltere sinn an dësem ganzen Diskussiouns-Prozess oft déi vergiessen Acteuren.

D'APESS-Positioun ass:

1. D'Eltere sinn ëmmer als d'Partner vum epistemologeschen Audit ze gesinn, a net als „Client“ vum groussen Schoulservice. Eng Schoul däerf net seng Audit-Funktioun vis-à-vis vum Schüler opginn, just well besuergten Elteren d'Ausriech vum hirem Kand verteidege wëllen.
2. D'Eltere mussen vill méi zolidd iwwer d'Aarbechtsmaartrealitéit informéiert ginn. Déi pro-Plattform a pro-KI-Kompass-Logik ass natierlech direkt méi attraktiv fir d'Elteren, well si ëmmer de faarwegen an iwwerflächlechen Uschäin vum engem groussen „Moderniséierungsprozess“ produzéiert. D'APESS muss awer elo direkt iwwer déi reell Konsequenzen, déi an den éischten Kapiteln duergeluecht goufen, systematesch mat den Elteren kommunizéieren an erkläre, datt dës „modern“ an „onkomplizéiert“ Optioun a Wierklechkeet spéider fir de Schüler déi obsolet a schiedlech ass.
3. D'Eltere si schlussendlech déi bescht Alliéiert am Kampf géint d'Plattform-Substitutioun, soubal se emol reell verstanen hunn, wat fir d'Gehier vum hirem eegene Kand um Spill steet. Si sinn fir d'APESS

definitiv keng strukturell Géigner — si sinn als potentiell Allianzpartner ze gesinn, déi eis institutionell Solidaritéit immens verstärke kënnen.

D'APESS muss dofir en eegenen Eltere-Kommunikatiounskanal opmaachen, net als „Proffe-PR“, mee als eng seriéis a komplett objektiv Aarbechtsmaart- a Kognitiounsinformatioun fir d'Familljen.

8.10 D'Konsequenz fir d'Schüler

Schlussendlech geet et ëm d'Schüler selwer. Si sinn keng passiv Objekter an der Ëmsetzung vun dëser pädagogescher Doktrinn — si sinn d'Persounen, déi um Enn de Premium entwéckelen, oder e verléieren.

D'APESS-Positioun:

1. D'Schüler hu Recht op e richtege mënschlechen Audit. Dat ass fir ons keng iwverdriwwe Strengheet, mä einfach nëmmen déi elementar pädagogesch Garantie, datt de Schüler tatsächlech eppes léiert.
2. D'Schüler hu Recht op Responsabilitéit. D'Bewäertung vun hirer eegener Aarbecht muss an der Schoul reell sinn, an d'Nott dierf ni duerch d'KI mat enger blanner Massen-Zensur zustan kommen.
3. D'Schüler hu Recht op e richtege Fach-Expert. Se verlaangen et net, am Kllassesall just „begleet“ ze ginn; se verlaangen an hu Recht dorop, um Enn uerdentlech ze léieren.
4. D'Schüler hu Recht op e kierperlech-manuellt Léieren. Eng blann an total Substitutioun vum Atelier, der Konscht oder dem Labo duerch d'Simulatoren ass eng Reduktioun vun den dacks souwisou scho staark limitéierte Méiglechkeeten, a keng Erweiterung.
5. D'Schüler hu Recht op déi kritesch Distanz zur KI. Si sollen dat net nëmmen als e flauschegt ethesch Schlagwuert erzielt kréien, mee als eng haart pädagogesch an digital Realitéit, an där d'KI an hirer Systematik mat Hëllef vun der Schoul verstanen a kritesch beliicht gëtt.

D'APESS-Doktrinn ass fir d'Schüler, fir hinnen d'Méiglechkeet ze ginn, och an enger vu KI geprägter Welt nach ëmmer onofhängeg a souverän als Mënsch ze handelen.

8.11 Iwwergank zu Kapitel 9

De Proff dréit also wéi gewisen den neie Curriculum. Mee hien dréit en nëmmen an enger bestëmmter physescher Realitéit: Hie brauch dofir e richtege Kllassesall, e Schoulgebai, eng deeglech a fest Praxis aus Material, aus reelle Bicher, aus Plazen a Raim, aus echte Kierper-Bewegungen, aus Stëmmen a jo, och aus der Stëll.

Dat nächst Kapitel wäert dës strikt physesch a noutwendeg Praxis pragmatesch konkretiséieren: Mir weisen elo d'Kllassesall-Protokoller vun der analoger Realitéit. Mat festen Deep Work-Bléck, engem kloer Schreif-Protokoll, mat dem Lies-Protokoll, mat präzisen AOP-Sessiounen a mat enger fester Labo-Praxis. Dëst geschitt net méi reng abstrakt, et gëtt elo kloer a mat konkrete Stonne-Strukturen, präzise Materialempfeelungen a konkreten an ëmsetzbare Léisungs- an Implementatiouns-Detailer illustréiert.

Mir beweegen eis mat deem nächste Kapitel also fort vun der Theorie an der renger Doktrinn hin zur Praxis. Den Audit an de Widderstand müssen elo tatsächlech hire Wee an de Kllassesall fannen.

9 Analog Realitéit

D'Klassesall-Protokoller vum Mënschleche Premium

9.1 De Status vun dësem Kapitel

D'Fro vum Kapitel ass:

Wéi gesäit den deegleche pädagogeschen Akt aus, deen de Mënschleche Premium produzéiert?

D'Äntwert ass net philosophesch. Si ass operativ: konkret Protokoller, déi e Proff an enger Klass ëmsetze kann. Protokoller, déi auditéierbar sinn. Protokoller, déi sech an de Stonnepläng erëmspigelën.

9.2 De Grondprinzip: Analog First, Digital Last

D'pädagogesch Praxis vum Mënschleche Premium operéiert ënner engem eenzege strukturelle Prinzip: Analog ass de Standard. Digital ass d'Ausnam, déi explizit begrënnt muss ginn.

Déi aktuell Praxis vum Ministère fuerdert genee de Géigendeel: Digital ass de Standard, an analog ass d'Ausnam, déi sech rechtfertige muss („Firwat benotzt Dir hei keng Plattform? Firwat keng KI? Firwat keen Tablet?“).

D'APESS-Doktrinn dréint d'Beweispflicht ëm:

Tabell 13: Aktuell Logik vs. APES-Logik (Analog First)

Aktuell Logik (MENJE/SCRIPT)	APES-Logik
Standard: Digital	Standard: Analog
Ausnam: Analog (muss „begrënnt“ ginn)	Ausnam: Digital (muss „begrënnt“ ginn)
Beweispflicht: Beim Analog-Verteideger	Beweispflicht: Beim Digital-Promoteur
„Firwat benotzt Dir hei keng Plattform?“	„Firwat brauche mir hei iwwerhaapt e Bildschierm?“

Dës Ëmkéierung ass net symbolesch. Si organiséiert d'deeglech Praxis. Wann en analoge Standard etabliert ass, ginn d'Justifikatiounskäschten op d'Plattform-Promoteuren iwwer: Si mussen aktiv beweisen an erklären, firwat e bestëmmten Tool an dëser konkreter Stonn déi mënschlech Praxis substituëiere soll. Déi meescht Plattform-Asätz wäerten dësem Hannerfroen net standhalen.

9.3 Protokoll 1 — Den Deep-Work-Block

9.3.1 Definitioun

En Deep-Work-Block (Newport 2016, adaptéiert un d'Schoulpraxis) ass eng Léierperiod vu 60 bis 120 Minuten mat fënnef strukturellen Eegenschaften:

1. Kee Smartphone am Raum (Bréck mam Rapport #2).
2. Keen Tablet, kee Bildschierm (ausser et ass explizit pädagogesch begrënnt an noutwenneg).
3. Kee KI-Tool.
4. Eng kloer, schrëftlech formuléiert intellektuell Aufgab.
5. Schreiwe mat der Hand, op Pabeier.

9.3.2 Struktur vun engem 90-Minutte-Block

Tabell 14: Struktur vun engem 90-Minutte-Block

Phas	Dauer	Aktivitéit
Afëierung	5–10 Min.	De Proff stellt d'Aufgab kloer an den Zentrum, ouni Plattform-Tools.
Eenzelaarbecht	35–50 Min.	D'Schüler schaffe konzentréiert, handschrëftlech, an a Rou.
Punktuell Begleedung	parallel	De Proff geet ronderëm, freet punktuell no. E bitt keng systematesch Hëllef, hie fuerdert.
Mëndlech Aktivéierung	15–20 Min.	Zwee bis dräi Schüler presentéiere mëndlech hir Léisung. Klassendiskussioun.
Konsolidéierung	10–15 Min.	D'Schüler iwwerschaffen hir Notizen an integréieren dat, wat aus der Diskussioun geléiert gouf.

9.3.3 Wat de Block produzéiert

- D (Déift): D'Aufgab ass kognitiv ustrengend, de Schüler entwéckelt seng intern Architektur.
- R (Responsabilitéit): Déi mëndlech Aktivéierung responsabiliséiert de Schüler.
- E (Kierperlechkeet): Schreiwe mat der Hand, fokusséiert Sätzen, Konzentratioun ouni eng Bildschirm-Distraktioun.
- W (Widderstand): Punktuell Nofroen vum Proff, Klassendiskussioun, de Proff als intellektuelle Géigespiller.

All véier Facteure ginn an dësem eenzege pädagogeschen Akt aktivéiert. Den Deep-Work-Block ass de pädagogesche Mikro-Bausteen vum Mënschleche Premium.

9.3.4 Quantitativ Recommendation

D'APSS recommendéiert:

- EF (Cycle 4): mindestens 3 Deep-Work-Bléck vu 60 Min. pro Woch.
- ES I: mindestens 5 Deep-Work-Bléck vu 90 Min. pro Woch.
- ES II: mindestens 7 Deep-Work-Bléck vu 90 Min. pro Woch (entspricht 7 Duebelstonnen am aktuelle 50-Minutte-Modell, also ronn der Hallschent vum wéchentleche Stonneplang). (Richtwäert: ~15 90-Minutte-Bléck/Woch; Fächer mat 3 Wochestonne: 90-Minutte-Block + 50-Minuten-Übung mat Mikro-Audit (keng Block-Eenheet am Sënn vun §9.3.1). Fächer mat 1 Wochestonn: 90-Minutte-Block am 14-Deeg-Rhythmus.)

Dës Bléck bilden d'kognitiv Architektursaile vum Curriculum. Si si keng „Pflicht-Erweiterung“ vun anere Stonnen. Si sinn d'Standardform vum pädagogeschen Akt an de Premium-Fächer.

9.3.5 D'institutionell Bedingung

D'Direktioun muss de Stonneplang esou opbauen, datt Deep-Work-Bléck iwwerhaupt méiglech ginn:

- Keng zerstückelt Stonne vu 50 Minuten méi.
- Kee konstante Sallwiessel all 50 Minuten.
- Keng Smartphone-Ëmgéigend an der Schoul.

Dat verlaangt eng strukturell Reform vum Stonneplang-Modell op Lycées-Niveau.

9.4 Protokoll 2 — D'Handschrëft

9.4.1 Definitioun

Den Handschrëft-Protokoll ass déi systematesch Entscheedung, datt all kognitiv ustrengend Aarbecht mat der Hand stattfënnt, ier se eventuell duerno an eng digital Form transferéiert gëtt.

9.4.2 D'wëssenschaftlech Basis

- Mueller & Oppenheimer (2014, Psychological Science): Notizen mat der Hand produzéieren e wiesentlech bessert konzeptuellt Verständnes wéi d'Tippen, och dann, wann de getippten Inhalt vill méi voluminéis ass.
- van der Meer & van der Weel (2017, Frontiers in Psychology): EEG-Studien weisen, datt d'Schreibe mat der Hand e breet sensorisch-motorescht a kognitiivt Netzwierk aktivéiert, dat d'Tippen ni produzéiert. D'Studie moosst den EEG (n = 20), keng Léierresultater.
- Longcamp et al. (2008, Journal of Cognitive Neuroscience): Schreibe mat der Hand verbessert d'Buschtaf-Erkennung a fundamental Léierprozesser.

De Befund bleift debattéiert: D'Schreibe mat der Hand ass keng gläichwäerteg Alternativ zum Tippen. Si ass eng strukturell ënnerschiddlech kognitiv Aktivitéit, déi eng wesentlech méi déif Veraarbechtung produzéiert.

9.4.3 D'Praxis

Tabell 15: D'Praxis — Notizen a Mathematik

Domän	Praxis
Notizen an de Stonnen	Handschrëftlech, op Pabeier, als Standard fir all d'Premium-Fächer.
Mathematik	Rechnen a Beweiser ëmmer mat der Hand. En Tableur kënnt eréischt an der Sail C, fir eng kritesch Analys.
Sproochen	Konjugatiounen, Iwwersetzungsübungen a schrëftlech Aarbechten ëmmer handschrëftlech. Keng KI-Iwwersetzung, och net fir eng „Inspiratioun“.
Geschicht/Philosophie	Quellekritik, d'Skizz vun Argumenter an d'Dissertatiounsstrukturen, mat der Hand.
Naturwëssenschaft	Hypothesen, Beobachtungen a Schlussfolgerungen, handschrëftlech am Labo-Journal.

9.4.4 D'Roll vum Pabeier-Notizbuch

D'APESS recommandéiert d'Reaktivéierung vum fachspezifischen Notizbuch. Net e generescht Heft, mee e fachlech strukturéiert Notizbuch, dat iwwer déi ganz Schoulzäit den intellektuelle Wee vum Schüler kloer dokumentéiert.

Dëst Notizbuch ass:

- net austauschbar mat enger digitaler Plattform,
- net pseudonym (de Schüler ass doduerch visibel a gräifbar),
- observéierbar vum Proff,
- auditéierbar fir d'Preparatioun op en Oral,
- déi physisch, agebonne Spuer vum Léierprozess selwer.

9.5 Protokoll 3 — D'Liesen

« Et quand une société ne lit plus qu'en diagonale,
les slogans deviennent simples, les certitudes triomphales.
Quand les phrases deviennent courtes,
les pensées raccourcissent aussi. »

— aus *Je lis, donc je suis* vum Jeannot Scheer [[🎵 Lidd lauschten](#)]

9.5.1 Definitioun

De Lies-Protokoll ass déi systematesch Entscheedung, datt all längeren intellektuelle Bezuchstext um Pabeier gelies gëtt, an zwar ouni iergend eng Bildschirm-Substitutioun.

Wéi de Schrëftsteller Alberto Manguel a sengem klassesche Wierk *Une histoire de la lecture* (1996) schreift: „D'Liese vu Bicher ass wéi d'Ootmen eng essenziell Liewensfunktioun“. D'APÉSS verdeedegt d'Buch net als en nostalgische Géigestand, mee als déi fundamental Schutzmauer géint eng „postliteraresch Zäit“, an där d'Gesellschaft duerch d'digital Textflut an d'KI-Zesummefaassunge d'Fäegkeet verléiert, déif ze denken.

9.5.2 D'wëssenschaftlech Basis

- Delgado et al. (2018, Educational Research Review): Eng Meta-Analys vu 54 Studien ($n > 170.000$) weist, datt d'Liesen um Pabeier systematesch e bessert Verständnes produzéiert wéi d'Liesen um Bildschirm — dëst gëllt besonnesch bei längeren a komplexen Texter, an ënner Zäitdrock.
- Mangen et al. (2013): Schüler, déi e längeren Text um Pabeier liesen, schneide bei Verständnistester besser of wéi déi, déi se um Bildschirm gelies hunn.
- Singer & Alexander (2017): D'Liesen um Bildschirm encouragéiert éischter iwwerflächlecht Scannen, an d'Studie warnt, datt Lieser hiert Bildschirm-Verstoe systematesch iwwerschätzen.
- OECD-Rapport „21st-Century Readers“ (2021) & PISA-Date Vol. II: D'OECD weist empiresch op, datt Schüler, déi Bicher op Pabeier liesen, signifikant besser Lieskompetenzen opweisen, wéi Schüler déi haaptsächlech digital liesen, wat mat der Bildschirm-Praxis korreliert (keng Kausalitéit nogewisen).
- De lëtzebuergesche Kontext: D'PISA-Resultater weisen fir eist Land e kritescht zäitlecht Muster. Den historieschen Abroch vun de lëtzebuergesche Liesfäegkeeten zënter 2018 fält genee mat där Phas zesummen, an där eise Schoulssystem déi massiv an deeglech Bildschirm-Substitutioun (d'Aféierung vun den 1-to-1-Tabletten) am Klassesall am stäerkste forcéiert huet. Dës Korrelatioun tëscht Pabeier-Verloscht an der Kompetenz-Erosioun däerf d'Bildungspolitik net weider ignoréieren.

9.5.3 D'Praxis

Tabell 16: D'Praxis — Liesen a Quellen

Element	Praxis
Literarescht Wierk	Déi voll Pabeier-Edition liesen. Keng Auszich. Kee PDF. Keen E-Book. D'Lektür verdeelt sech op Deep-Work-Bléck an der Klass (70 Minutte Liesen + 20 Minutte AOP, cf. §7.9) an autonomt Liesen doheem, verifizéiert duerch den AOP.
Wëssenschaftlech Quell	Wann d'Quell um Pabeier publizéiert ass, gëtt se um Pabeier gelies. Wa se nëmmen digital disponibel ass, gëtt se fir d'Klass ausgedréckt.
Bezugstexter	All Text ënner 30 Säite gëtt am Klassesall als Pabeier ausgedeele.
Annotatioun	Gëtt um Rand, mat der Hand gemaach.
Citatioun	De Schüler muss e Saz kënnen handschrëftlech zitéieren, als e pure Skin-Test (Kosmyna-Resultat 4, cf. Kapitel 3.3.1: bal kee LLM-Proband konnt ee Saz aus sengem eegenen Essay korrekt zitéieren).

9.5.4 D'Fro vum Budget

Pabeier-Bicher kaschte Geld. Eng Plattform-Lizenz kascht awer och Geld. De Verglach fällt net automatesch zu Gonschte vun der digitaler Optioun aus. Eenheet: ee Fach-Buch pro Schüler; Käschten = $\times 8\text{--}10$ Fächer.

Tabell 17: Käschteverglach Pabeier-Buch vs. Plattform

Element	Pabeier-Buch	Digital Plattform
Initialkäschten	15–30 €	„Gratis“ oder als deier Joreslizenz
Laangzäit-Käschten	0 € (Bibliothéiksexemplar, ouni Annotatioun; annotéiert Exemplare: 15–30 € pro Promotioun; plus 4–6-Joer-Ersatz an Dréckkäschte <30 Säiten)	Joreslizenz $\times$ N Joren
Op 10 Joer	30–75 € (Bibliothéik, ouni Annotatioun, 4–6-Joer-Ersatz) bzw. 150–300 € (annotéiert Promotiouns-Exemplaren, 15–30 € $\times$ 10)	100–500 €
Datentransfer	keen	grouss
Lock-in	keen	grouss
Pädagogesch Effizienz	héich	méi niddreg

D'Pabeier-Buch ass net déi méi deier Optioun. Et ass op laang Siicht déi kloer méi bëlleg Optioun.

9.6 Protokoll 4 — Den Adversarial Oral Protocol (AOP)

9.6.1 Bezuch mam Rapport #1

Den Adversarial Oral Protocol ass am Detail am Rapport #1 (Examens-Integritéit) definéiert ginn. Mir erweideren hei seng Noutwendegkeet: Den AOP ass net nëmmen eng Examens-Methodologie. Et ass eng permanent Kultur, déi sech an der deeglecher pädagogescher Praxis manifestéiert.

9.6.2 Den AOP am Kllassesall

Den AOP an der deeglecher Praxis ass keng grouss Veranstaltung. Et ass en einfache, pädagogesche Reflex:

- E Schüler presentéiert eng schrëftlech Aarbecht. De Proff freet mëndlech: „Erklär mer emol dëse Saz.“ Dat ass de Responsabilitéits-Test.
- E Schüler gëtt eng Léisung of. De Proff: „Wéi wiers du hei virgaangen, wann d'Donnéeën elo anescht gewiescht wieren?“ Dat ass den Déift-Test.
- E Schüler bréngt e Fach-Begrëff. De Proff: „Definéier deen emol eng Kéier kloer, ouni däi Léierbuch ze benotzen.“ Dat ass de Substanz-Test.
- E Schüler argumentéiert. De Proff: „Wat wier dann dat bescht Géigenargument dozou?“ Dat ass de Widerstands-Test.

Dës Mikro-AOP-Akte sinn nach keen „Examen“. Si sinn awer déi normaliséiert Erwaardung, datt absolut kee schrëftlechen Output méi zielt, ouni datt eng mëndlech Bestätegung dovu gefuerdert gëtt. Dat verännert déi verhalensekonomesch Architektur vum Kllassesall fundamental.

9.6.3 D'AOP-Sessioun als Bewäertungsformat

Periodesch (mindestens 1x pro Tri-/Semester an de Premium-Kärfächer, cf. §8.7.3) gëtt eng formell AOP-Sessioun gehalen:

- 10–15 Minutte pro Schüler.
- Se gëtt ofgehalen iwwer eng Aarbecht, déi virdrun ofgi gouf.

- D'Klass kann assistéieren (als Klassen-Audit) oder et ass e privaten Audit, jee nom Format. Während privaten Auditen schafft de Rescht vun der Klass an autonome Deep-Work-Phasen ouni digital Self-Study-Tools (cf. §9.3.2).
- D'Bewäertung baséiert sech integral op déi mëndlech Performance, net (oder net nëmmen) op déi schrëftlech Aarbecht.

D'Konsequenz: De Schüler kann ëmmer nach probéieren eng KI-baséiert schrëftlech Aarbecht ofzeginn, mee an der AOP-Sessioun wäert d'Distanz tëscht dëser Aarbecht an sengem eegene Verständnis direkt evident ginn.

D'KI-Detektioun gëtt domat ganz simpel: Eng schrëftlech Aarbecht, déi de Schüler net mëndlech verdeedege kann, ass ongëlteg. Et brauch een dofir keng KI-Detektor-Software. Et brauch een eng AOP-Kultur.

Pädagogesch Reegelen, Rattrapage a CAR-Schutz beim AOP:

Den AOP ass keen Instrument vun der Angscht, mee en transparenten, formativen Trainingsprozess fir d'Liewen. Dofir gëllen dräi verbindlech Reegelen:

1. D'Recht op Rattrapage: Packt e Schüler säin AOP an engem Fach net, gëtt d'Aarbecht net direkt definitiv annulléiert. Hie kritt e strukturéierte Feedback vum Proff a bannent siwe Kalennerdeeg (mindestens awer bannent de nächsten zwou Fachstonnen, max. 7-10 Schouldeeg) d'Méiglechkeet vun engem zweete mëndlechen Audit. Zäitplang: Re-Auditen lafen bannent der 7-Deeg-Frist parallel zu Deep-Work-Phasen; privat CAR-Auditen deckt den Dedoublement of, während de Rescht vun der Klass autonom schafft (cf. §8.7.3).
2. Transparente Bewäertungsraster: D'Krittäre vum Audit (Begrëffskloerheet, Rekonstruktioun vun der Argumentatioun, Reaktioun op Géigenargumenter) gi virun der Aarbecht schrëftlech un d'Schüler an d'Eltere verdeelt.
3. CAR-Ofsécherung: Fir Schüler mat diagnostizéierte spezifesch Besoinen (z.B. Stotteren, selektive Mutismus, staark Sproochstéierungen) gëllt de CAR-Protokoll: Den AOP gëtt a senger Form ugepasst (z.B. Zäitverlängerung, schrëftlech Tëschenetappen, Audit am klengen Krees ouni d'Klass).

9.7 Protokoll 5 — De Labo/Atelier

9.7.1 Definitioun

De Labo/Atelier-Protokoll etabléiert eng reell, kierperlech a materiell Léierpraxis als reguläre Bestanddeel vum Curriculum — net als eng optionell „Extra-Aktivitéit“, mee als zentral pädagogesch Architektursail.

9.7.2 D'Differenz zum Simulator

Déi aktuell Tendenz an digital-orientéierte Bildungssystemer ass d'Simulatioun vu Laboratoiren a vun Atelierer. E „virtuelle Labo“ op engem Computer ass kognitiv a budgetär méi bëlle ze produzéieren, mee e verléiert genee dat, wat de Labo pädagogesch iwwerhaupt wäertvoll mécht:

Tabell 18: Reale Labo vs. Simuléierte Labo

Reale Labo	Simuléierte Labo
Materiell Resistenz (en Apparat funktionéiert net, eng chemesch Reaktioun verleeft anescht wéi een et erwaart)	Virprogramméiert Erwaardung
Sensoresch Erfarung (de Geroch, d'Hellegkeet, d'Haptik, d'Hand)	E puere visuellen Output
Gedold a Frustratiounstoleranz baue sech op	E Reset-Knäppchen hält all d'Spannung ewech
Eng real Konsequenz (e Feeler bedeit e reelle Réckschrëtt)	Keng Konsequenz
Wëssenschaftlech Disziplin	Reng Tool-Bedéngung

De reale Labo ass keng „didaktesch Variant“ vum Simulator, mä eng ganz aner Kategorie vu Léierëmfeld.

D'APRESS hält fest:

All Simulatioun, déi de reale Labo ersetzt, eliminéiert genoe den Mechanismus, den Wëssenschaft als Disziplin iwwerhaupt produzéiert.

9.7.3 D'Praxis

Tabell 19: D'Praxis — Physik/Chimie a Biologie

Beräich	Praxis
Physik/Chimie	Mindestens 1 reell Labo-Stonn pro Woch.
Biologie	D'Beobachtung mat den eegenen Aen, manuell Dissektioun, Feldaarbecht, iwwerall wou et méiglech ass.
Technologie/Atelier	Manuell Konstruktioun mat reellem Material — wéi Holz, Metall, Stoff, asw.
Konscht/Musek	Reellt Material, wéi e Pinsel, a net nëmme reng digital Versiounen.
Geographie	Feldaarbecht. Landkaarten op Pabeier liesen ier digital Kaarte benotzt ginn.

9.7.4 D'institutionell Bedingung

Déi lëtzebuerger Lycéeën hunn am Allgemenge scho ganz gutt Labo-Infrastrukturen. D'Fro hei ass net de Bau, d'Fro ass d'Notzung: Ginn d'Laboer systematesch am Alldag agesat, oder gi se ëmmer nees als „Spezialaktivitéit“ reservéiert, während déi normal Stonnen am traditionelle Kllassesall just mam Tablet interaktiv lafen?

D'APRESS recommandéiert: en Audit vum tatsächleche Labo-Asaz an de lëtzebuerger Lycéeën, an eng Formatiounsreform vun de Proffen, déi eng regulär Labo-Praxis als de richteg Standard etabliert.

9.8 Protokoll 6 — De Smartphone-fräie Kllassesall

9.8.1 Bezuch mam Rapport #2

D'Smartphone-Fräiheet ass schon am Rapport #2 als eng biokompatibel Moossnam festgeluecht ginn (de biokompatible Schutz, cf. Rapport #2). Hei kënnst elo eng zweet, ganz onofhängeg Begrënnung derbäi: d'Kognitiv Souveränitéit.

9.8.2 D'wëssenschaftlech Basis

- OECD PISA 2025: De massiven Ofstuerz vun de lëtzebuerger Schüler an der Mathematik an am Liesen weist nach eemol empiresch d'Korrelatioun: Schüler an digital-saturéierte Klassen, déi stänneg ënner der kognitiver Oflenkung vun Tabletten an Handyen stinn, weisen systematesch eng méi niddreg Performance. Den Tool-Zougang geet op d'Käschte vun der Opmierksamkeets- an der Lieskapazitéit.
- Beland & Murphy (2016, LSE): Schoule mat engem kloerem Smartphone-Verbuert weisen systematesch verbessert Resultater, besonnesch bei de méi schwache Schüler.
- Ward et al. (2017): Déi reng Präsenz vum Smartphone am Raum reduzéiert d'kognitiv Kapazitéit, och dann, wann den Apparat komplett ausgeschalt ass.
- Mendoza et al. (2018): Multitasking-Notifikatiounen reduzéieren d'Léier-Effizienz drastesch a moossbar.
- England (Department for Education, Februar 2024): D'Handy-Restriktioun ass an England keng privat Schoulinitiativ méi, mee eng verbindlech staatlech Richtlinn (zanter Juni 2026 Statutory Guidance: Mobile phones in schools). D'britesch Regierung verflucht d'Schoulen, de Smartphone de ganzen Dag iwwer, d'Pausen a Mëttestonnen abegraff, komplett aus dem Schoulëmfeld ze verbannen.

De Befund ass ëmstridden (eng direkt Replikatioun feelgeschloen — Preprint 2021, publizéiert Ruiz Pardo & Minda 2022): E Smartphone am Kllassesall, och wann en aus ass, ass eng kontinuierlech kognitiv Belaaschtung.

9.8.3 D'Praxis

D'APÉSS recommandéiert:

- EF a bis ES II: De Smartphone gëtt um Schoulufank ausgemaach an entweder am Casier oder an enger zentraler Këscht ofgeluecht. En ass eréischt um Enn vum Schouldag erëm verfügbar.
- Ab ES II: Méi nuancéiert, mee de Smartphone bleift grundsätzlich ausserhalb vum Klassenfall.
- Dem Proff säi Smartphone: aus — privat wéi déngschtlech. Déngschtlech Notzung (WebUntis, Teams) leeft iwwer de kabel-gebonnene Klasse-PC (cf. Rapport #2). D'Audit-Funktioun verlaangt déi voll Präsenz vum Proff; de Ministère stellt de verkabelte Klasse-PC an all Premium-Sall (cf. §13.3).

9.8.4 D'sozial Bedingung

E Smartphone-Protokoll funktionéiert nëmmen da reiwungslos, wann en:

- eenheetlech an all Klass ëmgesat gëtt (ouni e Konkurrenzkampf tëscht de Klassen),
- eenheetlech an all Lycée ëmgesat gëtt (ouni eng Konkurrenz tëscht de Schoulen),
- vum Ministère gesetzlech gestëtzt gëtt.

D'Smartphone-Fräiheet funktionéiert an der Praxis nëmmen dann, wann si:

- eenheetlech an integral iwwer all Klassen a Schoulberäicher duerchgesat gëtt (ouni Ausnamen a Schoulhaff-Distraktiounen),
- vum Ministère gestëtzt gëtt, ouni de Konflikt op déi eenzel Léierkraaft oder Direktioun ofzewälzen.

Lëtzebuerg huet mam RGD vum Abrëll 2025 an de Schoul-Charte vum Juni 2025 e wichtege Schrëtt gemaach. Mee déi aktuell Ëmsetzung am Secondaire bleift e Kompromëss: Vun den 38 Lycéeën hu just fënnef de Modell 3 (vollstänneg Deponéiere fir de ganzen Dag) gewielt. Déi grouss Majoritéit bedreift eng selektiv Zoneregeling, déi d'Distraktioun an de Pause weiderbestoe léisst an de Klassenfall indirekt infizéiert.

Déi fundamental Kritik vun der APÉSS riicht sech awer géint d'systemeesch Inkohärenz vum Ministère: Wéi kann de Ministère d'Smartphone-Restriktiounen mat de kognitive Schied vun der digitaler Iwwerkonsommation begrënnen, fir dann am selwechte Joer e „KI-Kompass“ anzeféieren, deen d'Schüler nees virun d'Bildschiermer vun enger Generativer KI zwéngt? Wann d'physisch Trennung vum Smartphone fir d'Opmierksamkeet noutwendeg ass, dann ass déi kognitiv Trennung vu KI-Plattformen genee esou zwéngend. D'Schoul brauch kee selektiven Handy-Stopp, mee en integralen Analog Sanctuary.

9.9 Protokoll 7 — De Klasseverbond

9.9.1 Definitioun

E Klasseverbond (am Englesche cohort genannt) ass déi sozial Eenheet vu Schüler, déi systematesch zesumme léieren, déi sech gutt kennen, sech géigesäiteg auditéieren a motivéieren.

Déi aktuell Tendenz vum Ministère: ëmmer méi individualiséiert „Léierweeër“, ëmmer méi eng plattform-baséiert Aarbecht am Elenggang, ëmmer méi Walfächer, déi natierlech Klasseverbënn komplett ofbauen an desintegréieren. D'Konsequenz: e Schüler ass bal ni méi iwwer eng méi laang Zäit an enger wierklech stabiller, sozialer Eenheet.

9.9.2 D'wëssenschaftlech Basis

- Vygotsky (Zone of Proximal Development): Léieren ass absolut an intrinsesch sozial. D'sozial Reiwung ass kee „Pluspunkt“ oder „Bonus“, si ass eng absolut Konditioun.
- Hattie (2009, Visible Learning): Peer-Tutoring erreecht mëttel bis héich Effekter ($d \approx 0,55$); d'Stabilitéit vum Klasseverbond ass d'APÉSS-Bedéngung dofir.
- Topping (2005): Peer-Tutoring ass extrem effektiv, mee e verlaangt kloer etabliert a laangfristeg Bezéiungen ënner de Schüler.

9.9.3 D'Praxis

- Stabele Klasseverbond iwwer op d'mannst e puer Joer, iwwerall wou et méiglech ass.
- Kollektiv AOP-Sessiounen, wou d'ganz Klass den Audit assistéiert. Doraus ergëtt sech eng sozial Responsabilitéit.
- Klassendebatten ginn als e reegelméisseg Format agefouert, net nëmmen als eng Ausnam.
- Klasseprojeten, déi eng sozial Reiwung am reale Liewe verlaangen, an net op enger Plattform-Kollaboratioun ouni Bléckkontakt passéieren.

9.9.4 De Géigespiller-Effekt

E Schüler, deen an engem rouegen a stabele Klasseverbond ass, kann net einfach „ofdriften“, ouni datt seng Kolleegen dat direkt mierken. Hie kann och net einfach eng iwwerflächlech, KI-baséiert Aarbecht ofginn, ouni datt déi sozial Konsequenz vun der Klass direkt ze spieren ass. De Klasseverbond ass domat de sozialen Auditeur, komplementär zur Proff-Auditeur-Funktioun.

9.10 Protokoll 8 — D'Schoularchitektur an d'Schoulzäit

9.10.1 Déi physesch Architektur

D'kognitiv Praxis vum Mënschleche Premium verlaangt onbedéngt eng physesch Architektur, déi des Praxis och reell ënnerstëtzt:

- Kllassesäll mat natierlechem Liicht, an net mat dauerhaftem, kënschtlechem Liicht.
- Tafelen mat Kräid oder als Whiteboard, a net den obligatoreschen Tableau interactif.
- Pabeier-Bibliothéiken an all Schoul, déi siichtbar a benotzbar sinn.
- Roueg Aarbechtsraum (richteg Léiersäll mat Liesplazen), a net ëmmer nëmme Computerraum.
- Atelierraum, déi fir d'Schüler während der Schoulwoch liicht zougänglech sinn.
- Sport- a Beweegungsraum, déi fest an de Stonneplang integréiert sinn.

9.10.2 D'Schoulzäit

Déi aktuell Stonneplang-Logik steet strukturell total géint dat déift Schaffen (Deep Work):

- E Stonnewiessel riguréis all 50 Minutten.
- E konstanten a frequente Sallwiessel.
- Smartphone-Pausen tëscht de Stonnen am Plaz vu Rou oder Bewegung.
- Digital Plattform-Iwwergäng ouni Brems.

D'APESS recommandéiert:

- Block-Stonneplang: op mannst 90-Minutte-Bléck fir all Premium-Fächer.
- E reduzéierte Sall-Wiessel: d'Schüler bleiwe setzen, d'Proff wiesselen d'Säll, do wou dat méiglech ass. Fach-/Optiouns-Splits am ES II betrëfft dat net. Sail-B-Laboen/Atelieren (30–65 % vun der Zäit, cf. Kapitel 7) bleiwen Rotatiounsraum.
- Mëndlech Pausen ouni de Smartphone (eng real Spillplaz, eng Promenade, eng richteg sozial Interaktioun).
- Eng kloer Dageslogik: Déi ustrengend déif Aarbecht meeschtens am Moien (wann d'Käpp kognitiv frësch sinn), an den Atelier an de Sport éischter am Nomëtteg.

9.11 Protokoll 9 — D'pädagogesch Privatsphär

9.11.1 Definitioun an d'Illusioun vum „Safe Space“

Déi rezent ëffentlech Debatt iwwer online Gewalt a Cyberbullying (wéi d'Presse-Revuen vum Ministère selwer weisen) ass berechtigt. Mee d'Léisung, déi d'EdTech-Industrie an deelweis international politesch Acteuren proposéieren, ass kognitiv an demokratesch héich geféierlech: Si fuerderen eng ëmmer méi enk Identifikatioun (Digital ID) an e permanenten Tracking, fir e „séchere“ Raum ze schafen.

D'APESS warnt: D'pädagogesch Léisung däerf net déi total digital Iwwerwaachung vum Schüler sinn. D'Schoul muss en Analog Sanctuary sinn an net eng weider Kontroll-Instanz vum Iwwerwaachungskapitalismus.

9.11.2 D'Gefor vum „gliesene Schüler“

Wann de Bildungssystem seng pädagogesch Routine weider op digital Plattformen an op Generativ KI verlagert, wou all Klick, all Feeler an all Sich-Ufro vun Algorithmen permanent protokolléiert gëtt, zerstëiere mir eng fundamental Bedingung vum Léieren: D'Recht dorop, Feeler ze maachen ouni observéiert ze ginn. Kritescht Denken kann sech nëmmen do voll entfalten, wou e Kand sech an engem geschützten Raum befënnt, deen net mat enger Datebank verknëpft ass.

9.11.3 Den AI-Proff als de Garant vum fräie Raum

Eng adaptiv KI-Léiersoftware moosst de Schüler permanent. En AI-Professor awer féiert e Gespréich. De mënschlechen Austausch am Klasesall, den Audit ënner dem Adversarial Oral Protocol (AOP), ass de leschte fräie Raum an eiser iwwerwaachter Gesellschaft. Dës analog Evaluatioun generéiert keng Daten an engem Rechenzentrum. D'APESS refuséiert e Schoulsystem, deen eis Enseignanten zu Marionette vun enger digitaler Iwwerwaachungs-Infrastruktur degradéiert.

9.12 D'Fro vum Implementéierungsrealismus

D'APESS-Doktrinn wäert ganz sécher politesch attackéiert ginn mam Argument: „Dat ass net realistesch, mir kënnen d'Auer net zrëckdréinen an dat net vun haut op muer ëmsetzen.“

D'APESS äntwert dorop:

9.12.1 Déi meescht Protokoller existéiere scho laang

Ganz vill vun deenen uewe beschriwwene Protokoller existéiere scho lieweg a ville verschiddene lëtzebuergesche Lycéeën — meeschtens awer just eenzel an net systematesch ëmgesat. Et gëtt aktuell scho vill Proffen, déi déif Aarbechtsbléck organiséieren, déi e mëndlechen Audit systematesch an hir Praxis integréiert hunn a mat Pabeier-Bicher schaffen.

D'APESS-Doktrinn ass dofir net aus der Loft gegräff. Si ass d'Konsolidéierung a systematesch Verallgemengerung vu Praktiken, déi sech zënter Joerzéngten als wierksam erweisen hunn.

9.12.2 Déi meescht Protokoller si bëlleg

Pabeier-Bicher, handschrëftlech Notizen, e mëndlechen Audit an eng lieweg Klassendiskussioun si keng exorbitant deier Praktiken. Si verlaangen am Alldag Zäit, Opmierksamkeet an eng richteg Proffe-Kompetenz, mee si verlaange kee groussen an deiere Milliarden-Infrastruktur-Opbau. Méi Bicher si joerzéngtelaang wesentlech méi bëlleg wéi ëmmer méi Tablett-Lizenzen.

9.12.3 Déi meescht Protokoller si reversibel

Länner wéi Schweden, Dänemark a Finnland hu schonn de Réckwee gemaach. Et ass politesch absolut machbar. D'Käschte vun esou engem Réckwee sinn immens niddreg am direkte Verglach mat de gigantesche Käschte vun engem kognitiven an ekonomesche Neiofbau vun eiser Gesellschaft, wa mer fir d'éischt eng ganz Generatioun vu KI-substituée Schüler ouni Déift produzéiert hunn.

9.12.4 D'Implementéierung ka progressiv sinn

D'APESS proposéiert keng Big-Bang-Reform vun haut op muer. D'Implementéierung kann an Etappe lafen:

- Etapp 1 (2026–2028): Legale Schutzschëld (Moratoire virum ES II, Veto, Regëster, OEJQS-Auditmandat 2026/2027, cf. §13.2).
- Etapp 2 (2028–2030): Restrukturéierung (Curriculum-Audit, 90-Minutte-Bléck, Klassegréisst maximal 20).
- Etapp 3 (2031–2038): Rollout vum Hantel-Curriculum ab 7e/6e, Premium-Diplom 2035 (Moratoire-Generatioun) an Hantel-Diplom 2038 (éischt voll reforméierte Joergang). (7e Joergang 2026:

Ofschloss 2033; 7e Joergang 2028: Ofschloss 2035; d'Moratoire-Reegelen — Net-Substitutioun vum ES II, AOP — ginn 2027–2028 per Gesetz permanent verankert a gëllen iwwer 2028 eraus.)

Dës Etappestruktur erlaabt um Enn eng institutionell Adaptatioun fir d'Acteuren a kënnt ganz ouni administrativ Brutalitéit aus.

9.13 *Wat déi Praxis de Schüler bréngt*

Eng Doktrinn ass ëmmer nëmme da pedagogesch an theoretesch justifiéiert, wann hir Konsequenzen fir d'Persounen, déi si trëfft, um Enn wierklech positiv sinn. Wat huet de lëtzebuergesche Schüler also konkret vun dëse Protokollen?

Tabell 20: *Wat déi Praxis de Schüler bréngt*

Protokoll	Wat de Schüler sech uneegent
Déif Aarbecht	Konzentratiouns-fäegkeet als fundamental Liewenskompetenz.
Handschrëft	Kognitiv Déift, e vill bessert Verständnes an eng robust zerebral Architektur.
Liesen um Pabeier	Déift Liesen als Liewenskompetenz.
AOP	Mëndlech Verdeedegungs-fäegkeet (de Standard bei all Job-Interview).
Labo an Atelier	Empiresch Disziplin an eng reell manuell Kompetenz.
Kee Smartphone	Opmierksamkeetskapazitéit an eng vill méi héich psychesch Souveränitéit.
Klasseverbond	Sozial Kompetenz; Vertrauen an de Grupp; Widderstands-Toleranz.
Schoul-Architektur	E rouege Raum, dee wierklech dat richtegt Léiere produzéiert.

All dës Kompetenze sinn déi gefrote mënschlech Premium-Kompetenzen vum Aarbechtsmaart vun de Joren 2030–2046. Si entstinn ausschliisslech duerch eng zolidd Praxis, a net duerch politesche Vocabulaire.

10 Moratoire a Schutzmoosnamen 2026–2028

Firwat Lëtzebuerg elo eng institutionell Paus brauch

10.1 Den institutionelle Beweis: E Moratoire ass machbar, well e schonn implementéiert ass

D'Fro ass net méi: „Ass e KI-Moratoire iwwerhaapt machbar?“

D'Fro ass éischter:

Firwat huet de Ministère am Joer 2025 e klore Moratoire fir d'Smartphonen an de Lycéeën agefouert, mee am Fall vun de KI-Plattformen, déi jo exakt déi selwecht Schüler an déi selwecht Klassesäll betreffen, op eemol net?

D'Smartphone-Restriktioun vum 22. Abrëll 2025 (Basis RGD 2009, cf. Annex F) an dem 2. Juni 2025 (Schoul-Charte) sinn den institutionelle Beweis: E Bildungssystem kann duerchaus eng gewëssen Tool-Klass ausschléissen, soubal seng pädagogesch Substanz dat eemol erfuerdert. De Mechanismus ass do: per RGD am Fundamental, per Schoul-Charte an de Lycéeën. D'sozial Akzeptanz vun den Elteren an de Proffen existéiert och, genausou wéi d'praktesch Implementatiounsmodalitéiten, wéi zum Beispill de Schaf mam Schlëssel, den Handyhotel an den integrale Verbuet am Gebai.

D'APÉSS fuerdert mat dësem Moratoire dofir och keng radikal Innovatioun. D'APÉSS fuerdert ganz einfach nëmmen déi kohärent Erweiterung vun deem institutionell schonn agefouerten a funktionéierende Prinzip op eng nei Klass vun Tools, déi änlech Problemer produzéieren.

D'KI bréngt d'Distraktioun am Alldag, den digitalen Iwwerkonsum an de Verloscht vun der direkter mënschlecher Interaktioun mam Proff mat sech. Virun allem produzéiert si am Fall vum LLM eng kognitiv Substitutioun.

Wann déi physisch Trennung tëscht dem Schüler a sengem Smartphone pädagogesch richtig ass, da war an ass déi physisch Trennung tëscht dem Schüler a senger KI-Plattform natierlech och richtig. Wann „encourager les échanges directs entre élèves“ (wéi de MENJE dat nach eemol kloer den 19. Mee 2025 formuléiert huet) pädagogesch sënnvoll a richtig ass, da war an ass déi präventiv Eliminatioun vun dësem „Coagent“ aus der Klass eng genausou logesch a richtig Decisioun.

De Virschlag vum APÉSS-Moratoire ass dofir d'logesch Konsequenz vum Ministère senger eegener, scho bestoender Politik tëscht dem 12. September 2024 an dem 2. Juni 2025.

Datt e virsiichtege KI-Moratoire net „réckstänneg“, mee déi modernst Form vu kognitivem Jugendschutz ass, weist d'Entscheidung vun der Stad New York vum 2. September 2026, fir déi ronn 600.000 Schüler vun de New Yorker öffentleche Schoulen e verbindleche Moratoire op generativer KI bis an den 8. Grad anzeféieren, souwéi Chatbots an d'Notzung vu KI fir d'Korrektur vun Aarbechten an alle Klassen ze verbidden.

D'Begrënnung vun der New Yorker Schoulautoritéit entsprécht exakt der APÉSS-Doktrinn: Kanner brauche mënschlech Bezéiungen an déi eegen Ustrengung („wrestle with tough problems on their own“), amplaz datt d'Denken un d'Maschinn delegéiert gëtt. Wann de gréisste Schoulbezierk an den USA sech weigert, dem Drock vun den Tech-Konzerner nozeginn, gëtt dem lëtzebuergesche Ministère säin Argument, eng KI-Integratioun wier „alternativlos“, endgültig hifälleg.

10.2 Firwat e Moratoire onbedéngt néideg ass

E Moratoire ass definitiv keng zäitlos Verbuetsdoktrin. E Moratoire funktionéiert just als eng Schutzpaus, déi dann agefouert gëtt, wann dës dräi eescht Konditiounen gläichzäiteg erfëllt sinn:

1. D'Technologie weist d'Potenzial vun enger Rei irreversibele kognitive Schied bei de Jonken op.
2. D'wëssenschaftlech Evidenz huet de Risiko am Klassesall nogewisen.
3. D'Institutioun huet bis zu deem Moment nach keng robust an eegen Audit-Methodologie fäerdeg, fir dës Risiken effektiv ofzefiedere.

Am Fall vun der Generativer KI an der lëtzebuergescher Schoul sinn all dës dräi Konditiounen erfëllt.

D'Uwendung vum Virsichtsprinzip:

An der Medezin, an der Toxikologie an am Ëmweltschutz gëllt en universellt Gesetz: Wann eng nei Meta-Technologie plausibel a widderhuelend Indizien op substantiell, potenziell irreversibel Schied opweist, da waart een net op 20 Joer epidemiologesch Laangzäit-Katastrophen, ier ee Schutzmoosnamen ergräift.

D'APRESS stäipt sech net op eng isoléiert Etüd, mee op d'Konvergenz vu kognitiver Fuerschung (MIT, Stanford, Oxford), ekonomescher Modelléierung (OECD, NBER) an historescher Evidenz. D'Beweislaascht läit net bei deenen, déi d'kognitiv Gesondheet vun de Kanner schützen wëllen. Si läit bei deenen, déi en ongetesten algorithmeschen Asaz an de Kllassesall forcéieren. Bis de Beweis vun der Onschiedlechkeet erbruecht ass, ass de Moratoire eng gesetzlech a moralesch Pflicht.

10.2.1 Potenziell irreversibel Schied beim Kognitiounsopbau

Eng kognitiv Entwécklung beim Schüler ass an deene Jore ni komplett reversibel. Eng fundamental Kompetenz, déi am wichtegen Alter tëscht 12 a 16 Joer just iwweërflächlech oder guer net opgebaut gëtt, ka spéider och nëmmen nach extrem schwéier an deelweis just nach mat enorm grouse Käschten an Efforten nogeholl ginn. Am Lycée muss de Schüler dës zentral Kompetenzen onbedéngt opbauen:

- abstrakt Denken;
- déif a sproochlech Präzisioun;
- riguréis an eege mathematesch Struktur;
- Disziplin um Schreifdësch;
- déi roueg an eege mëndlech Verdeedegung;
- d'Kritikfäegkeet an d'Quellekritik;
- eng extrem laang Opmierksamkeet.

Wann dës kognitiv Fënster awer elo duerch den deegleche KI-Offloading a mat enger generierter Ofkierzung am Alldag systematesch ersat gëtt, da geet dobäi net einfach nëmmen d'Léise vun enger trivialer Aufgab verluer. Et geet de facto d'eemoleg Entwécklungsgeleeënheet vum Schüler senger kognitiver Architektur verluer.

10.2.2 Relevant wëssenschaftlech Risiken

Wéi schonn a virege Kapitele stäipe mer eis och hei op dës wëssenschaftlech Evidenz:

- Den MIT Media Lab huet d'kognitiv Schold beim verfréiten LLM-Asaz am Aufsatz-Schreiweweisen.
- Microsoft/Carnegie Mellon huet d'Beweiser dofir bruecht, datt bei Mënschen mat héijem LLM-Vertrauen dat eegent kritescht Denke drastesch reduzéiert gëtt.
- D'Gerlich-Studie (2025) dokumentéiert en negativen Lien tëscht der Frequenz vun de KI-Notzungen an engem nidderege Score beim kriteschen Denken.
- Den OECD/PISA-Rapport korreliéiert d'massiv digital Distraktioun am Kllassesall enk mat där stäerkster Ofsenkung an der akademescher a schoulescher Leeschtung vum Lëtzebuerger Schüler (Associatioun, net Kausalitéit — Formuléierung vum Dossier selwer).
- De MENJE selwer huet dat schonn als „appauvrissement cognitif de la prochaine génération“ an domat als formelle Risiko virun der Lëtzebuerger Press deklariert.

Dëst ass e wëssenschaftlechen Argumentaire, deen en entsprecheden an direkten Virsichtsprinzip-Moratoire justifiéiert. An all den aneren grouse Risikodomänen — beim Aarbechtsschutz, bei der Gesondheet, a bei den Infrastrukturen — géif esou eng onofhängeg an zolidd Evidenzbasis ëmmer eng direkt Paus legitiméieren an erzwéngen.

10.2.3 Keng robust Audit-Methodologie beim Ministère

Am MENJE-KI-Kompass geet Rieds vun enger „responsabler“, vun enger „kritescher“, vun enger „guidéierter“ a vun enger „transparenter“ Benotzung vun den LLMen an de Lycéeën. Mee dës Kader bitt zu

kengem Ament eng lieweg an operationell Methodologie, déi et dem Proff am Alldag erlaabt ze testen an ze beweisen:

- ob de Schüler dës „Aarbecht“ am Endeffekt och wierklech selwer geduecht huet,
- ob en d'Aarbecht an hiert Konzept dann iwwerhaapt och intern richteg verstanen huet,
- ob de Schüler och nëmme méi säi generierten Output mëndlech géint en Argument verdeedege kann,
- ob déi séier KI net am Laf vun dësem deegleche Schaffen de Kanner hir zentral Kompetenzbildung systematesch ënnerbrach huet,
- an ob d'Léierkraaft iwwerhaapt d'Zäit accordéiert kritt huet, fir eng esou enorm ustrengend Audit-Funktioun duerchzeféieren.

D'APSS hält also fest: Ouni esou eng existent a kloer definéiert Audit-Methodologie ass all obligatoresche KI-Asaz an eisem lëtzebuergesche Bildungssystem am Fong nëmme eng systematesch, massiv, an iwwerhaapt net méi kontrolléiert Interventioun an d'kognitiv Entwécklung vun deene Schüler, déi eiser Verantwortung iwwerגי goufen.

10.3 Definitioun vum APSS-Moratoire

D'APSS proposéiert hei kee generellt oder blannnt technologescht Verbuet op ëmmer an éiweg. D'APSS proposéiert en absolut präzis definéierte Moratoire fir de streng pädagogesche Léier-Kärakt.

10.3.1 Wat fält ënner eise Moratoire?

Vun elo bis d'Joer 2028 sollen am lëtzebuergesche Secondaire am ganzen Niveau ES I (Klassen 7e-4e) déi follgend Handlung konsequent verbuede sinn:

1. En obligatoreschen a vum Proff verlaangte KI-Asaz am deeglechen Unterrecht, bei den Hausaufgaben oder an alle grouse Projeten.
2. De Versuch vun de Schüler, KI-generéiert oder extrem staark KI-assistéiert schrëftlech Aarbechten als eng regulär an akademesch Evaluatiounsgrondlag ofzeginn an unzekerennen.
3. D'Benotzung vun digitalen a sougenannte KI-Tuteuren als den offizielle Standard-Ersatz oder als d'Ergänzung fir déi fachlech an d'exigent mënschlech Erklärung duerch AI-Proffen.
4. De systematesche Gebrauch an d'Validatioun vu Plattformen, déi d'Schüler op Basis vu Generativer KI a vu privaten Outilen algorithmesch an iwwerflächlech personaliséiert a guidéiert duerch d'Texter oder duerch en direkten Feedback navigéieren, ausser dëst fënnt an engem spezifischen an iwwerwaachten limitéierte Pilotkader vum Ministère statt, deen dofir explizit evaluéiert a geneemegt gëtt.
5. All reng KI-baséiert Iwwersetzung, Zesummefassung oder ideologeschen LLM-Ideeengenerator an eise lëtzebuergesche Premium-Fächer (Sproochen, Mathematik, Wëssenschaften) virum ES II.
6. All systematesch an administrativ durchgedréckte Verpflichtung an der Fortbildung vu Proffen um IFEN, deen dës KI-Asaz elo schonns ëmmer als déi eegen a bal inevitabel pädagogesch Norm fir d'Zukunft verkafe wëllt, während gläichzäiteg komplett op eng adäquat Alternativ fir déi reng analog Protokoller an de Klasse verzicht gouf.

10.3.2 Wat fält net ënner eise Moratoire?

Dës Moratoire verbitt natierlech op kee Fall déi follgend Aktivitéiten am Schoulalldag:

1. Eng oppen, kritesch a fachlech Behandlung vun der KI als Léiersujet selwer, z.B. d'Erklärung vum Proff „wat ass eigentlech en LLM“, „wat heescht e Bias am Algorithmus“, a „wat ass dann eng Halluzinatioun vun der KI am wëssenschaftleche Sënn?“.
2. Ee vum Proff selwer durchgefouerten an demonstrativen KI-Asaz, mat deem eenzegen Zil, de Schüler op e bestëmmte Feeler, op seng Halluzinatiounen an op d'limitéiert kognitiv Qualitéit vun dësen Texter hinweisen an ze fërderen.
3. All weideren an oppene KI-Asaz ab dem ES II, ënner der Bedéngung, datt och do an deenen ieweschter Klasse genee déi selwecht an exigent AOP-Audit-Methodologie agesat gi muss.
4. All assistiv an therapeutesch Technologien fir déi Schüler mat engem diagnostizéierte spezifische Besoin (zum Beispill de Speech-to-Text fir e motoresche Problem), a just ënner der Bedéngung, datt se vum System dofir dann och individuell, fachlech begrënnt sinn a mat deem bewäerte CAR-/CI-Prozess a sengem Protokoll och reell validéiert sinn.

5. Déi reng administrativ KI-Experimenter am SCRIPT an am Ministère, soulaang wéi se eis Schüler ni an engem direkten Substitutions-Léierakt betrëffen an an d'Klass andréngen.

D'APÉSS-Grenz ass dowéinst esou kloer wéi nëmme méiglech:

D'KI als e kriteschen Objet an als Thema vun der Diskussioun: JO.

D'KI als Medium vum kognitiven an deegleche Léieren virum ES II: NEE.

10.4 Déi sechs direkt Schutzmoosnamen 2026–2028

E Moratoire bréngt der lëtzebuergescher Schoul nëmmen dann eppes, wann e vun den administrativen Acteuren och duerch reell am deeglechen Alldag ëmsetzbar Schutzmoosnamen operativ a kierperlech op der Plaz begleet gëtt. D'APÉSS proposéiert derfir déi sechs follgend Mesurë fir eise Bildungssystem.

10.4.1 Moosnam 1 — Kee „KI-by-Default“ am lëtzebuergesche Secondaire virum ES II

D'kloer pädagogesch Standardastellung vum Ufank vun all Joer an all Fach op de Klasse vu Schüler virum ES II ass:

Generativ KI gëtt ni als pädagogesch Instrument am Klassesall agesat.

Wann eng ëffentlech Schoul, eng Direktioun oder eng eenzel Léierkraaft eng Ausnam wëll gëlle loosse an et awer ausprobéiere wëll, da muss am Virfeld schrëftlech an explizit virum der Schoulcommunitéit begrennt ginn:

- firwat ass dat elo a genau do eng Kéier pedagogesch méi wéi néideg,
- firwat hätten op där Plaz analog, manuell an theoretesch Alternativen net dat selwecht méi no bruecht,
- wéi gëtt déi entspriechend AOP-Verifikatioun bei dësem Test organiséiert,
- wéi ginn eis lëtzebuergesch Donnéeën virum de grouse Plattform-Lobbyen wierklech geschützt,
- wéi a mat wat fir enge Parameteren wëll den Enseignant oder d'Schoul d'Verhalensekonomie vum Schüler sengem kognitiven Offloading systematesch kontrolléieren,
- a wéi gëtt verhënnert, datt déi scho kognitiv vill méi schwach Schüler an hirer Schoul esou am Alldag vun der Maschinn ewech substituéiert ginn.

D'APÉSS stellt domat den institutionellen Standard nees hier: D'komplett Beweispflicht läit am Lëtzeburger Staat vu 2026 bis 2028 beim Promoteur vum Tool, a gëtt net einfach un de richtege Kritiker, also den A1-Proff, a säi kollegiaalt Netzwierk weiderginn.

10.4.2 Moosnam 2 — D'A1-Proff-Vetorecht géint d'administrativ KI-Verpflichtung

Jiddwer A1-Proff zu Lëtzebuerg kritt op en Neits per Gesetz d'Recht, a sengem eegene Fach ze soen:

„An dësem Cours gëtt ni eng generativ KI benotzt, well ech als zoustännegen Auditeur weess, datt si d'Fachsubstanz bei deene mir uvertraute Schüler ëmmer substituéiert.“

Kollektiv Ausübung iwwer d'Fachkonferenz:

Dëst Vetorecht ass keng arbiträr Laun vun engem eenzele Proff, déi zu engem chaotesche „Regel-Lotto“ vu Sall zu Sall féiere soll. D'Vetorecht gëtt am Normalfall kollektiv an demokratesch iwwer d'Fachkonferenz vum jeeweilege Lycée ausgeübt, fir eng eenheetlech, transparent Linn fir all Schüler vum selwechte Fach a Joergang ze garantéieren. De perséinleche Veto vum eenzelne Proff déngt als ultimativen noutwennegen Schutz géint administrativen Drock, falls eng Direktioun probéiert, eng fachlech begrennte Konferenz-Decisioun ze iwwerstëmmen.

Dëst Vetorecht ass keng Gewerkschafts-Marott oder just eng stuer Oppositioun aus Prinzip vun engem rosene Proff. Et ass schlicht d'logesch an déi reng epistemologesch Konsequenz, wann den A1-Proff jo als den eenzegene Epistemologeschen Auditeur seng Ënnerschrëft ënner eng Bewäertung setze soll. Wann de Proff fir d'Kognitioun an d'Validatioun vum ganze Léierprozess d'formell an theoretesch Responsabilitéit dréit, da muss hien logescherweis d'Recht kréien, all déi Outilen ze refuséieren, déi dës exakt Validatioun vum Léierprozess futti maachen.

D'APSS ass konkret:

- Keng Direktioun däerf e Proff forcéieren, déi privat LLMen a sengem Cours ze benotzen;
- Keng SCRIPT-Recommandatioun däerf de pädagogesche Fachproff a seng Aarbecht viru senger Klass beaflossen an diktéieren wéi eng Tools de Schüler benotze soll;
- Keng eenzeg an den nächste Joren programméiert IFEN-Formatioun däerf de KI-Asaz als eng „normativ Pflicht“ promouvéieren an doduerch d'zentral Roll vum A1-Proff wëllen a Fro stellen;
- Kee schoulinterne Plattform- oder Digitalprojet däerf an engem lëtzebuergeschen öffentleche Lycée als den deeglechen Alldag fir d'Joer duerchgesat ginn, soulaang wéi d'Fachkonferenz vun all deene Fächer am selwechte Moment ëmmer nach substantiell, theoretesch a wëssenschaftlech Bedenken huet, déi den Audit behënneren géifen.

10.4.3 Moosnam 3 — Den AOP als obligatoresche Standard fir schrëftlech Aarbechten

Fir d'Geforen vum LLM am Alldag erauszekréien muss all schrëftlech Aarbecht ëmmer mëndlech virum A1-Auditeur kënne vum Schüler verdeedegt a gerechtfäerdegt ginn.

D'Form, wéi ee Proff esou ee Moment duerchféiert, ass flexibel:

- Eng kleng 3 bis 5 Minutte Sëtzung fir de Schüler mat zwou bis dräi spontane Froen zum Inhalt;
- D'einfach, kloer kuerz Erklärung vun engem theoretesche Saz an deem selwechten Text;
- D'logesch Definitioun vum Schüler vun engem Begrëff deen hien selwer an der Aarbecht benotzt hat;
- Eng direkt a mental Rekonstruktioun vun der zentraler Argumentatioun aus dem Text;
- D'Uwendung vum identesche kognitiven theoreteschen Prinzip aus sengem Text op e neit liewegt Beispill.

D'absolut Bewäertungsreegel bleift:

Eng schrëftlech a fir d'zertifikativ Evaluatioun geduechten Aarbecht, déi dee concernéierte Schüler net mëndlech verteidege kann, ass net valabel als Kompetenzbeweis, a gëtt mat Null bewäert. Dës Null gëllt eréischt nom Rattrapage-Protokoll (strukturéierte Feedback + zweete mëndlechen Audit; cf. Kapitel 9): Den éischten net gepackten Audit ass ëmmer formativ, ni definitiv.

Dës Reegelwierk ass déi eenzeg praktesch funktionéierend pedagogesch Methodik an enger Schoul, fir de KI-Output an alle Fächer ze neutraliséieren, an ouni datt mer dofir och nëmmen nach eng eenzeg blann AI-Detektor-Software kafen oder bedénge missten.

10.4.4 Moosnam 4 — Smartphone- a KI-fräi Deep-Work-Bléck an all eise Lycéeën

Et geet net duer, de Smartphone just am Schoulhaff ze verbidden, fir méi Beweegung ze fërderen. De Ministère muss de kognitiven Akt am Kllassesall selwer virun digitaler Oflenkung a KI-Substitutioun schützen. All lëtzebuergesche Lycée soll dofir fir all Klass Deep-Work-Bléck am offizielle Stonneplang verankeren.

Dat heescht:

- Am Secondaire e Minimum vu 5 (ES I) / 7 (ES II) grouse Bléck pro Woch;
- Bannent de Bléck ass sécher gestallt, datt keng Oflenkung duerch digital Geräter stattfanne kann;
- An deene Bléck dierfen natierlech och keng KI-Tools benotzt ginn;
- De Fokus besteet reng an analog op deem natierleche Pabeier, dem Stëft an Text-Bicher souwéi der kllassescher Kräid an Tafel.

Dës strikt Bléck am Alldag sinn keng nostalgesch „Anti-Digital-Zäiten“ fir de Proff. Si sinn déi noutwennege pädagogesch kognitiv Trainingszonen, déi de „Mënschleche Premium“ eréischt erméiglechen.

10.4.5 Moosnam 5 — En öffentlecht Transparenzregëster fir all digital Outilen an der Schoul

Vum Mount un vun der Decisioun vum Moratoire muss all öffentlech Schoul en „Digital-Tool-Regëster“ féieren, deen zu all Ament fir jiddereen öffentlech um Site accessibel ass: fir d'Proffen, fir d'Elteren a fir d'Schüler.

An esou engem öffentleche System, muss fir all eenzelt Tool an der Schoul a sengen deeglechen Applikatiounen systematesch Follgendes dokumentéiert ginn:

- De Numm vum Tool;
- De Numm vum Hiersteller;
- D'detailléiert Dateveraarbechtung (wat gëtt genee vu menge Schüler hiren Donnéeë wou a fir wéi eng Zwecker gespäichert a weider verkaaft);
- D'Altersspann vum Schüler fir déi et dierf ugewannt ginn;
- Dat genau pädagogesch Zil;
- Déi geschätzten Dauer vum Asaz;
- Ob de Schüler et als obligatoresch oder als eng komplett fräiwëlleg Optioun presentéiert kritt huet;
- Ob et sech ëm eng KI-Komponent handelt;
- Ob den Tool dem Schüler kognitiv Auslagerung duerch KI-generierten Output erméiglecht;
- Ob et en internen Algorithmus gëtt, deem dem Proff d'Evaluatioun erliichter oder ofhuele soll;
- Ob den Tool iwwer eng formell a mëndlech AOP-Verifikatioun ofgeséichert ass.

Dëse Regëster ass wichteg, fir d'Gesamtbelaaschtung vum Schüler ze erfassen.

10.4.6 Moosnam 6 — D'obligatoresch kognitiv Impaktstudie virun all KI-Pilot

Mir fuerderen, datt de MENJE/SCRIPT virun der Aféierung vu Plattform-Pilot-Projeten op experimenteller a Moderniséierungs-Basis ëmmer systematesch am Virfeld eng öffentlech kognitiv Impaktstudie virleet, déi vun engem kriteschen a neutralen Departement erstallt gouf.

D'Mindestinhalter vun dëser gesetzlecher Impaktstudie wieren déi heiten:

1. Déi viséiert Altersgrupp.
2. D'Fach a Klassegréisst.
3. D'Dauer vum Asaz.
4. De pedagogeschen Zweck.
5. De Risiko vum Cognitive Offloading: gëtt dem Schüler säi Léierprozess un d'Maschinn ausgelagert an him domadder d'Chance geholl, seng eegen Expertise ze entwéckelen?
6. De Risiko vum Verloscht vun der mëndlecher Kompetenz: begrenzt et dem Schüler seng Méiglechkeet en Thema an engem Gespréich mat engem Mënsch selwer ze formuléieren?
7. De Risiko vun der sozialer Ongläichheet well z.B. Schüler mat Migratiounshannergrond ouni d'analog Interaktioun mam Proff benodeelegt ginn.
8. Ass d'systematesch AOP-Verifikatioun séchergestallt?
9. Eng kloer definéiert Exit-Strategie.
10. Eng onofhängeg Evaluatioun nom Pilot.

10.5 De Moratoire an déi noutwenneg Inklusioun: Eng wichteg Ofgrenzung

D'Moratoire-Doktrinn vun der APESS ka selbstverständlech net blann ëmgesat ginn mä muss Schüler mat besonneschen oder spezifesche Besoinen berécksiichtegen, déi z.B. CAR-Amenagementer hunn. Net zulescht op Grond vun der eelef-järeger Erfahrung vum APESS-President als Member vun der CAR ass et fir eis ganz kloer, datt et duerchaus Fäll gëtt, wou digital Technologie sënnvoll agesat gi kann a soll, fir dem Schüler en effektiven Nodeelsausgläich ze erméiglechen. Sämtlech CAR-Moosnamen falen dofir net ënner de Moratoire. Dëst dierf awer net als trojanescht Päerd mëssbraucht ginn, fir digital Technologie ze generaliséieren a bei Schüler anzesetzen, déi keng entspreichend CAR-Amenagementer hunn.

Mä och bei engem Schüler mat CAR-Hëllef ass et wichteg souwäit wéi méiglech eng kritesch, mënschlech a mëndlech Audit-Method fir d'Evaluatioun anzesetzen.

E puer Beispiller dozou:

- En einfachen Text-to-Speech Programm, deem dem Schüler mat enger Diagnos eng kloer Hëllef beim Liese bitt a säi Verstoen vun der Sprooch respektiv vun der Aufgab erméiglecht.

- Mee den Asaz vun enger „Generativer KI“ fir d'Redaktioun oder d'kognitiv Analys an Argumentatioun ze iwwerhuelen, an domadder dem Schüler säi komplette Léierprozess ze sabotéieren, ass net akzeptabel.

10.6 De Moratoire als logesch Konsequenz vu sozialer Gerechtegkeet

E klore KI-Moratoire gëtt dacks vu politesche Plattform-Spriecher oder der EdTech-Lobby mat engem classeschen, rhetoreschen Trick attackéiert: E gëtt als „elitär“ oder „weltfriem“ duergestallt. D'Standard-Argument vum MENJE an de Plattform-Promoteuren ass ëmmer dat selwecht: „Kanner aus privilegiéierte Famille benotzen d'KI doheem souwisou. Wa mir d'Schoulen net digitaliséieren an d'KI net integréieren, da benodeelege mir déi méi schwach Schüler an d'Schéier geet nach méi wäit auserneen.“

Dëst Argument ass eng geféierlech Fiktioun. Et ignoréiert déi empiresch PISA-Daten an d'Gesetzmisssegkeete vun der Verhalensekonomie (als analytesche Raster, Grad D) komplett. Et stellt d'Wourecht op d'Kopp an ass e weidert Beispill vun enger lëtzebuergescher Bildungspolitik, déi an eng Cognitive Offloading-Fal trëppelt.

D'APESS-Doktrinn stellt dozou folgend systemesch Diagnos:

1. De richteg Virdeel vun de Privilegiéierten ass net den Tool:
Kanner aus privilegiéierten, akademeschen Haiser kréien de Mënschleche Premium gréisstendeels doheem. Si erliewen en exigent, sproochlecht Ëmfeld, hunn Zougang zu Pabeierbicher, a kréien hir Kognitioun duerch reell, physesch Aktivitéiten an haart mënschlech Diskussiounen opgebaut. Wa si doheem eng Generativ KI benotzen, da geschitt dëst dacks op enger scho bestoender, zolitter kognitiver Basis.
Dëse Phänomen ass zënter dem Soziolog Pierre Bourdieu (Bourdieu & Passeron, 1970) wëssenschaftlech dokumentéiert: Kanner aus privilegiéierten Haiser bréngen dat néidegt kulturellt Startkapital an déi sproochlech Code scho vun doheem mat. Wann d'ëffentlech Schoul hir Klassesäll elo an digital Plattformen transforméiert, entzitt si de benodeelegate Schüler dee leschte Raum, wou dëst kognitiivt a sproochlecht Kapital duerch e mënschleche Fach-Expert iwwerhaupt eréischt ka kompenséiert ginn. D'Zwang-Digitaliséierung blockéiert de soziale Lift.
2. D'Gefor fir de vulnerabele Schüler:
Fir Kanner aus manner privilegiéierte Milieuen ass d'Schoul dogéint dacks deen eenzeg an de leschten Analog Sanctuary. Et ass déi eenzeg Plaz, wou si kognitiv Déift (Facteur D), onofhängegt Denken an déi noutwenneg sozial Reiwung (Facteur W) duerch en Epistemologeschen Auditeur vermëttelt kréien.

Wann d'ëffentlech Schoul hir Klassesäll elo a plattform-baséiert Ëmfelder transforméiert an d'Generativ KI systematesch integréiert, da gëtt de Léierprozess vun dëse Kanner un en Algorithmus („Coagent“) ausgelagert. D'Resultat ass e massiven an irreversibelen Cognitive Offloading. D'Schoul entzitt dem Schüler dee noutwenneg mënschleche Widderstand an ersetzt d'Ustrengung vum Denken duerch d'Illusioun vun engem glaten Output.

D'Conclusioun fir eise Bildungssystem:

D'Hantel-Ekonomie vum Aarbechtsmaart verzeit dëse Feeler net. Wien de Schüler hir kognitiv Autonomie an der Schoul hëlt, preparéiert se direkt fir déi automatiséiert Double-Squeeze-Mëttelschicht. E Moratoire ass dofir kee konservativ Luxus; et ass dee stäerkste Schutzmechanismus fir déi sozial Schwächsten. Nëmme andeems mir de Mënschleche Premium ($MP = D \times R \times E \times W$) iwwerhaupt eréischt opbauen, an all Schüler duerch den Adversarial Oral Protocol (AOP) an d'Verantwortung huelen, suerge mir fir reell sozial Gerechtegkeet.

10.7 D'Kommunikatiounsstrategie vis-à-vis vun den Elteren

Wann d'APESS dëse Moratoire fuerdert, wäerte mir zwangsleefeg op Onverständnis bei deenen Elteren stoussen, déi de Marketing-Narrativ vun der „digitaler Zukunft“ verënnlerlecht hunn. Eis Kommunikatiounsstrategie dierf net als „Anti-Technologie“ oder „Verbuetspolitik“ opgebaut sinn. Si muss als kompromësslos Schutz-Doktrinn fir d'Gehier an d'Zukunft vum Kand presentéiert ginn.

D'APESS muss d'Eltere mat dräi klore strategesche Botschaften iwwerzeegen:

1. „Mir huelen Äre Kanner net d'Zukunft ewech – mir maache si onersetzbar.“
 D'Argument vum Ministère ass: „Wann d'Schoul d'KI verbitt, si mir net méi modern.“
 D'Äntwert vun der APASS: „Wann d'Schoul d'KI bei Ufänger erlaabt, zille mir austauschbar Klick-Aarbechter erun.“ Mir wëlle keng Kanner ausbilden, déi d'Maschinn just bedénge kënnen (eng Kompetenz, déi muer wäertlos ass). Mir wëlle souverän Bierger ausbilden, déi d'Maschinn kontrolléieren, auditéieren a korrigéieren kënnen. Dozou brauche mir fir d'éischt eng isoléiert kognitiv Trainingszon (Deep Work). Fir d'éischt denke léieren. Duerno KI.
2. D'Schoul ass net d'Verlängerung vum Doheem, mee de noutwennige Kontrast.
 Datt d'Schüler doheem mat Chatbots an TikTok opwuesse, ass kee pädagogescht Argument, fir dat selwecht an der Schoul ze maachen. D'Schoul muss de kognitive Kontrapunkt sinn. Si muss als Analog Sanctuary fungéieren. Wa mir e Wired-First Standard a Pabeierbicher fuerderen, da maache mir dat op Basis vu kognitiver an neurologescher Evidenz, fir de Fokus an d'Konzentratioun ze retten.
3. Eng ëffentlech Schoul mat Premium-USproch.
 Mir erklären den Elteren den Aarbechtsmaart vun 2046. Mir maache kloer, datt d'APASS mat dëser Doktrinn den ëffentlechen an nationale Schoulssystem op ee Level mat de beschte Premium-Schoule vun der Welt hieft. Wéi Silicon-Valley-Akteuren et virmaachen (a16z/Horowitz Andreessen Academy, eng vun a16z incubéiert Grënnungs-Residenz: e selektiven, mënschlech encadréierte Premium-Wee fir wéineg), gëtt déi enk mënschlech Formatioun zum deierste Privileeg. D'APASS suergt dofir, datt dëse Privileeg zu Lëtzebuerg fir all Kand an der ëffentlecher Schoul gëllt.

11 D'institutionell Lämung vum SCRIPT

De legislative Kär vum Moratoire

11.1 De strukturellen Interessekonflikt: Firwat de SCRIPT entlaascht gi muss

Am aktuellen Design vun eiser Bildungsgouvernance ass de SCRIPT an engem onléisbaren institutionelle Konflikt. De Service funktionéiert gläichzäiteg als:

1. De Promoteur: E féiert innovativ digital Plattformen an EdTech-Projeten an de Schoulsystem an.
2. Den Designer: En definéiert d'Léierpläng an de KI-Kompass.
3. Den Evaluator: En ass responsabel, fir den Erfolleg vun dese Projeten ze moossen.

Dësen dräifache Mandat iwwerfuert d'Struktur. An der Privatwirtschaft an an all propperem Audit-Prozess gëllt d'Reegel vun der Good Governance: Keen kann säin eegene Produit objektiv auditéieren. Wa Cognitive Offloading duerch den Asaz vun LLMen entsteet, kann de SCRIPT dës systematesch nëmme schwéier selwer feststellen.

D'APESS fuerdert dofir eng pragmatesch an noutwenneg institutionell Entlaaschtung vum SCRIPT:

- D'Evaluatiouns-Mandat muss komplett un den onofhängegen OEJQS (Observatoire national de l'enfance, de la jeunesse et de la qualité scolaire) iwwergoen. Nëmme esou suerge mir fir eng transparent, wëssenschaftlech a reiwungslos Qualitéitskontroll an eisen ëffentleche Schoulen.
- Dee selwechte Mandat ëmfaasst den Appell, wéi en am Rapport #1 (§5.5) etabléiert ass: Nëmme zertifikativ Schluss-Auditen (Premium-Diplom-Verdeedegung, §12.5) a contestéiert Rattrapage-Auditen (§9.6.3, §10.4.3) ginn audio-visuell archivéiert; am Fall vun engem Recours gëtt d'Opzeechnung vun enger neutraler OEJQS-Kommissioun nei bewäert an no Oflaf vun der 7–14-Deeg-Recours-Frist ouni Recours automatesch geläscht (cf. Protokoll 9, §9.11: keng Donnéeën aus Routine-Auditen). Rechtsgrondlag ass Art. 6(1)(e) GDPR (ëffentlechen Interessi, festgeluecht per Gesetz/RGD); lokal, net-Cloud-Späicherung; bei Refus vun der Opzeechnung gëllt e schrëftleche Protokoll + OEJQS-Akteniwwerpreiwung. Dat schützt de Schüler virun der Willkür an de Proff virum Verdacht vun der Willkür.

11.2 De legislative Kär vum APRESS-Moratoire

Aus dëser institutioneller Diagnos eraus, kann eise KI-Moratoire fir Schüler virum ES II net einfach eng „fräiwëlleg Recommandatioun“ bleiwen. E muss gesetzlech verankert ginn.

D'APRESS fuerdert, datt dese Moratoire fir d'Period 2026–2028 duerch e Règlement grand-ducal (oder eng explizit Instruction ministérielle) fixéiert gëtt – exakt wéi dat beim erfollegräiche Smartphone-Verbuet am Fréijoer 2025 de Fall war. Den Text muss onmëssverständlech sinn:

„Am Enseignement secondaire gëtt den Asaz vu generativer kënschtlecher Intelligenz duerch Schüler am Niveau ES I (7e-4e) a bewäerten oder formativen pädagogeschen Aktivitéiten suspendéiert. Ausname si just méiglech (a) an engem explizit evaluéierten a geneemegte Pilotkader mat Impaktstudie (§10.3.1 Punkt 4; §§10.4.1/10.4.6) oder validéierter CAR-Akkommodatioun (§10.5) a (b) ënner systematescher mëndlecher Verifikatioun (AOP) duerch de Fach-Proff.“

Dës dréit d'Beweispflicht erëm ëm: Net de kriteschen A1-Proff muss sech rechtfertegen, firwat hien keng KI benotzt. De System (SCRIPT/MENJE) muss nowiesen, datt seng Tools kee substantielle kognitive Schued uriichten, ier se erëm op d'Kanner lassgelooss ginn.

Dës Rapport formuléiert de politeschen Optrag. D'juristesche Form an Ëmsetzung gehéieren an d'parlamentaresch Prozedur — inklusiv engem onofhängege juristesche Gutachten virun der Decisioun.

11.3 D'Konditiounen fir d'Ophiewe vum Moratoire (Zil 2028)

D'APESS steet fir eng wëssenschaftlech fundéiert Bildungspolitik. De Moratoire ass eng onbedéngt néideg Schutzpaus a gëtt eréischt dann opgehewen, wann déi follgend véier „Premium-Konditiounen“ vum Ministère reell erfëllt sinn:

1. Evidenz: Onofhängeg Studien (net vum SCRIPT finanziert) mussen weisen, datt guidéiert KI-Tools de Schüler net schueden: A kontrolléiert Feld-Studien (cf. §10.4.6) mussen d'Schüler mam Tool grad esou gutt am Examen ouni Tool ofschneiden ewéi eng Analog-Kontrollgrupp, och beim Behale vu Konzepter. E komplette Noweis vun „Null Offloading“ ass methodesch onméiglech (cf. §3.2); verlaangt gëtt Gläichwäertegkeet, kee Beweis vun Null.
2. Audit (AOP): Den Adversarial Oral Protocol muss systematesch am Gesetz souwéi an der Examen-Kultur (Reglementer) als de Standard fir d'Verifikatioun verankert sinn. Ouni AOP, keng KI.
3. Formatioun a Karriär: D'IFEN-Formatiounen ginn ëmstrukturéiert. Amplaz vun „Tool-Training“ ginn eis A1-Proffen explizit am kognitiven Audit, der Verhalensekonomie an der Plattform-Kritik weidergebilt. D'A1-Karriär gëtt strukturell opgewäert, fir de Mënschleche Premium ze erhalen.
4. Gouvernance: Etabléierung vun engem ëffentlechen „Digital-Tool-Regëster“ an all Lycée, deen fir d'Elteren an d'Proffe komplett transparent mécht, wéi eng Plattformen (Microsoft, Google, OpenAI etc.) am Asaz sinn, a wéi d'Date vun de Kanner verwennt ginn.

D'Net-Substitutiouns-Reegel virum ES II (kee substitutiven Text-/Code-Generéierungssaz) gëtt 2027–2028 als permanent gesetzlech Norm verankert a gëllt iwwer 2028 eraus; d'Ophiewen 2028 (Zil: no Ofschloss vum Etapp 2, ~2030) betrëfft just guidéiert, net-substitutiv Tuteur-Piloten.

11.4 Wat de Moratoire d'Land kascht (a wat e spuert)

D'APESS-Doktrinn vum Mënschleche Premium ass budgetär net méi deier wéi de Status Quo – si verdeelt d'Kapital just strategesch ëm. D'IT-Erspuernisser decken d'Personalkäschten nëmme partiell of (cf. §13.3); de Rescht (8–12 % A1-Posten, Funktiouns-Indemnitéit) rechtfäerdgt sech iwwer de makroekonomesche ROI (Return on Investment) (§6.9.3, §13.5); d'Etapp-2-Personal (2029–2030) berécksiichtegt d'absolutt A1-Penurie (§8.7.8).

Déi aktuell Politik verbrennt Milliounen an enger ineffizienter IT-Rüstungsspiral:

- Lafend Abonnementer fir Generativ KI-Lizenzen (Microsoft Copilot, ChatGPT etc.) fir all Schüler.
- Enorm Käsche fir Cloud-Späicherplaz an Dateschutz-Compliance (GDPR) bei US-Firmen.
- Permanent Hardware-Upgrades („Tabletten fir all“), déi no wéinege Joren elektronische Schrott sinn.
- Deier Pilot-Projeten vum SCRIPT ouni kognitiven ROI.

D'APESS-Reform fuerdert dës Gelder zréck. D'Erspuernisser aus de gestrachene KI-Lizenzen an dem reduzéierten Hardware-Verschleiß (dank dem Analog Sanctuary an dem Wired-First Standard) ginn direkt reallokéiert an déi fundamental Faktore vum Premium:

- De Personal-Invest:
 - Finanzéierung vu méi klengen Klassegréissten (max. 18-20 Schüler), déi den Adversarial Oral Protocol zäitlech iwwerhaapt eréischt méiglech maachen.
 - D'Opwäertung vum A1-Statut (als Géigegewiicht zur aktueller Karriär-Erosioun). Dës Opwäertung gëtt un d'noweisbar Audit-Qualitéit gekoppelt, net un den Déngschalter. Wat gemooss gëtt, ass d'Praxis, net d'Resultat: observéiert Audit-Féierung — Nofro-Déift, KI-Imitatiouns-Detektioun, Widderstands-Gestioun, Rattrapage- a CAR-Konformitéit — no publizéierte Critèren. Ni d'Schülernotten: déi gi staark vun der sozialer Hierkonft beaflosst a géife pervers Ureizer setzen.

Wéini a vu wem:

1. Am Stage: En IFEN-Qualifizéierungsmodul mat observéiertem Live-Audit fir all neien A1.
2. Beim Zougang: Dësen Zertifikat gëllt als fachlech Viraussetzung fir spezifesch Premium-Funktiounen, wéi de Sëtz an den AOP-Examenskommissiounen fir de Premium-Diplom (Kapitel 12.5), d'Roll als IFEN-Formateur oder d'Fachkoordinatioun am Lycée.

3. Bei der Erneuerung: Re-Zertifizéierung fir dës spezifesch Aufgaben all fënnef Joer no OEJQS-validéierte Qualitätsstandarden (Peer-Hospitatiounen a Live-Auditen).

Wichtig Ofgrenzung zum Statut: D'Basis-Avancementer an der A1-Karriär bleiwen selbstverständlech statutaresh an altersbedéngt garantéiert, wéi de Beamtestatut et virschreift. Déi zousätzlech Verantwortung an den AOP-Kommissiounen souwéi an de Formatioune gëtt iwwer eng geziilt Funktiouns-Indemnitéit remuneréiert. Sou belount de System net d'Plattform-Konformitéit, mee déi aktiv, attestéiert Audit-Kompetenz am Déngscht vun der Schoulqualitéit.

- Den Infrastruktur-Invest: D'Rematerialiséierung vun de Kllassesäll mat héichwäertge Pabeierbicher, echten Atelier, an ausgebauten Naturwëssenschafts-Laboen (ouni Simulatoren).

Eis budgetär Logik ass einfach: Eist Land ka sech keng zweetklassesch, kognitiv atrophéiert Mëttelschicht leeschten, déi vun der General Purpose Robotics ofgeléist gëtt. Den Invest an den Epistemologeschen Auditeur an an d'analog Kognitioun vum Schüler ass déi bëllegst an effektivst Versécherung fir d'Iwwerliewe vum lëtzebuergesche Wirtschaftsstanduert.

« Ave marIA, aide-moi sans me conduire.
Ouvre-moi les chemins, mais laisse-moi marcher.
Donne-moi davantage sans jamais me remplacer. »
— aus *Ne fais pas le chemin à ma place (Un Ave marIA à une machine)* vum Jeannot Scheer
[ [Lidd lauschten](#)]

12 D'Curriculum-Reform 2028–2032

D'Ëmsetzung vum Hantel-Curriculum

12.1 Vum Moratoire zur struktureller Neigestaltung

De Moratoire ass eng noutwendeg an defensiv Operatioun: Et ass d'Brems, déi eise kognitive System stabil hält, ier irreversibel Schied entstinn. Mee eng Schutzpaus eleng ass keng Reform. Wa mir d'Schoul rëschte wëlle fir den Aarbechtsmaart vun 2046, dee vun Generative AI a General Purpose Robotics (GPR) dominéiert gëtt, da brauche mir e komplett neie Motor.

D'Zil vun dëser Curriculum-Reform ass eendeiteg: All Léierplang, all Examen an all Stonneplang muss esou ëmgebaut ginn, datt en de Mënschleche Premium ($MP = D \times R \times E \times W$) systematesch produzéiert, anstatt en duerch Plattform-Integratioun ze substituieren.

12.2 Déi véier Design-Prinzipie vun der APESS-Reform

Ier mir op de Niveau vun den eenzele Fächer ginn, definéiere mir déi véier kompromësslos Prinzipien, déi als Audit-Krittäre fir de ganze lëtzebuergesche Bildungssystem gëllen:

Prinzip 1: D'Premium-Audit-Fro als absolute Filter

All Element am Léierplang muss dës véier Froen beäntweren:

1. Produzéiert dës Aktivitéit theoretesch Déift (D)?
2. Hält si d'Verantwortung (Skin in the Game/R) oprecht?
3. Mobiliséiert si d'Kierperlechkeet an d'Matière (E)?
4. Generéiert si mënschlechen a kognitive Widderstand (W)?

Wann op eng vun dësen Froen d'Äntwert „Nee“ ass, well se duerch en Tool ofgekierzt gëtt, da gëtt d'Aktivitéit aus dem Curriculum eliminéiert oder ëmgebaut.

Prinzip 2: Konsolidéierung virun Expansiounsdruck

D'APPESS brécht mat der Doktrinn vun den „21st Century Skills“ an den „transversale Kompetenzen“. Eis Approche heescht: Manner Themen, méi déif behandelt. Aplaz de Schüler mat ëmmer méi iwweërflächlechen Ufuerderungen ze iwverschëdden, reduzéiere mir d'Thembreet ëm 20–30 %, fir de Raum fir reellt Déift Léieren ze schafen.

Prinzip 3: Analog First, Digital Last

Analog ass de Standard, Digital ass d'Ausnam. All Asaz vun digitale Plattformen muss explizit a fachlech begrënnt ginn (ëmgedréite Beweislaascht). D'Schoul ass kee Konsumraum fir d'EdTech-Industrie.

Prinzip 4: De Mënschlechen Audit als Validéierungsgrondlag

Eng Kompetenz ass nëmme dann attestéiert, wann eng lieweg Persoun – den Epistemologeschen Auditeur (den AI-Proff) – se iwweërpréift huet. E generéierten Text ass ouni mëndlechen Audit (AOP) wäertlos a gëtt mat null Punkte bewäert — nom Rattrapage-Protokoll; definitiv eréischt nom zweeten Audit, a fir Schüler mat CAR-Diagnos gëllt ëmmer den ugepassten Audit.

12.3 Den Hantel-Curriculum an der Fach-Praxis

D'APPESS-Reform gëtt net nom Géisskane-Prinzip iwweër all Fächer verdeelt. Den Hantel-Curriculum differenzéiert d'Fächer ganz kloer no hirer strategescher Funktioun:

1. Mathematik a formell Wëssenschaften (Sail A - Déift):

- a. Status Quo: Massiven Tool-Asaz (CAS, GeoGebra), deem déi manuell Beweis-Disziplin zerstiéiert.
 - b. APESS-Doktrinn: 70 % vun de Stonne sinn exklusiv op handschrëftlech Rechnungen a Beweisféierung (ouni Écran) ausgeriicht. D'Digitalitéit (Sail C) kënnt just als Kontrollinstrument un d'Rei, nodeems d'manuell Léisung steet.
2. Sproochen an Text-Wëssenschaften (Sail A - Déift & Widderstand):

APESS Best Practice: D'„Dissertation chantée“ als kognitiivt Géigegëft

Wéi eng net-parasitär, kognitiv aktivéierend Notzung vu Generativer KI an der Praxis ausgesäit, demonstrieren déi dräi pedagogesch Dossierer „La Vie Scolaire en Vers et Pour Tous“, „Penser le Monde en Vers“ an „L'Humain en Questions“ vun eisem Éieremember Jeannot Scheer.

Aplaz datt d'KI d'Dissertatioun fir de Schüler schreift (kognitiv Auslagerung), dréint d'Method de Prozess ëm. E mat Suno AI vertounte Gedicht verstoppt d'Argumenter hanner Metapheren. De Schüler muss d'Lidd dekonstruieren, fir d'Thees, d'Antithees an d'Synthesen erauszuschaffen.

Dës Method ass de Modellfall vun der drëtter Notzung: net d'KI mécht d'Aarbecht (Substitutioun), net d'KI guidéiert d'Aarbecht (Tuteur) — d'KI liwwert den Objet, de Schüler mécht d'Aarbecht (Analys). De Moratoire verbitt déi éischt Notzung a stellt déi zweet ënner Pilot-Virbehalt (§10.3.1 Punkt 4; Moossnamen 5 a 6); déi drëtt bleift net nëmmen erlaabt, si gëtt recommandéiert.

D'Maschinn liwwert den ästheteschen Impuls, de Schüler liwwert d'kognitiv Déift.

All Texter, Analysen, Fiches pédagogiques, Videoen an Audioen fënnt een op <https://apess.lu/ressourcen>.

- a. Status Quo: KI-Iwwersetzungen an Textgeneratoren huelen de Schüler d'Formuléierungsarbeit of.
 - b. APESS-Doktrinn: Strikt Iwwersetzungs- a Generéierungsverbuert (Tool-baséiert) virum ES II (cf. §10.3.1). Et ginn exklusiv komplett Wierker am Pabeierformat (Analog Sanctuary) gelies. All schrëftlech Dissertatioun muss an engem mëndlechen Audit (AOP) vum Schüler ënner Drock verdeedegt kënne ginn.
3. Naturwëssenschaften, Labo & Atelier (Sail B - Embodied Cognition):
- a. Status Quo: Virtuellt Labo an iPad-Simulatiounen klauen de Kanner déi sensoresch an empiresch Erfahrung.
 - b. APESS-Doktrinn: Reell physesch, chemesch a biologesch Experimenter mat echte Materialien. Kee Simulator ersetzt de richteg Labo. Dat selwecht gëllt fir Handwierk an Technik (DT/DAP/CCP): Feeler mussen physesch Konsequenzen hunn (Material dat brécht, Motoren déi net lafen), well nëmmen esou d'Verantwortung an d'Uppassungsfaegkeet opgebaut ginn, déi géint d'Robotik (GPR) schützen.
4. Philosophie a formell Logik (De Kär vum Audit):
- a. Status Quo: Dës Fächer ginn am aktuelle System marginaliséiert.
 - b. APESS-Doktrinn: Philosophie a Logik mussen zentral, verpflichtend Fächer fir de ganzen ES ginn. Wien d'Argumentatiounsstrukturen an d'Logik-Feeler (Tautologien, Bias) vun enger KI erkennen an auditéiere wëll, brauch e formellt a philosophescht Fundament.
5. Digital Sciences/Souverän Digitalitéit (Sail C):
- a. Status Quo: Flauscheg „Tool-Promotioun“ ouni theoreteschen Hannergrond.
 - b. APESS-Doktrinn: Exakt 10 % vum Curriculum. Hei gëtt net geléiert wéi ee klickt, mee wéi de System funktionéiert. Inhalter: LLM-Architektur (Transformer), Statistesch Halluzinatiounen, Bias-Analys, Plattformökonomie (wéi den Tech-Konzern mat mengen Donnéeën Geld verdéngt). Reng epistemologesch a System-Kritik, keng kommerziell PR.

12.4 D'Architektur vun der Zäit: De Stonneplang

Den aktuelle System zerspléckt d'Kognitioun vun de Schüler an e 50-Minuten-Chaos mat stännegem Sallwiessel. Esou ka keen déift Léieren entsto.

- APESS-Fuerderung: Mir féieren de 90-Minute-Block als Standard fir d'Premium-Fächer an.

- De Smartphone-fräie Block: An dësen 90 Minutten ass all Display aus (ausser et ass spezifesch begrënnt). D'Schüler bleiwe wa méiglech am selwechte Sall setzen; de Proff wiesselt.
- Mëndlech Pausen: Tëscht de Bléck gëtt d'Zäit net um Handy verbruecht, mee mat reeller sozialer Reiwung a Bewegung.

12.5 Evaluatioun: De neien „Diplom-Standard“

D'Curriculum-Reform muss zwangsleefeg evaluéiert ginn, soss bleift alles onverännert.

- Den AOP als Alldag: Mindestens eemol pro Tri-/Semester muss all Schüler pro Fach e formellen Adversarial Oral Protocol (10-15 Minutten) duerchlafen, fir seng schrëftlech Aarbechten ze justifiéieren.
- De Lëtzebuerger Premium-Diplom: Mir fuerderen e modifizéierten Diplom-Standard um Enn vum Lycée. Niewent de schrëftlechen Exame gëtt et eng 30-minütteg mëndlech epistemologesch Verdeedegung (strukturéierte Fachdialog) iwwer déi theoretesch Fachthemen, gefouert vun engem Audit-Komitee aus 3 A1-Proffen. Wien do seng Matière net fräi verdeedege kann, fällt duerch. Dëse Standard kennt keng Ausnam; d'Prozedur bleift fair: Rattrapage-Recht (cf. Kapitel 9) a CAR-Schutz gëllen ëmmer.

12.6 Gouvernance & Projekt-Management (2028–2032)

Dës Reform ka net vum SCRIPT geleet ginn. Mir brauchen eng onofhängeg Projektstruktur.

D'APESS proposéiert e Comité national de pilotage du curriculum (2028–2032; Iwwergang ES-II-Rollout 2033–2038 per Gesetz gereegelt), dee komplett onofhängeg operéiert a mat dëser Zesummesetzung:

- 8 A1-Fachproffen (déi d'Majoritéit stellen).
- 3 Direkteren aus de Lycéeën.
- 3 Wëssenschaftler (aus de Beräicher kognitiv Psychologie, Aarbechtseconomie an Informatik).
- Gewerkschaften (APESS, etc.), Elterevertrieder, e Schüler-Sëtz mat Stëmmrecht an e Beobachter vum OEJQS.

Strikt „Conflict of Interest“-Reegel: Keen EdTech-Lobbyist, kee Verkeefer vu KI-Tools a kee Vertrieder vu groussen Cloud-Plattformen dierf an dësem Comité setzen.

Phaséierung:

- 2028: Audit vum besteende Léierplang. Vague transversal Kompetenzraster ginn entflecht an iwwerflächlech Inhalter ginn eliminéiert, fir de Fokus nees op déif Fachsubstanz ze leeën.
- 2029–2030: Restrukturéisierung (Reduktioun ëm 20–30 % vum Volume, Fokus op Déift).
- 2031–2032: Rollout ab de Klassen 7e/6e, fir de kognitive Schock bei den eelere Schüler ze vermeiden, an e propperen Opbau vum Mënschleche Premium ze garantéieren.

13 D'gesetzlech a budgetär Ëmsetzung

Wéi d'APÉSS-Doktrinn politesch Realitéit gëtt

13.1 D'Hierarchie vun de legalen Hiewelen

Fir den Hantel-Curriculum an de Mënschleche Premium ze re-etabléieren, mussen mir déi juristesche Hiewele vum lëtzebuergesche Staat richteg notzen. Mir ënnerscheeden tëscht séieren, operativen Hiewelen (Règlement grand-ducal, Instruction ministérielle) a laangfristegen, strukturellen Hiewelen (Gesetz).

Dat séiert, a kuerzer Zäit ëmgesate Smartphone-Règlement vum Fréijoer 2025 huet gewisen: Wann de politesche Wëllen do ass, kann en exekutiven Text d'Realitéit an de Lycéeën bannent e puer Méint kognitiv sanéieren. Fir de KI-Kompass ze stoppen, brauche mir dee selwechten Tempo.

13.2 De gesetzleche Kär: Sechs prioritär Texter

D'APÉSS proposéiert eng präzis Sequenz vu sechs juristeschen Akten, fir d'Reform ofzesécheren:

1. Règlement grand-ducal: KI-Moratoire virum ES II (Q4 2026)
 - Inhalt: Suspendéierung vum obligatoresche KI-Asaz (LLMs) an alle bewäerten a formativen Aktivitéiten fir Schüler virum ES II.
 - Zil: Direkt kognitiv Schutzmoossnam (Analog Sanctuary) fir de Cognitive Offloading ze stoppen, analog zur erfollegräicher Smartphone-Restriktion vum 2025.
2. Instruction ministérielle: D'A1-Proff-Vetorecht (Q4 2026)
 - Inhalt: All A1-Proff kritt d'absolutt Recht, Generativ KI a senger eegener pädagogescher Praxis an a senger Klass ze refuséieren (Instruction ministérielle als direkte Schutz Q4 2026; Ëmsetzung per Gesetz, cf. §10.4.2). Dëse Refus däerf keng administrativ oder berufflech Sanktiounen (z.B. bei der Bewäertung) mat sech bréngen.
 - Zil: De Schutz vum Epistemologeschen Auditeur virum institutionellem Drock.
3. Règlement grand-ducal: Transparenzregëster fir digital Tools (2027)
 - Inhalt: Schafung vun engem öffentlechen, digitale Regëster pro Lycée. All EdTech-Tool, all Plattform an all KI-Applikatioun muss do opgeléist ginn (inkl. Dateveraarbechtung/GDPR, pädagogesch Zil an AOP-Verifikatioun).
 - Zil: Visibilitéit iwwer de Plattform-Lock-in an den Dateschutz. Keng verstoppte Pilot-Projekte méi ouni d'Wësse vun den Elteren.
4. Gesetz: D'Recht op eng analog Bildung (2027–2028)
 - Inhalt: E Gesetz, dat de lëtzebuergesche Schüler d'Recht op eng mënschlech-auditéiert, analog Bildung garantéiert. Et verankert de Wired-First Standard, d'Recht op physescht Léiermaterial (Pabeierbicher) an d'Recht op reell Laboe am Plaz vu Simulatoren.
 - Zil: Eng laangfristeg, parlamentaresch ofgeséichert kognitiv Hygiène, déi net einfach duerch de nächste Minister per Instruction ministérielle ofgeschaaft ka ginn.
5. Règlement grand-ducal: Klassegréisst fir Premium-Fächer (2028: RGD; Ëmsetzung 2029–2030, cf. §13.6, Etapp 2)
 - Inhalt: Fir d'Fächer, an deenen den Adversarial Oral Protocol (AOP) als Standard ugewannt gëtt, gëtt d'Klassegréisst op maximal 20 Schüler (Zil: 18) gesetzlech begrenzt. De Plafong klëmmt mam Curriculum: 2029 7e/6e, voll Ofdeckung ~2035. 30→20 bedeit +50 % Stonnen an de betroune Fächer (~+17 % global bei engem Drëttel AOP-Undeeler); d'+8–12 % A1-Poste finanzéieren d'phaséiert Aféierung.
 - Zil: E mëndlechen Audit brauch Zäit. Eng Klass mat 30 Schüler mécht den AOP onméiglech.
6. Règlement grand-ducal: Onofhängegt OEJQS-Auditmandat (2026/2027)
 - Inhalt: Den OEJQS kritt d'Mandat, fir d'kognitiv Effekter vun der Digitaliséierung an der KI onofhängeg ze evaluéieren (RGD als Direktmandat am besteende gesetzleche Kader; definitive Kompetenz-Transfert per Gesetz 2027–2028, cf. §13.1).
 - Zil: D'Ophiewe vum SCRIPT sengem Interessenkonflikt (Evaluator a Promoteur an engem).

13.3 D'budgetär Reallokatioun: ROI a Zero-Based Budgeting

D'APRESS-Reform ass keng blann Budgetserhéijung. Et ass eng strategesch Reallokatioun (partiellen Offset; cf. §11.4). D'Schoul muss no engem Zero-Based Budgeting-Prinzip (all Käschtepunkt muss säi Wäert nees nei beweisen) ëmgebaut ginn.

Mir fuerdere voll Transparenz: Ier iwwe Käschte geschwat gëtt, muss de MENJE den IT-Budget vun de leschte 4 Joer (2022–2026) ëffentlech maachen. Wéi vill gouf fir Tabletten, Smartboards, Microsoft/Google-Lizenzen, an IT-Support ausginn?

Wou d'Suen erausgeholl ginn (Spuermoossnamen):

- -100 % bei Generativ-KI-Plattform-Lizenzen fir Schüler virum ES II.
- -50 % bis -70 % bei der Hardware-Beschaffung (Tabletten & Laptops). D'Ausrüstung fir d'Sail C (Souverän Digitalitéit) geet duer, mir brauche keng 1-to-1 Ausrüstung am ganzen ES.
- -40 % bei Smartboard-Erneuerungen. D'Kräidtafelen a Whiteboards am Analog Sanctuary brauche keng Software-Upgrades a kee Strom.
- -60 % bei Plattform-Schoulungen am IFEN.

Wou d'Suen investéiert ginn:

- A1-Léierproff-Posten (+8 % bis +12 %): Dëst ass de gréisste Posten. Méi kleng Klassen (max. 20) verlaange méi Personal. Dëst ass den direkten Invest an den Epistemologeschen Auditeur an domat de Kär vum Mënschleche Premium.
- Pabeierbicher & analoogt Material: Eng eemoleg, substantiell Investitioun fir d'Bibliothéiken an d'Klassesäll nees mat Pabeierbicher auszestafféieren. Laangfristeg ass e Buch wäit aus méi bëlleg wéi alljärelech SaaS-Lizenzen (Software as a Service).
- Labo- an Atelier-Infrastruktur: Reell Experimenten amplaz vu Simulatoren kaschte Suen am Ënnerhalt, generéieren awer de kognitiven an haptesche Léierwäert, deen den Aarbechtsmaart dréngend brauch.
- Verkabelt Klasse-PCen (Wired-First, cf. Rapport #2): Ee kabel-gebonnene PC pro Premium-Sall ersetzt d'1-to-1-Tabletten an de private Smartphone vum Proff fir Déngscht-Applikatiounen (WebUntis/Teams, cf. §9.8.3) — keng nei Wireless-Hardware.

13.4 D'institutionell Reform: Gouvernance fir 2046

D'Strukture mussen sech der neier Doktrinn upassen:

1. De SCRIPT gëtt op eng technesch Koordinatiouns- a Sekretariatsfunktioon reduzéiert. Den Design vu pädagogeschen Inhalter iwwehëlt de Comité national de pilotage du curriculum (§12.6), d'Evaluatioun den OEJQS — inklusiv der onofhängeger Recours-Prüfung vu contestéierte Schluss- a Rattrapage-Auditen (Opzeechnungen, 7–14-Deeg-Regel, cf. §11.1).
2. Den IFEN (Institut de formation de l'Éducation nationale) dréint säi Programm ëm: Ewech vum blannen „Tool-Training“, hin zur kognitiver Wëssenschaft, der Verhalensekonomie an dem strikten AOP-Training (Wéi auditéieren ech e Schüler ënner Drock?).
3. D'Uni Lëtzebuerg gëtt staark an déi onofhängeg Fuerschung agebonnen (Studien iwwe Cognitive Debt am lëtzebuergesche Kontext), mee dierf net als onreflektéierte „Plattform-Promoteur“ agéieren.

13.5 D'Argumentatioun fir d'Chamber: Antizipéiert Konter-Attacken

D'APRESS muss virbereet sinn op d'Argumenter vun den EdTech-Lobbyisten an der aktueller Ministère-Spëtzt. Eis Positioun ass kompromësslos an datebaséiert:

- Géigenargument 1: „Ech kann d'KI net verbidden, dat ass anti-modern.“
 - APRESS-Äntwert: Schweden, Dänemark, Finnland an England huelle Bildschiermer zréck (Device-Restriktiounen, bestätegt); Generativ-KI-Restriktiounen gëllen a New York City (K–8, méi breet wéi ES I) an deelweis an Dänemark (Examensintegritéit). Lëtzebuerg ass net anti-modern; mir positionéieren eis bei der wëssenschaftlech informéierter Avantgarde.
- Géigenargument 2: „D'APRESS-Reform ass ze deier (z.B. kleng Klassen).“
 - APRESS-Äntwert: Déi aktuell Politik ass wäit aus méi deier. Wann eng ganz Generatioun vu Schüler kognitiv ofbaut, produzéiert dat national Folgekäschten (Produktivitéitsverloscht, Manktem u qualifizéierte Fachkräften, Chômage bei Routine-orientéierte Beruffer), déi

d'Käschte fir e puer A1-Posten ëm e Villfacht iwwersteigen. Et ass e Wiessel vu sunk costs a Lizenzen hin zu ROI um mënschleche Kapital.

- Géigenargument 3: „D'Schüler musse léieren d'KI ze bedéngen (Klick-Kompetenz).“
 - APESS-Äntwert: Klicke kann all Mënsch, d'Maschinn mécht dat muer selwer. Mir léieren d'Schüler an der Sail C (ab ES II), d'KI ze verstoen a kritesch ze auditéieren.
- Géigenargument 4: „Den EU AI Act verlaangt Digitaliséierung.“
 - APESS-Äntwert: De Géigendeel ass de Fall. Den EU AI Act (Regulation (EU) 2024/1689) klassifizéiert an Annex III, Punkt 3 („Education and vocational training“) Evaluatiouns-, Zouloossungs- a Proctoring-Systemer als High-Risk (adaptiv Tuteuren, automatiséiert Bewäertung, Proctoring, Level-Steuerung; Prohibitioenen §10.3.1; reng Schüler-Chatbots fir Text/Synthesen falen ënner GPAI-Transparenz (Art. 50) — de Moratoire do baséiert op Virsuerg, UNESCO-Alter an nationalem Kannerschut, net eleng op Annex III). Och den Art. 4 (AI Literacy) verflucht d'Bedreiwer (MENJE/Proffen) a gëtt bei de Schüler duerch d'Behandlung vun der KI als kriteschen Objet am ES I (§10.3.2) an d'Sail C (10 %) am ES II ganz ouni Cognitive Offloading erfëllt. Dat heescht: Ubidder a Bedreiwer musse Konformitéit, Dokumentatioun an Iwwerwaachung nowiesen — also genee déi Kontroll-Auditen, déi dëse Rapport fuerdert. De Moratoire ass déi proportional Virsuerg-Optioun bannent dësem Kader, bis dës Konformitéit nogewisen ass. Zanter dem Digital Omnibus (Reg. 2026/1744, a Kraaft säit dem 27.7.2026) gëllen d'Annex-III-Obligatiounen eréischt ab 2. Dezember 2027 — d'Fënster bis dohinner ass genee d'Begrënnung fir de nationale Moratoire.

13.6 Den Zäitplang an dräi Etappen

D'Ëmsetzung vun eiser Doktrinn vum Mënschleche Premium ka net iwwer Nuecht geschéien. Eng „Big Bang“-Reform an engem Schoulsystem produzéiert ëmmer Chaos an administrativ Ofwierreaktiounen. Dofir deelt d'APESS d'Reform an dräi Etappen an. Mir fänke mat deem un, wat direkt, bëlle a juristeschem machbar ass, fir kognitiv Fakten ze schafen, a bauen duerno déi komplex Curriculum-Reform Schrëtt fir Schrëtt op.

Etapp 1 (2026–2028): De legale Schutzschëld

An dëser éischter Etapp gëtt nach kee Léierplang ëmgeschriwwen a kee grouse Budget mobiliséiert. Mir setze véier juristesche Akten ëm, déi budgetsneutral sinn an d'Mechanik vum erfollegräiche Smartphone-Reglement (2025) exakt kopéieren:

1. Règlement grand-ducal: KI-Moratoire virum ES II (Q4 2026). Suspendéiert den obligatoresche KI-Asaz fir Schüler virum ES II (7e-4e). Ausname si just méiglech (a) an engem explizit evaluéierten a geneemegte Pilotkader mat Impaktstudie (§10.3.1 Punkt 4; §§10.4.1/10.4.6) oder validéierter CAR-Akkommodatioun (§10.5) an (b) ënner systematescher mëndlecher Verifikatioun (AOP) duerch de Fach-Proff. D'KI dierf als Objet (fir d'Analys vu Bias oder Halluzinatiounen) behandelt ginn, mee net als deegleche kognitive Medium. D'Net-Substitutiouns-Reegel virum ES II (kee substitutiven Text-/Code-Generéierungsasaz) gëtt 2027–2028 als permanent gesetzlech Norm verankert a gëllt iwwer 2028 eraus; d'Ophiewen 2028 (Zil: no Ofschloss vun Etapp 2, ~2030) betrëfft just guidéiert, net-substitutiv Tuteur-Piloten.
2. Instruction ministérielle: A1-Proff-Vetorecht (Q4 2026). Gëtt dem Proff déi fachlech an administrativ Autoritéit zréck, KI a senger Klass ze refuséieren, ouni fäerten ze mussen, bei senger Bewäertung dofir bestrooft ze ginn. Et stoppt de forcéierte „Lernbegleiter“-Drock vun uewen.
3. Règlement grand-ducal: Ëffentlechen Digital-Tool-Regëster pro Lycée (2027). Schaaft direkt Transparenz fir d'Elteren an d'Ëffentlechkeet iwwer all benotzten EdTech-Tools, den Dateschutz (GDPR) an d'Kognitiounsrisiken.
4. Règlement grand-ducal: Onofhängegt OEJQS-Auditmandat (2026/2027). Den OEJQS kritt d'Mandat fir d'kognitiv Effekter vun der Digitaliséierung an der KI onofhängeg ze evaluéieren – inklusiv der Recours-Prüfung vu contestéierten Auditen (cf. §11.1).

Resultat: De Cognitive Offloading ass direkt gestoppt, an den Analog Sanctuary ass ofgeséichert.

Etapp 2 (2028–2030): D'Restrukturéierung an d'Investitioun

Eréischt wann de legale Schutzschëld steet, fänkt déi operationell a budgetär Ëmstrukturéierung un.

1. Curriculum-Audit (2028): Den onofhängege Comité national de pilotage botzt déi bestoend Léierpläng no eise véier Prinzipien (D, R, E, W). Vague transversal Kompetenzen ginn ewechgeschnidden, d'Thembreet gëtt ëm 20–30 % reduzéiert, fir theoretesch Déift ze erlaben.
2. D'Architektur vun der Zäit (2029): Aféierung vun den 90-Minutte-Bléck (Deep Work) als Standard an de Premium-Fächer. D'Zerstéckelung vum Schouldag gëtt eliminéiert.
3. D'Klassegréisst-Reglement & d'A1-Posten (2029–2030): D'Schülerzuel gëtt an den AOP-Fächer, ugefaangen 2029 mat der 7e an dem Curriculum-Rollout bis 2035, gesetzlech op maximal 20 (Zil: 18) reduzéiert. Den ugepassten IT-Budget (Erspuernisser aus gestrachene Lizenzen an Hardware) fléisst direkt an nei A1-Posten; de Rescht ass Netto-Neifinanzéierung, cf. §11.4.
4. IFEN-Reform (2029): D'Formatiounen gi vum blannen „Tool-Training“ ewechgeholl an op „AOP-Audit-Techniken“ a kognitiv Wëssenschaften ëmgebaut.

Etapp 3 (2031–2038): Den Hantel-Curriculum an de Premium-Diplom

An dëser leschter Etapp kënnt déi theoretesch Aarbecht endgültig am Kllassesall an am Diplom un.

1. Curriculum-Rollout (ab 2031): Den neien Hantel-Curriculum fänkt bei de Klassen 7e a 6e un, fir e kognitive Schock bei den eelere Schüler ze vermeiden a se propper an d'Analog-Doktrinn anzeféieren. Den éischten Hantel-Joergang (Start 2031) schléisst 2038 of; de Premium-Diplom 2035 gëllt der Moratoire-Generatioun.
2. Den AOP als Alldag: De mëndlechen Audit (AOP) ass déi absolut a fest etabliert Norm fir d'Zertifizéierung vu schrëftlechen Aarbechten am Lycée.
3. De Lëtzebuerger Premium-Diplom (2035): Déi éischt Generatioun, déi 2028 ënner dem Moratoire-Schutz (Etappen 1 an 2) ugefaangen huet, mécht hiren Ofschluss mat enger 30-minütteger mëndlecher epistemologescher Verdeedegung (strukturéierte Fachdialog) virun engem A1-Audit-Komitee.

13.7 D'politesch Allianz-Strategie

D'APESS zitt net eleng an dës Schluecht. Mir bauen eng breet, gesellschaftlech Allianz op:

1. D'Gewerkschaften: Mir bündelen d'Kräfte fir den Erhalt vum A1-Status an de Schutz vum Aarbechtsmaart virun der Double-Squeeze-Automatiséierung.
2. D'Elterevertredungen: Mir erklären hinnen, datt de KI-Kompass keng „Geleeënheet“ ass, mee eng Gefor fir d'kognitiv Entwécklung vun hire Kanner.
3. D'Wirtschaft a Chamberen: Wéi d'Kritik vum Hierscht 2026 gewisen huet, verlaangt d'Wirtschaft jonk Leit, déi liesen, rechnen a sech konzentréieren kënnen – net just Leit, déi „gutt mam Smartphone“ sinn. Den Hantel-Curriculum liwwert hinne genau dës Premium-Leit.

14 Schlussfolgerung: D'Schoul 2046

Mënschlech souverän, net just digital kompetent

14.1 De Status vun dësem Rapport

Dëst Kapitel ass kee klasschesch Resumé. Et ass d'politesch a strategesch Conclusioun vun eiser Aarbecht. Mat dësem Rapport huet d'APESS d'Roller am lëtzebuergesche Bildungssystem nei definéiert. Mir sinn net hei, fir marginal Detailer an de Léierpläng vum SCRIPT ze debattéieren. Mir sinn hei, fir d'kognitiv Souveränitéit vun der nächster Generatioun ze retten.

14.2 D'Konvergenz vun der APESS-Audit-Trilogie

Dëse Rapport #3 steet net eleng. En ass den Ofschloss vun eiser strategescher Trilogie („Architekt vun der Schoul 2046“). Eis dräi Audite weisen all an déi selwecht, kompromësslos Richtung:

- Rapport #1 (Examens-Integritéit): Beweist, datt d'Zäit vum onkontrolléierte schrëftlechen Examen duerch On-Device AI an onsiichtbar Hardware eriwwer ass. D'Léisung: Den Adversarial Oral Protocol (AOP) als de mënschlechen Audit.
- Rapport #2 (Biokompatibel Infrastruktur): Argumentéiert, datt Wireless-by-Default eis Schüler neurologesch an zellulär belaascht. D'Léisung: Wired-First an Analog Sanctuaries.
- Rapport #3 (Curriculum & Kognitioun): Dokumentéiert de strukturelle Risiko, datt d'Generativ KI an d'Robotik (Double Squeeze) déi klassesch Mëttelschicht-Routine eliminéieren (Kapabilitéitsexpositioun, keng Garantie; cf. Annex G, Grad C/D). D'Léisung: Den Hantel-Curriculum an d'Formel vum Mënschleche Premium ($MP = D \times R \times E \times W$).

D'Conclusioun aus dëser Trilogie ass kloer: Eng Schoul, déi technologesch mat der Maschinn konkurréiere wëll, wäert verléieren. Eng Schoul, déi sech radikal op de mënschlechen Audit, d'Kierperlechkeet an déi déif Kognitioun konzentréiert, wäert gewannen.

14.3 De Schüler vum Joer 2035: Onersetzbar an net-manipuléierbar

Stelle mir eis de Schüler vir, deen 2028 ënner eiser Reform op d'7e kënnt an de lëtzebuergesche Lycée am Joer 2035 ofschléisst. Dëse jonke Mësch:

- Kann iwwer 90 Minutte komplett fokusséiert un engem komplexe Problem schaffen, ouni eng digital Distraktioun ze brauchen (Deep Work).
- Ka seng eege Positioun ënner Drock virun engem Fachexpert mëndlech verdeedegen an argumentéieren (AOP/Widderstand).
- Huet eng theoretesch a manuell Substanz opgebaut, déi him et erlaabt, d'Halluzinatiounen an d'Biasen vun enger KI direkt ze erkennen an z'auditieren.

Dëse Schüler ass géint d'Algorithme vun den Tech-Firmen resistent (Zil, keng Garantie). A nach vill méi wichteg: Dëse Schüler ass um Aarbechtsmaart vun 2046 net ersetzbar, well hien e Premium matbréngt, deen d'Maschinn strukturell net bitt (Zil, keng Garantie; Iwwergangs-Konditiounen: den ESG-Ecart vun 121 Punkten ophuelen, cf. §3.3.4, an d'A1-Penurie léisen, cf. §8.7.8).

14.4 Eist nationaalt Zil: De Bierger amplaz vum Plattform-Konsument

D'Demokratie leeft vu Mënschen, déi selwer denke kënnen. Eng Schoul, déi d'Denken u Maschinnen delegéiert an de Proff zum „Lernbegleiter“ degradéiert, produzéiert keng Bierger méi, mee passiv Konsumente vu Plattform-Narrativen.

Lëtzebuerg ass e klengt Land mat engem Premium-Wirtschaftsmodell. Mir kënnen eis keng „Fast-Food-Bildung“ mat iPad-Simulatoren a KI-Ofkierzung leechten, wéi Masse-Schoulssystemer et maachen. Mir müssen de Courage hunn, den elitäerste Standard vun der Welt ëmzesetzen – mee an enger öffentlecher Schoul, accessibel fir all Kand.

Fir d'éischt denken. Duerno KI. Dat ass d'Doktrinn. Dat ass de Mënschleche Premium.

*« Car la vraie question n'est peut-être déjà plus
de savoir si l'intelligence artificielle finira par nous ressembler.
Mais si, entourés de machines toujours plus intelligentes,
nous saurons encore rester humains.*

*Et puisqu'elle ne disparaîtra plus,
à nous de ne pas disparaître. »*

— aus *À nous de ne pas disparaître* vum Jeannot Scheer [[🎵 Lidd lauschteren](#)]

ANNEX A — Wëssenschaftlech Bibliographie

Dës Bibliographie trennt wëssenschaftlech Primärliteratur, Preprints an Aarbechtspabeieren, amtlech Dokumenter an Debattebeiträg (als Deitung, net als Befund). Graden an Zouuerdnung stinn an der Annex G.

A.1 KI an den Aarbechtsmaart

- Acemoglu, D. (2024). The Simple Macroeconomics of AI. NBER Working Paper No. 32487. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research. <https://doi.org/10.3386/w32487>
- Autor, D. (2024). Applying AI to Rebuild Middle Class Jobs. NBER Working Paper No. 32140. <https://doi.org/10.3386/w32140>
- Brookings Institution (Kolko, J., 2026). Research on AI and the Labor Market is Still in the First Inning. <https://www.brookings.edu/articles/research-on-ai-and-the-labor-market-is-still-in-the-first-inning>
- Brynjolfsson, E., Chandar, B., & Chen, R. (revised August 2026). Canaries in the Coal Mine? Six Facts about the Recent Employment Effects of Artificial Intelligence. Stanford Digital Economy Lab. <https://digitaleconomy.stanford.edu/publications/canaries-in-the-coal-mine>
- Legate-Yang, R. & Massenkoff, M. (30. September 2026). What work can robots do? Anthropic Research. <https://www.anthropic.com/research/what-work-can-robots-do>
- Eloundou, T., Manning, S., Mishkin, P., & Rock, D. (2023). GPTs are GPTs: An Early Look at the Labor Market Impact Potential of Large Language Models. <https://arxiv.org/abs/2303.10130>
- OECD (2023). OECD Employment Outlook 2023: Artificial Intelligence and the Labour Market. OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/08785bba-en>
- Autor, D., Levy, F., & Murnane, R. J. (2003). The Skill Content of Recent Technological Change: An Empirical Exploration. Quarterly Journal of Economics, 118(4), 1279–1333. NBER Working Paper No. 8337. <https://www.nber.org/papers/w8337>
- Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2017). The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation? Technological Forecasting and Social Change, 114, 254–280. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.08.019>
- Revelio Labs (13. Oktober 2026). Banks Are Losing Interest in Junior Talent in the AI Era. Workforce Research Newsroom. <https://www.reveliolabs.com/news/ai-and-work/ai-junior-bankers-hiring-data>
- Gmyrek, P., Berg, J. & Bescond, D. (2023/2025). Global Index of Occupational Exposure to Generative AI. ILO. <https://www.ilo.org/publications/generative-ai-and-jobs-refined-global-index-occupational-exposure>

A.2 Cognitive Offloading, Cognitive Debt a Kritescht Denken

- Kosmyna, N., et al. (Juni 2025). Your Brain on ChatGPT: Accumulation of Cognitive Debt when Using an AI Assistant for Essay Writing Task. MIT Media Lab, Fluid Interfaces Group. arXiv:2506.08872. Preprint. <https://arxiv.org/abs/2506.08872>
- Lee, H.-P., et al. (2025). The Impact of Generative AI on Critical Thinking: Self-Reported Reductions in Cognitive Effort and Confidence Effects From a Survey of Knowledge Workers. Microsoft Research/Carnegie Mellon University. CHI Conference 2025. <https://doi.org/10.1145/3706598.3713778>
- Gerlich, M. (2025). AI Tools in Society: Impacts on Cognitive Offloading and the Future of Critical Thinking. Societies, 15(1), 6. MDPI. <https://doi.org/10.3390/soc15010006>
- Bill Gates (2026). The turbulent AI era is here. The choices we make now are critical. <https://www.gatesnotes.com/a-turbulent-ai-era-and-critical-choices-to-make>
- Krathwohl, D. R. (2002). A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview. Theory Into Practice, 41(4). https://doi.org/10.1207/s15430421tip4104_2
- Klingbeil, Grütznert & Schreck (2024). Trust and reliance on AI – An experimental study on the extent and costs of overreliance on AI. Computers in Human Behavior, 160, 108352. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2024.108352>
- Lankau, R. & Hensinger, P. (1. Trimester 2026). „Doof gebor'n wird keiner, doof wird man gemacht...“ Künstliche Intelligenz, Avatare, (Chat)Bots und Digitalpakete: Das ABC der

- Dehumanisierung von Schule und Unterricht. *umwelt · medizin · gesellschaft* | 39 | 1-2026, S. 26-35. <https://www.diagnose-funk.org/download.php?field=filename&id=2116&class=NewsDownload>
- Lankau, R. (24. Juni 2026). Verkehrte Welt: Widersinnige Handlungsempfehlungen der Expertenkommission. Analyse der BMBFSFJ-Richtlinien. <https://www.diagnose-funk.org/aktuelles/artikel-archiv/detail?newsid=2375>
 - BMBFSFJ (24. Juni 2026). Handlungsempfehlungen der Expertenkommission „Kinder- und Jugendmedienschutz in der digitalen Welt“. <https://www.bmbfsfj.bund.de/bmbfsfj/expertenkommission-veroeffentlicht-handlungsempfehlungen-290226>
 - Mahayni, Z. (Mäerz 2026). Wozu lernen, wenn KI alles weiß? – Positionspapier zur Bildung im KI-Zeitalter (doran Sternberg-Zitat, S. 4, als Second-hand-Quell, cf. Annex G). <https://doi.org/10.5281/zenodo.19181761>
 - Horvath, J. C. (2026). *The Digital Delusion: How Classroom Technology Harms Our Kids' Learning*. LME Global, Dez. 2025 (PRH-Ed. Aug. 2026). <https://www.penguinrandomhouse.com/books/838437/the-digital-delusion-by-jared-cooney-horvath-phd-med>
 - Bauer, J. (2026). *Menschlichkeit in digitalen Zeiten: Warum wir das analoge Leben retten müssen*. Penguin Random House. <https://www.penguin.de/buecher/joachim-bauer-menschlichkeit-in-digitalen-zeiten/buch/9783453219144>
 - Haidt, J. (2024). *The Anxious Generation: How the Great Rewiring of Childhood Is Causing an Epidemic of Mental Illness*. Penguin Press. <https://www.penguinrandomhouse.com/books/729231/the-anxious-generation-by-jonathan-haidt>
 - Risko, E. F., & Gilbert, S. J. (2016). Cognitive Offloading. *Trends in Cognitive Sciences*, 20(9), 676–688. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2016.07.002>
 - Sparrow, B., Liu, J., & Wegner, D. M. (2011). Google Effects on Memory: Cognitive Consequences of Having Information at Our Fingertips. *Science*, 333(6043), 776–778. <https://doi.org/10.1126/science.1207745>
 - Bastani, H., Bastani, O., Sungu, A., Ge, H., Kabakçı, Ö., & Mariman, R. (2025). Generative AI without guardrails can harm learning: Evidence from high school mathematics. *PNAS*. <https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.2422633122>
 - Camerer, C. F., et al. (2018). Evaluating the replicability of social science experiments in Nature and Science between 2010 and 2015. *Nature Human Behaviour*, 2(9), 637–644. <https://doi.org/10.1038/s41562-018-0399-z>

A.3 Embodied Cognition, Schreibe mit der Hand a Liesen um Pabeier

- Mueller, P. A. & Oppenheimer, D. M. (2014). The Pen Is Mightier than the Keyboard: Advantages of Longhand Over Laptop Note Taking. *Psychological Science*, 25(6), 1159-1168. <https://doi.org/10.1177/0956797614524581>
- van der Meer, A. L. H. & van der Weel, F. R. (2017). Only Three Fingers Write, but the Whole Brain Works: A High-Density EEG Study Showing Advantages of Drawing Over Typing for Learning. *Frontiers in Psychology*, 8, 224. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00706>
- Longcamp, M., et al. (2008). Learning through hand- or typewriting influences visual recognition of new graphic shapes. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 20(5), 802-812. <https://doi.org/10.1162/jocn.2008.20504>
- Delgado, P., et al. (2018). Don't throw away your printed books: A meta-analysis on the effects of reading media on reading comprehension. *Educational Research Review*, 25, 23-38. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2018.09.003>
- Mangen, A., Walgermo, B. R. & Brønnick, K. (2013). Reading linear texts on paper versus computer screen: Effects on reading comprehension. *International Journal of Educational Research*, 58, 61-68. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2012.12.002>
- Singer, L. M. & Alexander, P. A. (2017). Reading on Paper and Digitally: What the Past Decades of Empirical Research Reveal. *Review of Educational Research*, 87(1), 100-133. <https://doi.org/10.3102/0034654317722961>

- Varela, F., Thompson, E. & Rosch, E. (1991). The Embodied Mind: Cognitive Science and Human Experience. MIT Press. <https://mitpress.mit.edu/9780262720212/the-embodied-mind>
- Lakoff, G. & Johnson, M. (1999). Philosophy in the Flesh. Basic Books. <https://www.hachettebookgroup.com/titles/george-lakoff/philosophy-in-the-flesh/9780465056743>
- Wilson, M. (2002). Six views of embodied cognition. Psychonomic Bulletin & Review, 9(4), 625-636. <https://doi.org/10.3758/BF03196322>
- Manguel, A. (1998; Original: A History of Reading, 1996). Une histoire de la lecture. Actes Sud.

A.4 Verhalensekonomie an d'Logik vun der Entscheedung

- Kahneman, D. (2011). Thinking, Fast and Slow. New York: Farrar, Straus and Giroux. <https://us.macmillan.com/books/9781429969352/thinkingfastandslow>
- Tversky, A. & Kahneman, D. (1974). Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases. Science. <https://doi.org/10.1126/science.185.4157.1124>
- Thaler, R. H. & Sunstein, C. R. (2008). Nudge: Improving Decisions About Health, Wealth, and Happiness. <https://yalebooks.yale.edu/book/9780300262285/nudge>
- Taleb, N. N. (2018). Skin in the Game: Hidden Asymmetries in Daily Life. Random House. <https://www.penguinrandomhouse.com/books/537828/skin-in-the-game-by-nassim-nicholas-taleb>
- Akerlof, G. A. (1970). The Market for „Lemons“: Quality Uncertainty and the Market Mechanism. Quarterly Journal of Economics. <https://doi.org/10.2307/1879431>
- Holmström, B. (1979). Moral Hazard and Observability. The Bell Journal of Economics. <https://www.jstor.org/stable/3003320>
- Grossman, S. J. & Hart, O. D. (1983). An Analysis of the Principal-Agent Problem. Econometrica. <https://www.jstor.org/stable/1912246>
- Kruger, J. & Dunning, D. (1999). Unskilled and Unaware of It: How Difficulties in Recognizing One's Own Incompetence Lead to Inflated Self-Assessments. Journal of Personality and Social Psychology. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.77.6.1121>
- Laibson, D. (1997). Golden Eggs and Hyperbolic Discounting. Quarterly Journal of Economics. <https://doi.org/10.1162/003355397555253>
- Mississippi Free Press (10. Juni 2026). AI Hallucinations Prompt Mississippi Judge to Boot All Lawyers From Case for 'Blindly Relying on Technology'. <https://www.mississippifreepress.org/ai-hallucinations-prompt-mississippi-judge-to-boot-all-lawyers-from-case-for-blindly-relying-on-technology>

A.5 Bildungsfuerschung a Léier-Theorie

- Hattie, J. (2009). Visible Learning: A Synthesis of Over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement. Routledge. <https://www.routledge.com/Visible-Learning/Hattie/p/book/9780415476188>
- Helmke, A. (2022). Unterrichtsqualität und Professionalisierung: Diagnostik von Lehr-Lern-Prozessen und evidenzbasierte Unterrichtsentwicklung. Friedrich Verlag. <https://www.friedrich-verlag.de/shop/unterrichtsqualitaet-und-professionalisierung-31684>
- Vygotsky, L. S. (1978). Mind in Society. Harvard University Press. <https://www.hup.harvard.edu/books/9780674576292>
- Piaget, J. (1972). The Psychology of the Child. Basic Books. <https://www.basicbooks.com/titles/jean-piaget/the-psychology-of-the-child/9780465095001>
- Newport, C. (2016). Deep Work: Rules for Focused Success in a Distracted World. Grand Central Publishing. <https://www.hachettebookgroup.com/titles/cal-newport/deep-work/9781455586691>
- Ericsson, K. A. & Kintsch, W. (1995). Long-term working memory. Psychological Review, 102(2), 211-245. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.102.2.211>
- Anderson, J. R. (1983). The Architecture of Cognition. Harvard University Press. <https://dl.acm.org/doi/book/10.5555/538901>
- Ebbinghaus, H. (1885/1913). Memory: A Contribution to Experimental Psychology. <https://psychclassics.yorku.ca/Ebbinghaus/index.htm>

- Bjork, R. A. & Bjork, E. L. (2011). Making things hard on yourself, but in a good way: Creating desirable difficulties to enhance learning. <https://bjorklab.psych.ucla.edu/wp-content/uploads/sites/13/2016/11/Making-Things-Hard-on-Yourself-but-in-a-Good-Way-20111.pdf>
- Chi, M. T. H., et al. (1994). Eliciting Self-Explanations Improves Understanding. *Cognitive Science*, 18(3), 439-477. https://doi.org/10.1207/s15516709cog1803_3
- Topping, K. J. (2005). Trends in Peer Learning. *Educational Psychology*, 25(6), 631-645. <https://doi.org/10.1080/01443410500345172>
- Hillman, C. H., Erickson, K. I. & Kramer, A. F. (2008). Be smart, exercise your heart: Exercise effects on brain and cognition. *Nature Reviews Neuroscience*, 9(1), 58-65. <https://doi.org/10.1038/nrn2298>
- Bourdieu, P. & Passeron, J.-C. (1970). *La reproduction : Éléments d'une théorie du système d'enseignement*. Éditions de Minuit, Paris. <https://www.leseditionsdeminuit.fr/livre-La-Reproduction-1952-1-1-0-1.html>

A.6 Smartphone-Asaz an Distraktioun

- Ward, A. F., et al. (2017). Brain Drain: The Mere Presence of One's Own Smartphone Reduces Available Cognitive Capacity. *Journal of the Association for Consumer Research*, 2(2), 140-154. <https://doi.org/10.1086/691462>
- Ruiz Pardo, A. C. & Minda, J. P. (2021). Reexamining the "Brain Drain" Effect: Does Ward et al. (2017) Replicate? *PsyArXiv*. https://osf.io/preprints/psyarxiv/5y34g_v1
- Ruiz Pardo, A. C. & Minda, J. P. (2022). Reexamining the "brain drain" effect: A replication of Ward et al. (2017). *Acta Psychologica*, 230, 103717. DOI: 10.1016/j.actpsy.2022.103717
- Beland, L.-P. & Murphy, R. (2016). Ill Communication: Technology, Distraction & Student Performance. Centre for Economic Performance, LSE Discussion Paper No. 1350. <https://cep.lse.ac.uk/new/publications/abstract.asp?index=4639>
- Mendoza, J. S., et al. (2018). The effect of cellphones on attention and learning: The influences of time, distraction, and nomophobia. *Computers in Human Behavior*. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.04.027>
- OECD (2021). 21st-Century Readers: Developing Literacy Skills in a Digital World. OECD Publishing, Paris. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2021/05/21st-century-readers_26f2b462/a83d84cb-en.pdf
- OECD (2023). PISA 2022 Results (Volume II) Learning During – and From – Disruption. OECD Publishing, Paris. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2023/12/pisa-2022-results-volume-ii_222a5ef6/a97db61c-en.pdf
- OECD (2026). PISA 2025 Results (Volume I). OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/73451bc5-en>
- OECD (2026). PISA 2025 Insights and Interpretations. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/support-materials/2026/09/pisa-2025-results-volume-i_5265bfb1/PISA%202025%20Insights%20and%20Interpretations.pdf
- Department for Education (DfE, UK) (Februar 2024; revidéiert Januar 2026, statutory zanter dem 29. Juni 2026). Mobile phones in schools: Guidance for schools on prohibiting the use of mobile phones throughout the school day. UK Government. <https://www.gov.uk/government/publications/mobile-phones-in-schools>

A.7 International Bildungsreformen — De Réckzuch vum Digitalen

- Edholm, L. (Education Minister of Sweden, 2023-2025). Statements on Swedish education reform return to physical textbooks. <https://www.government.se/articles/2024/02/government-investing-in-more-reading-time-and-less-screen-time>
- Swedish National Agency for Education (2024). Communications on reducing screen-based learning in pre-schools and primary education. <https://www.skolverket.se/om-skolverket/nyheter-och-pressmeddelanden/nyheter/nyheter/2024-06-04-andringar-i-forskolans-laroplan-lamnas-over-till-regeringen---digitala-verktyg-inte-langre-obligatoriskt>

- Danish Ministry of Children and Education (2025-2026). Communications on rollback of digital learning in primary schools. <https://uvm.dk/aktuelt/nyheder/2025/september/250930-ny-aftale-om-mobilfrie-folkeskoler-og-fritidstilbud>
- French Government (2018). Law banning smartphone use in primary and middle schools (Loi du 3 août 2018). <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000037284333>
- NSW Dept. of Education (2023). Student use of mobile phones in schools (PD-2023-0480). <https://education.nsw.gov.au/policy-library/policies/pd-2023-0480>
- Victoria Dept. of Education. Mobile Phones – Student Use: Policy. <https://www2.education.vic.gov.au/pal/students-using-mobile-phones/policy>
- Queensland Dept. of Education. Student use of mobile devices procedure ('away for the day', ab Term 1 2024). <https://ppr.qed.qld.gov.au/pp/student-use-of-mobile-devices-procedure>
- Australien (November 2024). Online Safety Amendment (Social Media Minimum Age) Act 2024 (16+). Federal Register of Legislation. <https://www.legislation.gov.au/C2024A00127/asmade/text>
- City of New York/Office of the Mayor (2. September 2026). Mayor Mamdani and Chancellor Samuels Put Students First with Nation's Broadest Generative AI Moratorium in Schools. NBC Palm Springs (CNN Newsource). <https://www.nbcpalmsprings.com/ca-us-and-world/2026/09/02/new-york-city-schools-ban-generative-ai-for-students-through-eighth-grade>
- Erik Torenberg (2026). Incubating The Horowitz Andreessen Academy. <https://a16z.com/announcement/incubating-horowitz-andreessen-academy>

A.8 Lëtzebuerger Quellen an offiziell Texter

- MENJE (12. September 2024). Dossier de presse: Rentrée 2024/2025 sous le signe d'une nouvelle Life-Screen-Balance. <https://men.public.lu/fr/actualites/communiqués-conference-presse/2024/09/12-rentree-2024-2025.html>
- MENJE/Meisch, C. (30. September 2024). Pour une « Screen-Life-Balance » saine de nos enfants. Communiqué officiel. <https://men.public.lu/fr/actualites/communiqués-conference-presse/2024/09/30-screen-life-balance.html>
- MENJE. Combien de temps avez-vous passé sur un écran aujourd'hui ? (Rubrik fir Kanner vun 9 bis 12 Joer / Cycle 3 & 4) <https://secher.digital/fr/utilisation-smartphone>
- MENJE (24. Februar 2025). Manner Ecran — méi beweegen, entdecken, erliewen. Dossier de presse. <https://men.public.lu/fr/actualites/communiqués-conference-presse/2025/02/24-activites-analogiques.html>
- MENJE (3. Abrëll 2025). Smartphones à l'école et à la maison relais: de nouvelles règles pour mieux protéger les enfants et les jeunes. <https://men.public.lu/fr/actualites/communiqués-conference-presse/2025/04/03-smartphones-ecole-maison-relais.html>
- Règlement grand-ducal du 10 janvier 2025 portant modification concernant les règles de conduite dans les lycées. <https://legilux.public.lu/eli/etat/leg/rgd/2025/01/10/a11/jo>
- Règlement grand-ducal du 7 mai 2009 concernant les règles de conduite et l'ordre intérieur communs à toutes les écoles — version consolidée applicable au 21/04/2025 (legal Basis vum Smartphone-Verbuet am Fundamental a Kraaft zanter dem 22.4.2025). <https://legilux.public.lu/eli/etat/leg/rgd/2009/05/07/n2/consolide/20250421>
- MENJE/Meisch, C. (19. Mee 2025). Le smartphone exclu des cours au lycée. <https://men.public.lu/fr/actualites/communiqués-conference-presse/2025/05/19-smartphone-exclu-lycee.html>
- Smartphone-Regelung an den 38 Lycéeën (ab 2. Juni 2025, via Schoul-Charte; cf. Communiqué vum 19. Mee 2025). <https://men.public.lu/fr/actualites/communiqués-conference-presse/2025/05/19-smartphone-exclu-lycee.html>
- MENJE/SCRIPT (6. Oktober 2025). KI-Kompass : proposition d'un cadre stratégique pour l'usage de l'intelligence artificielle à l'école. Communiqué: <https://men.public.lu/fr/actualites/communiqués-conference-presse/2025/10/06-ki-kompass.html> Dokument: <https://gouvernement.lu/dam-assets/images-documents/actualites/2025/10/06-meisch-ki-kompass/251006-cadre-strategique-ki-kompass.pdf>

- SCRIPT (Oktober 2025). KI-Kompass — Parcours spiralaire: Introduction progressive des approches IA. <https://script.lu/fr/activites/innovation/ki-kompass>
- ki-kompass.lu (ab Oktober 2025). <https://ki-kompass.lu/fr>
- OEJQS (22. Januar 2026). Die Rolle des Bildungssystems bei der Vorbereitung der Kinder und Jugendlichen auf die Herausforderungen des 21. Jahrhunderts. Thematische Bericht. <https://www.oejqs.lu/fr/publication/rapport-thematique-die-rolle-des-bildungssystems-bei-der-vorbereitung-der-kinder-und-jugendlichen-auf-die-herausforderungen-des-21-jahrhunderts-allemand>
- SCRIPT/Weis, L. (22. Januar 2026). Moderniséierung vun de Programmer am ES: Strategie a Roadmap fir de Livre blanc (virgesinn fir 2028). Presentatioun virum Collège des Directeurs (CoDir ES). <https://www.script.lu/lu/activites/curriculum/moderniseierung-vun-de-programmer-am-es>
- Chambre des Députés (16. September 2025 / 18. Februar 2026). Procès-verbal de la Commission de l'Éducation nationale, de l'Enfance et de la Jeunesse (P.V. ENEJ 44: Reunioun vum 16.9.25, approuvéiert den 18.2.26). https://wdocs-pub.chd.lu/docs/Reunions/2023_ENEJ/a0OMz00000BKHxaMAH/20260218_PV.pdf
- APESS (Mee 2025). Stellungnahme. 100komma7: APESS — Méi op oral Examensformen setzen fir dem Fuddele mat KI entgéint ze wierken. <https://100komma7.lu/news/APESS-Mei-op-oral-Examensforme-setze-fir-dem-Fuddele-mat-KI-entgeint-ze-wierken>
- APESS (Februar 2026). Rapport #1: Techneschen Audit vun der Examens-Integritét. <https://doi.org/10.5281/zenodo.19979043>
- APESS (Mäerz 2026). Reuniouns-Rapport vum 16. Mäerz 2026 mam MENJE. <https://apess.lu/pdf/Reunioun%20Rapport%201%2016.3.26.pdf>
- APESS (Abrëll 2026). Rapport #2: Biokompatibel Infrastruktur. <https://doi.org/10.5281/zenodo.19979503>
- APESS (Juni 2026). Positiounspabeier: D'A1-Karriär als national strategesch Ressource. <https://zenodo.org/records/20723713>
- Scheer, J. — La Vie Scolaire en Vers et Pour Tous (Dossier pédagogique). <https://apess.lu/ressourcen>
- Scheer, J. — Penser le Monde en Vers (Dossier pédagogique). <https://apess.lu/ressourcen>
- Scheer, J. — L'Humain en Questions (Dossier pédagogique). <https://apess.lu/ressourcen>
- OEJQS (August 2026). Focus On: Context matters – Analyse der Kontextbedingungen für die multiprofessionelle Kooperation an Luxemburger Schulen. <https://www.oejqs.lu/fr/publication/focus-on-auserschulische-interventionen-bei-kindern-und-jugendlichen-mit-verhaltensauffalligkeiten-context-matters-2>
- OEJQS (September 2026). Collaboration Matters: Multiprofessionelle Zusammenarbeit zur Bewältigung von Verhaltens- und Lernschwierigkeiten. <https://www.oejqs.lu/fr/publication/rapport-thematique-die-situation-von-kindern-und-jugendlichen-mit-verhaltensauffalligkeiten-in-luxemburg-collaboration-matters-2>
- Ministère de la Digitalisation (Dezember 2025, publizéiert Februar 2026). Plan d'action national d'inclusion numérique 2026-2030. <https://gouvernement.lu/dam-assets/images-documents/actualites/2026/02-fevrier/04-obertin-inclusion-numerique/pdf/plan-daction-national-dinclusion-numerique-2026-2030.pdf>
- L'essentiel (31. August 2026). Luxemburg: Kinder zeigen immer früher Verhaltensauffälligkeiten. <https://www.essentiel.lu/de/story/luxemburg-kinder-zeigen-immer-frueher-verhaltensauffaelligkeiten-103625217>
- MENJE/SCRIPT (8. September 2026). PISA 2025: Lieskompetenzen an d'Notzung vum Smartphone als zentral Erausforderungen. Pressecommuniqué, Lëtzebuerg. <https://men.public.lu/lb/actualites/communiques-conference-presse/2026/09/08-pisa-2025.html>
- MENJE/SCRIPT (8. September 2026). Présentation des résultats de l'étude PISA 2025. <https://men.public.lu/dam-assets/fr/actualites/articles/communiques-conference-presse/2026/09/pisa-2025-presentation-resultats.pdf>
- MENJE (10. September 2026). Dossier de presse: Rentrée 2026/2027. gouvernement.lu. (Zousätzlech Referenz zur Screen-Life-Balance). <https://men.public.lu/dam-assets/catalogue-publications/dossiers-de-presse/2026-2027/dossier-presse-rentree-2026-2027.pdf>
- European Union (2016). Regulation (EU) 2016/679 on the protection of natural persons with regard to the processing of personal data (GDPR). OJ L 119. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2016/679/oj>

- European Union (2024). Regulation (EU) 2024/1689 of the European Parliament and of the Council laying down harmonised rules on artificial intelligence (Artificial Intelligence Act). Official Journal of the European Union, L 2024/1689. (High-Risk Classification for Education: Annex III, Point 3). <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj>
- European Union (2026). Regulation (EU) 2026/1744 (Digital Omnibus on AI), OJ L 24.7.2026. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2026/1744/oj>
- Vuorikari, R., Kluzer, S. and Punie, Y., DigComp 2.2, The Digital Competence framework for citizens – With new examples of knowledge, skills and attitudes, Publications Office of the European Union, 2022. <https://data.europa.eu/doi/10.2760/115376>
- UNESCO (2023). Guidance for generative AI in education and research. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, Paris. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693>
- UNESCO (2024). AI Competency Framework for Students. Paris. <https://www.unesco.org/en/articles/ai-competency-framework-students>
- UNESCO (2024). AI Competency Framework for Teachers. Paris. <https://www.unesco.org/en/articles/ai-competency-framework-teachers>
- MENJE (9. Oktober 2026). Conférence du Dr Emmanuel Thill sur les usages de l'IA chez les adolescents : Les tromperies intelligentes d'un « ami » qui nous veut du bien ? Communiqué de presse. <https://men.public.lu/fr/actualites/communiques-conference-presse/2026/10/09-conference-dr-thill.html>
- MENJE/CePAS/BEE SECURE (Oktober 2026). Les limites de l'IA : Campagne AI ≠ Human dans le cadre du KI-Kompass. Extrait officiel du magazine EDI (N° 02/2026). <https://men.public.lu/content/dam/men/fr/actualites/articles/communiques-conference-presse/2026/10/edi-02-2026limites-ia.pdf>
- SCRIPT (8. Oktober 2026). Interview zur Moderniséierung vun de Programmer am ES. <https://www.script.lu/fr/news/2026-10/interview-mam-pierre-stockreiser-am-kader-vun-der-moderniseierung-vun-de-programmer-am>
- LUCET (Université du Luxembourg). Épreuves Standardisées (ÉpStan): census-baséiert Schoul-Monitoring; Resultater publizéiert am nationale Bildungsbericht. <https://men.public.lu/en/systeme-educatif/pilotage-monitoring/epreuves-nationales.html>
- RTL Infos (6.10.2025). « KI-Kompass », une stratégie pour encadrer l'usage de l'IA à l'école. <https://infos.rtl.lu/news/luxembourg/ki-kompass-une-strategie-pour-encadrer-lusage-de-lia-a-lecole-2344054>

A.9 Lëtzebuerger Aarbechtsmaart-Donnéeën

- STATEC (Juni 2026). Note de conjoncture 1-2026 : Des droits de douane... au droit de passage. <https://statistiques.public.lu/fr/publications/series/note-conjoncture/2026/note-conjoncture-01-2026.html>
- STATEC (Juli 2026). Conjoncture Flash Juillet 2026 : Signaux contrastés sur le marché du travail. <https://statistiques.public.lu/fr/publications/series/conjoncture-flash/2026/07-26-conjflash.html>
- STATEC (Juni 2026). Emploi et salaires dans les métiers en pénurie (Étude 7.2, NDC 1-2026). <https://statistiques.public.lu/fr/publications/series/note-conjoncture/2026/note-conjoncture-01-2026.html>
- Direction générale du Trésor (France) (Abrëll 2026). Situation économique et financière du Luxembourg. <https://www.tresor.economie.gouv.fr/Pays/LU/indicateurs-et-conjoncture>
- Luxembourg for Finance (LFF) (Februar 2026). Annual Report 2025. <https://www.luxembourgforfinance.com/wp-content/uploads/2026/02/Annual-report-2025.pdf>
- Banque centrale du Luxembourg (BCL) (2025/2026). Revue de stabilité financière 2025 & 2026. https://www.bcl.lu/fr/publications/revue_stabilite/index.html
- Chambre des Salariés Luxembourg (CSL) (Oktober 2025). Panorama social 2025. <https://www.csl.lu/fr/panorama-social-2025-analyse-et-vue-densemble-de-la-situation-socio-economique-du-pays>
- Fondation IDEA asbl (Mee 2026). Décryptage N°58 : Les ingénieurs au cœur des besoins actuels. <https://www.fondation-idea.lu/2026/05/20/decryptage-n58-ingenieurs-penurie-coeur-besoin-actuels>

- LISER (Juni 2026). Policy Brief 2026-11: How AI reshapes skill demand in European firms. <https://liser.lu/news/Policy-Brief-How-AI-reshapes-skill-demand-in-European-firms>
- CSSF (2026). Global situation of UCIs at end-August 2026: EUR 6.790,699 Mrd. net assets (Press release 26/20). <https://www.cssf.lu/en/2026/10/global-situation-of-undertakings-for-collective-investment-at-the-end-of-august-2026>
- ALFI (2026). Luxembourg Fund Market Overview: EUR 9.065,437 Mrd. AuM inkl. UCITS/AIFs. <https://www.alfi.lu/en-gb/pages/industry-statistics/luxembourg>
- Eurostat (2026). Gross value added and income by NACE Rev. 2 (nama_10_a64), B1G, PC TOT, LU. Donnéeën: 2025. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nama_10_a64/default/table

A.10 Industrie-Donnéeën — General Purpose Robotics

- Tesla, Inc. (Januar 2026/Abrëll 2026). Q4 2025 & Q1 2026 Earnings Calls. Statements regarding Optimus V3 production. <https://ir.tesla.com/webcast-2026-04-22>
- Figure AI (2025-2026). Deployment announcements, BMW pilot, commercial rollouts. <https://www.figure.ai/news/production-at-bmw>
- Agility Robotics (2025-2026). Digit robot industrial deployment. <https://www.agilityrobotics.com/solutions>
- Unitree Robotics (2025-2026). G1 humanoid robot. <https://www.unitree.com/g1>
- Electrek (Abrëll 2026). Tesla pushes Optimus V3 reveal later this year — again. <https://electrek.co/2026/04/22/tesla-optimus-production-fremont-model-sx-line>
- TechCrunch (31. Dezember 2024). A comprehensive archive of 2024 tech layoffs. Layoffs.fyi-Daten: 150.000+ Entloossungen, 549 Firmen. <https://techcrunch.com/2024/12/31/a-comprehensive-archive-of-2024-tech-layoffs>
- Stack Overflow Blog (26. Dezember 2025). AI vs Gen Z: How AI has changed the career pathway for junior developers. 22–25 Joer: -20% zanter 2022; Entry-Level-Hiring -25% (2024). <https://stackoverflow.blog/2025/12/26/ai-vs-gen-z>
- Tech.co (20. Mee 2025). Klarna Reverses AI Customer Service Overhaul. 700 Agenten duerch KI ersat (2024). <https://tech.co/news/klarna-reverses-ai-overhaul>
- HubSpot (2026). State of Marketing Report 2026. 80% benotzen KI fir Content-Creatioun. <https://www.hubspot.com/marketing-statistics>
- Thomson Reuters Institute (2025). Generative AI in Professional Services Report. 26% GenAI-Notzung; Kanzleien féierend; Harvey flächendeckend bei A&O Shearman. <https://legal.thomsonreuters.com/blog/artificial-intelligence-and-law-guide>
- Thomson Reuters (2025). How different accounting firms use AI in 2025. Big-4 GenAI-Audit an Document Review. <https://tax.thomsonreuters.com/blog/how-do-different-accounting-firms-use-ai-tri>

ANNEX B — Beleger aus der Industrie: Robotik an d'KI-Plattform-Timeline

D'Dokumentatioun vun der wirtschaftlech-technologescher Realitéit, déi den Double Squeeze (Kapitel 2) ënnermauert.

B.1 Tesla Optimus — Timeline

- 2021: Den Optimus gëtt offiziell ugekënnegt (Tesla AI Day). <https://www.tesla.com/AI>
- September 2022: Musk: „Production-ready by 2023“ (Tesla AI Day 2).
- Januar 2025: Musk: „Roughly 10,000 Optimus robots in 2025“ (Tesla Q4 2024 Earnings Call).
- Januar 2026: Musk gëtt zou: „Zero Optimus robots doing productive work in 2025“ (Tesla Q4 2025 Earnings Call).
- Januar 2026: De Phase-out vum Model S an X gëtt kommunizéiert.
- Abrëll 2026: Musk: „Optimus V3 production beginning July/August 2026“ (Tesla Q1 2026 Earnings Call).
- Mee 2026: Déi lescht Model S/X Eenheeten lafe vum Fremont-Band (Tesla press releases).
- 2026 (Zil): Initial Output „literally impossible to predict“ (Musk, Q1 2026).
- 2027 (Zil): Optimus „useful outside of Tesla sometime next year“ (Musk, 2026).
- Wirtschaftlech Daten: Geplangte Präis: 20.000–30.000 USD/Eenheet. Geschätzten Aarbechterskäsche: ~2 USD/Stonn.

B.2 Figure AI

- 2024: Figure 01 → Figure 02 Generatiounswiessel.
- 2024–2025: BMW Pilot Programm.
- 2025: Commercial rollouts ginn ugekënnegt.
- Ufank 2026: ~10.000 Figure-Roboter sinn am Asaz (Schätzung).
- 2025–2026: Partnerships mat OpenAI a Microsoft fir nei Modeller gi verstärkt.

B.3 Agility Robotics

- 2023: Den Digit robot gëtt kommerziell verfügbar.
- 2024: Spanx an Amazon Pilote.
- 2025–2026: Industriellt Lager-Deployment am grouse Stil.
- 2026: „Greenfield“-Fabricke ginn elo komplett ëm den Digit als Zentrum designt.

B.4 Unitree Robotics

- 2024: Den G1 humanoid robot gëtt ugekënnegt.
- 2025: G1-Verkaf un de Konsumentemaart fir ~16.000 USD geet op.
- 2025–2026: Industriellt Deployment a China.
- 2026: Aggressiv Konkurrenz mat dem Tesla-Pricing.

B.5 OpenAI — KI-Plattform

- Nov 2022: ChatGPT gëtt ëffentlech lancéiert. <https://openai.com/index/chatgpt>
- 2023: GPT-4.
- 2024: GPT-4o, o1, an déi multimodale Modeller.
- 2024: D'OpenAI/Microsoft Partnership gëtt extrem intensivizéiert.
- 2025: OpenAI signaléiert offiziell hir eegen humanoid Robotik-Ambitiounen.
- 2026: Schoulpartnerschafte ginn international systematesch ausgerullt.

B.6 KI-Plattform-Akteuren (Schoulrelevanz 2025–2026)

- Microsoft: Copilot, integréiert an Teams/365 → Héich (d'lëtzebuergesch Schoul-Infrastruktur). <https://www.microsoft.com/en-us/education/products/copilot-in-education>
- Google: Gemini, d'Workspace Integration → Héich. https://edu.google.com/intl/ALL_in/ai/gemini-for-education
- OpenAI: ChatGPT, ChatGPT Edu → Héich. <https://openai.com/index/introducing-chatgpt-edu>
- Anthropic: Claude, Claude Education → Mëttel. <https://www.anthropic.com/education>
- Meta: Llama (open weights) → Niddreg-mëttel. <https://ai.meta.com/open>

B.7 Aarbechtsmaart-Effekter — Dokumentéiert Tendenzen

- 2024 Tech: 150.000+ Entloossungen an 549 Firmen (TechCrunch/Layoffs.fyi).
- 2024–2025 Junior Programméierung: Ufängerastellungen –25 % (2024); 22–25 Joer –20 % zanter 2022 (Stack Overflow/SignalFire).
- 2025 Customer Service: KI-Substitutioun am Standard-Support (Klarna, Mee 2025).
- 2025 Marketing-Content: 80 % benotzen KI fir Contenu ze erstellen (HubSpot 2026).
- 2025 Juristesche Recherche: 26 % GenAI-Notzung, Kanzleien féierend; Harvey flächendeckend (Thomson Reuters 2025).
- 2025 Comptabilitéit: Eng staark KI-Automatiséierung vum Standard-Reporting.
- 2024–2025 Fongverwaltung (Lëtzebuerg): STATEC/CSSF: De Secteur-Wuesstem fält op ~2,6 % (2024) resp. ~0,6–1,0 % (2025) (vs. historesch +8,0 %/Joer 2015–2023); cf. Tabell 1.
- September 2026: Anthropic publizéiert eng quantitativ Analys, déi weist, datt 74 % vun de physischen Aufgaben an den USA scho vun der Robotik ofgedeckt kënne ginn. D'Kombinatioun aus LLMs an autonomer Robotik exposéiert ronn 80 % vun all den Aarbechtsaufgaben; wirtschaftlech kompetitiv haut nëmmen 0,3 % (40 Joer bis 10 % bei historescher Präisentwécklung). Héich resistent bleiwen Feinmotorik an onstrukturéierte Raim (P2) a sozial Interaktioun (H).
- Oktober 2026: Revelio Labs dokumentéiert fir de Bankesector: De globalen Junior-Headcount läit 4,7 % ënner dem Niveau vun 2022; den Undeel vum Junior-Hiring ass vun 10,5 % op 8,5 % gefall. Bei Finanzanalysten ass d'Zäit bis zur Promotioun ëm 11,3 % geklomm.

ANNEX C — Fallstudien: Déi international Reformen

Konkret Bildungsreformen, déi d'APSS-Doktrinn grondsätzlech bestätegen.

C.1 Schweden — *De grouse Réckzuch op d'Buch (2023-2026)*

Schweden war den Digital-Pionéier an der Bildung. 2023 huet déi schweedesch Regierung ënner der Bildungsministerin Lotta Edholm missen unerkennen, datt déi fréier digital Strategie d'Léierresultater massiv negativ beaflosst huet (Réckgang vu Liesfäegkeet, Schreiwen a Konzentratioun).

D'Akten: Kumuléiert Grants vu ronn 2,1 Milliarden SEK (685 Mio. 2023 + 658 Mio. 2024 + 755 Mio. 2025 + 555 Mio. 2026+) vun der Regierung fir nees manuell Tools a richteg Bicher unzeschaffen. Zënter 2025 sinn d'Préscolaires net méi verpflichtet, digital Tools ze benotzen. Schreiwe mat der Hand gëtt nees als Standard institutionaliséiert (baséierend op PISA). <https://www.government.se/articles/2024/02/government-investing-in-more-reading-time-and-less-screen-time>

C.2 Dänemark — *Handyfräi Schoulen (2025)*

Dänemark, och fréiere Pionéier (d'Tablette waren de Standard), huet e Verbuet vu Smartphonen an de Folkeskole verankert (Accord, Sept. 2025). De Fokus geet zeréck op Opmierksamkeet ouni Bildschierm. <https://uvm.dk/aktuelt/nyheder/2025/september/250930-ny-aftale-om-mobilfrie-folkeskoler-og-fritidstilbud>

C.3 Finnland — *Eng nuanciéiert Re-Evaluation*

Finnland huet d'Restriktioun per Gesetz verankert: No der Regierungsvirlag (30.12.2024) huet d'Parlament de 29. Abrëll 2025 d'Gesetzesännerung ugeholl — zënter dem 1. August 2025 ass de Smartphone-Asaz an de Stonnen grondsätzlech verbueden (Ausnam: Léierzweck mat Erlabnis oder Gesondheetsgrënn), mat klore Reegelen fir d'Benotzung an de Stockage fir de ganze Schouldag. D'national Bildungsagentur (Opetushallitus) recommandéiert doriwwer eraus e Verbuet an de Pausen a beim Iessen. <https://valtioneuvosto.fi/en/-/1410845/restrictions-to-be-placed-on-the-use-of-phones-and-mobile-devices-in-schools>

C.4 Frankräich — *De Smartphone-Verbuet an eng sequenziell Verstärkung*

Duerch d'Loi du 3 août 2018 huet Frankräich de Smartphone fréizäiteg an de Primär- an de Collège-Schoule per Gesetz verbueden. 2024-2025 goufen dës Restriktiounen nach eng Kéier erweidert an d'Schreiwe mat der Hand erëm vill méi staark als Grondkompetenz am Léierplang integréiert. <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000037284333>

C.5 Den anglosächeschen Discours (England, Australien, USA)

- England (Department for Education, Februar 2024): D'Handy-Restriktioun ass an England keng privat Schoulinitiativ méi, mee eng verbindlech staatlech Richtlinn (zanter Juni 2026 Statutory Guidance: Mobile phones in schools). D'britesch Regierung verpflichtet d'Schoulen, de Smartphone de ganzen Dag iwwer – d'Pausen a Mëttegstonnen abegraff – komplett aus dem Schoulëmfeld ze verbannen. <https://www.gov.uk/government/publications/mobile-phones-in-schools>
- Australien: Smartphone-Restriktiounen an dräi Bundesstaaten (NSW, Victoria, Queensland) an eng Diskussioun iwwer social media age limits (16+). <https://www.legislation.gov.au/C2024A00127/asmade/text>
- USA (New York): Den 2. September 2026 decidéiert d'Stad New York en 1-järeg Moratoire op student-facing generativer KI fir Kanner vu 2-K bis an den 8th Grade (~600.000 Schüler). E generell Verbuet vu Companion Chatbots, eng Limit fir Bildschiermzäit, an e Verbuet fir Enseignanten, KI fir d'Bewäerte vu Schülerleeschtungen ze notzen. <https://www.nbcpalmsprings.com/ca-us-and-world/2026/09/02/new-york-city-schools-ban-generative-ai-for-students-through-eighth-grade>

C.6 Däitschland — *Déi wëssenschaftlech Kommissioun zitt d'Altersgrenz (2024)*

D'Ständige Wissenschaftliche Kommission der KMK (SWK) warnt an hirem Impulsprobeier (Januar 2024), LLMen fir d'Textproduktioun an der Primärschoul an am fréien Secondaire ze benotzen, ier Liesen a Schreiwen als Grondkompetenze konsolidéiert sinn (ongeféier bis Klass 7/8) — duerno d'KMK-Resolutioun

vum Oktober 2024. Dat ass deen eenzege europäesche Fachkommissiouns-Präzedenzfall fir genee dat wat de Moratoire mécht: keng generativ Textproduktioun virum konsolidéierte Schrëftsystem.
https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/KMK/SWK/2024/SWK-2024-Impulspapier_LargeLanguageModels.pdf
https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2024/2024_10_10-Handlungsempfehlung-KI.pdf

ANNEX D — Den Audit vum KI-Kompass

Eng analytesch Bewäertung vum offizielle MENJE/SCRIPT-Dokument vum 6. Oktober 2025. D'Methodologie evaluéiert déi strukturell Textanalys, logesch Konsistenz, wëssenschaftlech Verankerung, an operationell Kontrolléierbarkeet.

D.1 D'Struktur vum Dokument

- EF I (Fondamental Cyclen 2 an 3): „Pas d'usage direct de l'IA; activités débranchées“
- EF II (Fondamental Cycle 4): „Usage illustratif et encadré“
- ES I (Secondaire 7e-4e): „Usage guidé: IA pour organiser, résumer, générer des idées“
- ES II (Secondaire 3e-1ère): „Usage de plus en plus autonome et responsable“

D.2 Déi siwe strukturell a fatal Mängel vum KI-Kompass

1. Vermëschung vu Tool a Prothees: De Kader nennt d'KI „Coagent“. D'wëssenschaftlech Indizien weisen op e substantielle Risiko: D'KI operéiert beim Schüler net als „komplementären“ Tool, si simuléiert de ganze kognitiven Akt a substituëiert de Léierprozess (Kosmyna 2025, Aufsatzaufgab mat erwuessene Participanten; Iwwerdroung op Schüler nom Virsiichtsprinzip, cf. Annex G).
2. Feelend Distinction tëscht Expert an Ufänger: D'KI ass produktiv beim fäerdegem Expert, awer de facto substitutiv beim jonken Noviz, deen déi néideg Denkstrukturen nach guer net opbaue konnt. De Kader ignoréiert dëst komplett a forcéiert den „Usage guidé“ ab 12 Joer.
3. Feelend Audit-Methodologie: De Kader fuerdert „discussions critiques sur la validité“, bitt awer keng operationell Methodologie (wéi den AOP), keng Zäit am Stonneplang, a kee Standard un, wéi e Proff dës Kritik auditéiere soll.
4. Inverséiert Beweispflicht: De KI-Kompass präsentéiert KI als de Standard. De Virsiichtsprinzip gëtt ëmgedréint: De kritesche Proff muss beweisen, firwat e keng KI wëll, amplaz datt de Ministère beweist, datt seng Tools onschiedlech sinn.
5. Staark selektiv Quellen: De Kader zitéiert UNESCO, OECD an EU-DigComp. Hien ignoréiert konsequent all rezent neurokognitiv an empiresch Studien ((a) KI-Offloading: Kosmyna 2025, Lee 2025, Gerlich 2025; (b) embodied Medium: Mueller & Oppenheimer 2014, Mangen 2013 zu Handschrëft/Pabeier) — konvergent Risikomarker, keng identesch Mechanik.
6. Inkohärenz mat der Screen-Life-Balance Doktrinn: De Ministère fuerdert d'Reduktioun vu „Surconsommation digitale“ an d'Exklusioun vum Smartphone aus dem Lycée (2025), a lancéiert dann de KI-Kompass, deen d'Schüler op en Neits massiv virun d'Schiermer an e plattformbaséiert Ëmfeld zwéngt.
7. De Widdersproch beim UNESCO-Recours: De SCRIPT zitéiert gären d'UNESCO, fir seng modern Ausriichtung ze beleechen. E verschweigt awer déi fundamental Sécherheetsreegelen aus der offizieller UNESCO Guidance for Generative AI in Education and Research (2023): D'UNESCO fuerdert do explizit eng strikt Altersgrenz (keng onbegleet Notzung ënner 13 Joer), warnt virun der kognitiver Passivitéit a verlaangt d'Erhalen vun der mënschlecher Handlungsmuecht als iewescht Gesetz. Den APSS-Moratoire iwwerhëlt dës Logik a verlängert se virsiichtshalwer bis zum Enn vum ES I: wat d'UNESCO als Reegel formuléiert, mécht de Moratoire als Schutzpaus.

D.3 Wuertgenau Analys vun den Zitater

- „L'IA y est mobilisée comme coagent [...] sans les automatiser ni s'y substituer.“ → E formell „falsche“ Saz fir Novizen ouni Leitplanken (cf. Bastani-Tuteur-Distinction, §5.11). D'KI automatiséiert exakt dës kognitiv Akte, soss wier se onnëtz.
- „Intelligence augmentée“ → Kléngt gutt, ass awer wëssenschaftlech inkorrekt fir Novizen. Augmentatioun fonctionéiert just beim Expert, beim Schüler féiert et zu Substitutioun.

ANNEX E — Glossar

- **Adversarial Oral Protocol (AOP):** Eng systematesch mëndlech Audit-Praxis, an där e Schüler seng schrëftlech Aarbecht virum Proff (Audit-Instanz) ënner Drock mëndlech verdeedegt.
- **Analog Reality:** D'pädagogesch Architektursail (Sail B), déi d'kierperlech-manuell-sensoresch Léierpraktiken als de Standard am Lycée etabléiert (Schreiwe mat der Hand, Liesen um Pabeier, e reelle Labo).
- **Analog Sanctuary:** Raimlech an zäitlech Zonen an der Schoul, déi komplett fräi vu Wireless-Stralung a blannem Bildschierm-Asaz sinn.
- **Augmented Intelligence:** E Begrëff aus dem KI-Kompass. Den APRESS-Audit weist: Et ass nëmme Marketing, operativ onbrauchbar. Eng „Augmentation“ fonctionéiert just beim Expert.
- **Cognitive Debt:** (Aus Kosmyna et al., 2025). Déi kumulativ neuropsychesch Konsequenz vun engem systematesche KI-Asaz bei Jonken (reduzéiert neuronal Verbindungen, schlecht Memoriséierung).
- **Cognitive Offloading:** D'Auslagerung vu mentaler Aarbecht un extern Tools. Geféierlech beim Schüler, well d'Verifikatioun fehlt.
- **Deep Work / Deep-Work-Block:** Strukturéiert Déif-Aarbecht ouni Bildschierm (60–120 Minuten; cf. Protokoll 1, §9.3.4).
- **Double Squeeze:** Déi duebel Kompressioun vun der Mëttelschicht — LLMs substituieren symbolesch Routine (K1), GPR physisch Routine (P1); de Wäert wandert op K2- a P2-Spëtzen (cf. Kapitel 1–2).
- **Embodied Cognition (verkierpert Kognitioun, E):** Denken ass am Kierper verankert — Hand, Material, Raum, Labo (cf. Sail B, Kapitel 7–9).
- **Epistemologesch:** Op d'Wëssen a seng Begrënnung bezunn (vum gr. Episteme, Wëssen). An deem Rapport: d'Fro, ob eppes wierklech gewosst, verstanen a begrënn ass — am Géigesaz zum reng poléierten Output. Cf. Epistemologeschen Auditeur.
- **Epistemologeschen Auditeur:** Den A1-Proff. Hien ass d'Instanz, déi institutionell Verantwortung fir d'epistemesch Validitéit vum Léierprozess dréit (am Géigesaz zum „Lernbegleiter“).
- **Hantel-Curriculum:** D'pädagogesch Architektur mat invers gekoppelte Sainen A an B (zesummen 90 %, Sail C fix 10 %, total 100 %). Differenzéiert Matrix: ESC 60/30/10, ESG 50/40/10, DT 35–40/50–55/10, DAP/CCP 25–30/60–65/10 (cf. §7.4). Si eliminéiert d'Routine-Mëtt aus dem Léierplang, well dës um Aarbechtsmaart kompriméiert gëtt.
- **Mënschleche Premium:** D'Formel vum Wäert vum Schüler am KI-Zäitalter: $MP = D \text{ (Déift)} \times R \text{ (Responsabilitéit)} \times E \text{ (Kierperlechkeet)} \times W \text{ (Widderstand)}$.
- **Sail A — Déift (K2):** Theoretisch-begrëfflech Déift: Beweisstrukturen, Textinterpretatioun, formell Logik. Undeeler: ESC 60 %, ESG 50 %, DT 35–40 %, DAP/CCP 25–30 % (cf. §7.4).
- **Sail B — Verkierpert Praxis an Analog Realitéit (E/H):** Labo, Atelier, Sport, Konscht, Debatt, Stage/Praktikum. Undeeler: ESC 30 %, ESG 40 %, DT 50–55 %, DAP/CCP 60–65 % (cf. §7.4).
- **Sail C — Souverän Digitalitéit (10 % fix):** KI- a System-Audit (Code-, Hardware-, Maschinne-Kritik) ab ES II. Reng Opklärungs- a Kontrollkompetenz, kee Konsum (cf. §7.4).
- **Skin in the Game / Moral Hazard:** Responsabilitéit (R) heescht reell Konsequenzen droen; Moral Hazard heescht Verantwortung auslageren (KI, Vokabelen) ouni Haftung (cf. §4.3, §6.4).
- **Wired-First:** De Standardprinzip vun der kierperlecher Schoulinfrastruktur (Kabel statt Funk) fir de biokompatible Schutz vun de Kanner.

E.1 Ofkierzungslëscht

- A1 — déi héchst Léier-Karriär (Master/Bac+5 mat Stage); de Fach-Expert-Statut
- AOD — Adversarial Oral Defense (ursprénglechen Numm AOP am Rapport #1, S. 5)
- AOP — Adversarial Oral Protocol: systematesch mëndlech Audit-Praxis (cf. Rapport #1)
- BCL — Banque centrale du Luxembourg
- CAR — Commission des aménagements raisonnables
- CAS — Computer Algebra System (cf. §7.5)
- CCP — Certificat de capacité professionnelle (Beruffsausbildung, cf. DAP)
- CePAS — Centre psycho-social et d'accompagnement scolaires
- CSL — Chambre des Salariés Luxembourg
- CSSF — Commission de Surveillance du Secteur Financier
- DAP — Diplôme d'aptitude professionnelle (Beruffsausbildung)
- DT — Diplôme de technicien (Technikerausbildung)
- EF — Enseignement fondamental (EF I: Cyclen 2–3; EF II: Cycle 4)
- ES — Enseignement secondaire (ES I: 7e–4e; ES II: 3e–1ère)
- ESC — Enseignement secondaire classique
- ESG — Enseignement secondaire général
- ÉpStan — Épreuves Standardisées (census-baséiert Monitoring, cf. LUCET)
- GDPR — General Data Protection Regulation (EU-Datenschutzverordnung)
- GPR — General Purpose Robotics (humanoid oder net)
- GPAI — General-Purpose AI (EU AI Act)
- IFEN — Institut de formation de l'Éducation nationale
- GCG/GCM/GIG/GI/GSO/SH/TPIF — Lëtzebuurger Sektions-Coden (cf. §§7.6/7.9)
- K1, K2, P1, P2, H — d'Aarbechtsberäicher vum Exposure-Modell (Kapitel 2)
- LFF — Luxembourg for Finance
- LLM — Large Language Model
- LUCET — Luxembourg Centre for Educational Testing
- MENJE — Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enfance et de la Jeunesse
- MP — Mënschleche Premium ($D \times R \times E \times W$)
- OECD — Organisation for Economic Co-operation and Development
- OEJQS — Observatoire national de l'enfance, de la jeunesse et de la qualité scolaire
- PISA — Programme for International Student Assessment
- RGD — Règlement grand-ducal
- RLHF — Reinforcement Learning from Human Feedback (cf. §6.6.3)
- SCRIPT — Service de Coordination de la Recherche et de l'Innovation pédagogiques et technologiques
- STATEC — den nationale Statistik- a Konjunktur-Service

ANNEX F — Den Zäitoflaf

D'visuell Representatioun vun den MENJE-Akten tëscht 2024 an 2026, déi d'politesch a strukturell Inkohärenz vum Ministère systematesch opdeckt.

Tabell 21: Zäitoflaf vun der Inkohärenz

D'institutionell Inkohärenz vum MENJE tëscht 2024 an 2026	
D'Reduktiounsphas vum Ministère (September 2024 bis Juni 2025)	
12.9.2024	Dossier de presse Rentrée: „Surconsommation digitale = risque“
30.9.2024	Lancement Campagne „Screen-Life-Balance“ → „12-15 ans: éviter les médias sociaux“ → „Keen Ecran ënner 3 Joer“
T2 24/25	De Ministère späert den Teams Chat fir Schüler am Fondamental (Quell: secher.digital)
24.2.2025	Campagne „Manner Ecran — méi beweegen, entdecken, erliewen“
3.4.2025	Communiqué vum Ministère: „Les effets négatifs des écrans [...] ne cessent de croître“
22.4.2025	Smartphone-Verbuet am Fondamental souwéi an de Maisons relais (RGD vum 7. Mee 2009 Version applicable vum 21/04/2025)
19.5.2025	Dossier de presse iwwer d'Lycéeën: „Limiter les distractions, encourager les échanges directs“
2.6.2025	Smartphone-Restriktioun fir all Lycéeën. Obligatoresch physesch Trennung (Schoul-Charte)
Den inkohärente Wiessel	
Tëschent dem 2.6.2025 an dem 6.10.2025 ass eises Wëssens no keng nei wëssenschaftlech Aarbecht publizéiert ginn, déi eng Erweiterung vum Bildschirm-Asaz bei Kanner géif rechtfäerdegen. Ganz am Géigendeel weisen d'Fuerschungen kognitiv Schold (Kosmyna et al. Juni 2025, erwuesse Participanten, Essay-Task) a kognitive Risiko (Lee et al. CHI 2025, erwuesse Knowledge Workers) bei LLMen; d'Iwwerdroung op Kanner/Jugendlecher (ES I, 12–15) geschitt nom Virsichtsprinzip, cf. Annex G.	
D'Erweiterungsphas vum Ministère (September 2025 bis September 2026)	
16.9.2025	PV ENEJ 44 (Chambre des Députés): De Ministère féiert d'Formuléierung „rôle renouvelé de l'enseignant en tant qu'accompagnateur dans l'apprentissage (Lernbegleiter)“ offiziell an de parlamentareschen Discours an (PV approuvéiert den 18.2.2026).
6.10.2025	Lancement vum KI-Kompass: → KI-Asaz gëtt „guidé“ ab 12 Joer (ES I) → D'KI gëtt als „Coagent“ promovéiert → De Minister selwer nennt den „appauvrissement cognitif“ als e Risiko
22.1.2026	Den OEJQS dokumentéiert offiziell „Vorbehalte unter den Lehrkräften“ (ë.a. zu Neierungen am Bildungssystem).
22.1.2026	SCRIPT-Roadmap fir de Livre blanc 2028: → De SCRIPT presentéiert d'Strategie fir de Livre blanc virum CoDir ES ouni d'OEJQS-Empfeelungen ofzewaarden. → D'Visioun ziilt weiderhin op d'„Lernbegleiter“-Roll fir 2028.
8.9.2026	Pressecommuniqué PISA 2025 vum MENJE: → Minister Meisch formuléiert: „Fir d'éischt selwer denken, duerno d'KI verstoen“. → Réckgang am Liesen (-27 P.) an an der Mathé (-25 P.).
8.9.2026	Presse-Presentatioun PISA 2025 (SCRIPT/OECD): → Grafik 16: Kollaps vum ESG (Liesen 385 P. vs ESC 506 P. = 121 P. Ecart!). → Grafiken 30 & 31: Keng empiresch Evidenz fir e Léierméiwäert duerch KI-Texter. Spëtzeleeschtung (~510 P.) existéiert nëmmen ouni KI-Schreiwen; d'OECD warnt explizit viru kausale Recommandatiounen (Grafik 22), wat d'Beweispflicht vum Ministère bestätegt.
10.9.2026	Dossier de presse Rentrée 2026/2027: De MENJE zementéiert d'Smartphone-Verbueten an déi analog „Screen-Life-Balance“, ignoréiert awer komplett d'Kollisioun mat sengem eegene KI-Kompass.

- APESS-POSITIOUN dozou:
- ✓ D'Reduktiounsphas (2024-2025) gëtt integral ënnerstëtzt
 - X D'Erweiterungsphas (2025-2026) ass institutionell inkohärent

D'APESS-Doktrinn entsprécht an hirer Natur enger reeller a kohärenter Erweiterung vun der ministerieller Reduktiounslogik op all Bildschirm-baséiert Tools, d'Generativ KI inclus.

ANNEX G — Evidenz-Log: Wëssensgrade vun der Doktrinn

A: amtlech Primärquell oder Konsens. B: peer-reviewed Eenzelfuerschung. C: Preprint, Workpaper oder iwwerdroen Deitung. D: Doktrinn, Heuristik oder Debattenbäitrag — leet Handlungsprinzipien, beweist näischt. D'Doktrinn beweegt sech virsiichteg: wat C oder D ass, däerf kee Beweisusproch droen.

Tabell 22: Evidenz-Log

Behauptung	Grad	Status/Quell
PISA-2025 Réckgang Lëtzebuerg (Zuelen)	A	SCRIPT/OECD-Presse-Presentatioun 08.09.2026
Ministère-Chronologie 2024–2025	A	Primärquellen (Communiquéen, RGD)
Kosmyna Cognitive Debt (EEG/Recall, Essay-Task)	C	Preprint 06/2025; kleng Sample; Replikatioun steet nach aus
Lee et al. Vertrauens-Korrelatioun ($\beta = -0,69$; generell Vertrauen n.s.)	B	CHI 2025; Self-Report bei Erwuessenen; keng Kausalitéit
Gerlich negativ Korrelatioun (Quierschnëtt)	B/C	MDPI Societies 2025; Selektiounseffekt méiglech
Sparrow Google-Effekt	C	Science 2011; 2018 net replikéiert (Camerer et al.)
Risiko a Gilbert Offloading-Modell	B	Review (TiCS 2016)
Mueller an Oppenheimer Hand/Keyboard	B/C	Verbatim-Muster replikéiert, Leeschtungsvirdeel net
Brynjolfsson Junior-Pipeline (19 % Lück)	B/C	NBER-Aarbechtspabeier; US-Daten; kausal Debatt
Anthropic 74 %/80 % (theoretisch Kapabilitéit)	C	Industrie-Fuerschung; Kapabilitéit ass keng Adoptioun; Käschte-Barrière 0,3 %
OECD Employment Outlook 2023	B	Modell-Zenario, keng Prognos
K1/K2/P1/P2-Matrix-Bewäertungen	D	APESS-Heuristik; Rubrik §2.3 formal, Rescht D
MP = D×R×E×W (multiplikativ)	D	Design-Doktrinn; kee Moossmodell
Lankau/diagnose:funk Analysen	D	Debattenbeitrag; als Deitung ze liesen
Bauer/Horvath Synthesen	C	Sachbuch-Synthesen; Sekundärveraarbechtung
NYC-Moratoire/Schweden-Réckzuch	A	Evenement dokumentéiert; Iwwerdrobarkeit C
Helmke Unterrichtsqualität (Synthesen)	B	Standardwierk; Sekundärveraarbechtung
Eloundou et al. 2023	C	Kapabilitéitsexpositioun, keen Aarbechtsmaart-Effekt
Ward et al. 2017	C	Eng Replikatioun feelgeschloen; meta-analytesch gemëscht
Delgado/Mangen/Singer	B	Kleng Effekter, ofhängeg vum Texttyp ($g \sim -0,21$)
van der Meer & van der Weel 2017	C	n = 20, EEG ouni Léier-Outcome
Haidt 2024	D	Contestéiert Thees; als Deitung ze liesen
Mahayni 2026	D	Positiounspabeier (März 2026); beweist näischt
Sternberg-Zitat	D	Second-hand (iwwer Mahayni 2026)
Frameworks: Taleb/Akerlof/D-K	D	Deutungsraaster, keng Schüler-Evidenz
EU AI Act	A/D	Punkt 3 High-Risk; Moratoire = Virsuergs-Optioun
UNESCO 2023	A/D	13 als Reegel; 16 als APESS-Extensioun
DfE 2024/2026	A	Zanter Juni 2026 statutory
Mississippi-Fall	A/D	A-Evenement; Eenzelfall, keng System-Evidenz
10-Joer-Verglach (9.5.4)	D	Hypothesen; Modell, kee Beleg
ESG-Lies-Score 385: Deitung als Verwässerung	D	Tracking-Deel; Gréisst = Skandal
Grafik-30/31-Selektioun	C	Korrelatioun; Kausalitéit oppen
OEJQS-Vorbehalte als System-Feedback	D	APESS-Deitung, net OEJQS-Ausso
18-Schüler-Optimum	D	Zäitbudget-Heuristik, kee Moossmodell
Rapport #2, „zellulär“	D	Verweis op APESS-Rapport #2
Bastani et al. 2025	B	peer-reviewed RCT, ~1.000 Schüler

ANNEX H — De Poetesche Manifest vum Mënschleche Premium

Dëse Rapport ass d'wëssenschaftlech an institutionell Äntwert op den Zäitalter vun der KI. Déi kënschtlerech a mënschlech Äntwert gouf vum APESS-Éieremember Jeannot Scheer a sengem Lidd *Ne fais pas le chemin à ma place (Un Ave marIA à une machine)* [[Lidd lauschten](#)] verfaasst, dat als direkte poeteschen Echo vun dëser Doktrinn entstanen ass.



[PROLOGUE]

*Tu vas plus vite que moi.
Je le sais.*

*Tu traverses en quelques secondes
des bibliothèques où j'aurais passé des jours.
Tu rapproches les idées,
retrouves les mots,
ouvres des portes
dont j'ignorais jusqu'au mur.*

Je ne crains pas ta vitesse.

*Je crains seulement
qu'à force de te regarder courir
j'oublie comment marcher.*

[STROPHE 1]

Cherche avec moi.

*Montre-moi ce que je n'ai pas vu,
la piste oubliée,
la question cachée
derrière celle que je croyais poser.*

*Emmène-moi plus loin
que mes habitudes,
plus loin que mes certitudes.*

Mais ne cherche pas à ma place.

*Car celui qui trouve
avant d'avoir cherché
peut finir par posséder des réponses
sans avoir appris
à poser les questions.*

[REFRAIN]

*Ave marIA,
éclaire sans choisir.
Ave marIA,
aide-moi sans me conduire.*

*Ouvre-moi les chemins,
mais laisse-moi marcher.*

*Donne-moi davantage
sans jamais me remplacer.*

*La technologie devrait nous permettre
d'aller plus loin,
et non nous dispenser*

de faire le chemin.

[STROPHE 2]

Tu peux écrire avec moi.

*Rendre un mot
quand il se cache,
ouvrir une phrase,
montrer à mon idée
qu'elle avait une autre porte.*

Mais laisse-moi hésiter.

*Laisse-moi raturer,
chercher, recommencer.
Ne m'épargne pas toutes mes erreurs.*

*Certaines m'apprennent davantage
que tes réponses parfaites.*

*Certaines défaites de la pensée
lui apprennent
à tenir debout.*

[REFRAIN]

*Ave marIA,
éclaire sans choisir.
Ave marIA,
aide-moi sans me conduire.*

*Ouvre-moi les chemins,
mais laisse-moi marcher.*

*Donne-moi davantage
sans jamais me remplacer.*

[STROPHE 3]

Tu peux savoir davantage que moi.

*Mais savoir
n'est pas encore comprendre.*

*Comprendre
n'est pas encore choisir.*

*Et choisir
n'est pas encore répondre
de ce que l'on a choisi.*

Tu peux proposer dix chemins.

Le pas reste à moi.

Tu peux formuler mon argument.

*Mais si je ne sais plus le défendre
quand quelqu'un me demande :*

Pourquoi ?

*alors ce n'était peut-être jamais
tout à fait
mon argument.*

[PONT]

*Il faudra donc parfois
que je ferme l'écran.*

Non pour te fuir.

Pour me retrouver.

*Prendre un livre.
Écrire à la main.
Regarder quelqu'un dans les yeux.
Soutenir ma phrase
quand il la conteste.*

*Car l'intelligence
n'habite pas seulement
ce qui répond.*

*Elle habite aussi
la mémoire qui cherche,
la main qui apprend,
la voix qui défend,
le silence où mûrit
ce qui n'est pas encore certain.*

[STROPHE 4]

*Et surtout,
ne sois pas toujours d'accord avec moi.*

*Mais ne sois pas non plus
mon opposition de théâtre.*

*Je peux fermer ta fenêtre
quand ta réponse me dérange.
Je peux reformuler ma question
jusqu'à obtenir
celle qui me rassure.*

*Un professeur, lui,
reste devant moi.*

Il demande encore :

Pourquoi ?

*Il entend le vide
derrière une belle formule.*

*Il oblige parfois
la pensée à revenir sur ses pas.*

*Voilà pourquoi enseigner
ne sera jamais seulement
montrer où cliquer.*

*C'est aussi empêcher
la pensée
de prendre tous les raccourcis.*

[REFRAIN]

*Ave marIA,
éclaire sans choisir.
Ave marIA,
aide-moi sans me conduire.*

*Prête-moi ta vitesse
quand elle libère du temps
pour penser davantage.*

*Prête-moi ta mémoire
quand elle nourrit la mienne
au lieu de la remplacer.
Montre-moi mes limites.*

*Puis aide-moi
à les dépasser.*

[CODA]

*Ne fais pas de moi
l'utilisateur satisfait
d'une intelligence empruntée.*

*Rends-moi plus curieux
parce que tu peux trouver,*

*plus exigeant
parce que tu peux répondre,
plus libre
parce que je sais encore
ce que je refuse de te céder.*

*Je te laisserai calculer
plus vite que moi,
chercher plus loin que moi,*

retenir plus que moi.

Mais je garderai

*le doute,
l'effort,
le jugement,
la responsabilité,*

*et cette étrange lenteur humaine
qui fait qu'entre la question
et la réponse
il peut encore se passer
quelque chose.*

*Cela s'appelle peut-être
penser.*

Alors va plus vite que moi.

Va plus loin que moi.

*Mais quand tu m'ouvriras
mille chemins,*

*laisse-moi choisir
celui que je prendrai.*

*Et si tu dois m'aider
à devenir davantage,*

***ne deviens jamais
ce qui me dispense
de devenir.***