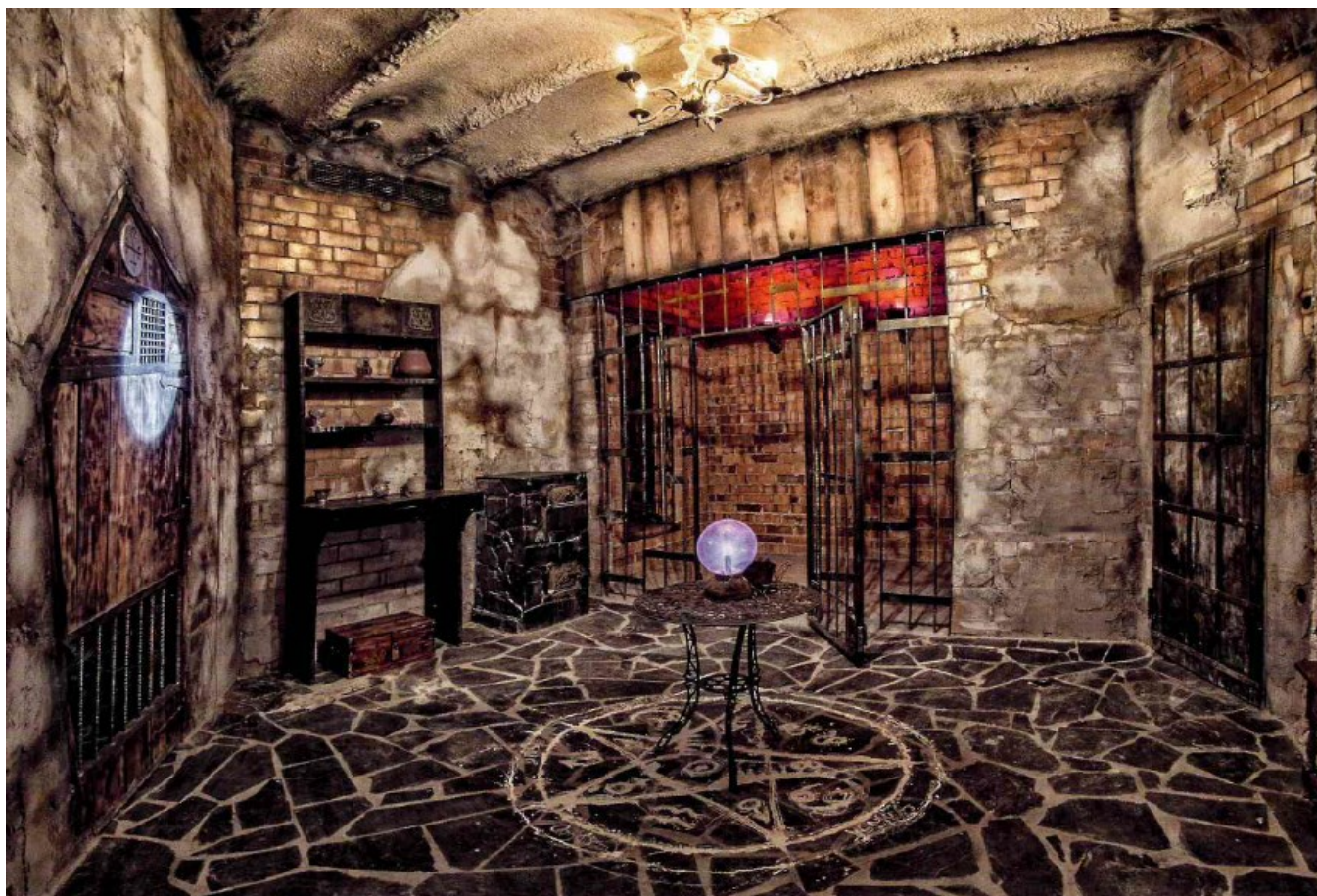




Nadja Belova, Petra Wlotzka, Chantal Lathwesen

Escape Rooms – ikke bare spennende på fritiden!

Ideer til bruken av Escape Rooms i kjemiundervisningen

Escape Rooms, også kjent som Real Live Escape Games eller Exit Games, tilhører Adventure-spillene. De har opphavet sitt i dataspillene til 80-tallet, i 2007 åpnet det første Live Escape Game i Japan og brakte konseptet inn i den fysiske verden. Siden dette har Escape Rooms vunnet i popularitet hos både de yngre og de eldre og finnes i alle de store byene [1, 2].

Hva nøyaktig er et Escape Room og hvorfor er det så populært? Real Live Escape Rooms er spill hvor flere spillere (ofte 2 til 6) blir låst inn i et rom eller flere mindre rom. Spillerne må så komme seg ut av rommet innen en avsatt tid (rundt 60 minutter er vanlig), derfor navnet «Escape Room» eller «Exit Game». For å komme seg ut av rommet må spillerne som regel åpne låste dører dvs. de må finne nøkler eller knekke koder som åpner disse

dørene. For å klare disse oppgavene må spillerne samarbeide, søke område etter skulte hint, inspirere ulike gjenstander og løse ulike gåter. Spillescenarioer følger ofte et tema f.eks. å komme seg ut av et spesielt område, avdekke en forbrytelse eller et mysterium, eller bekjempe et overnaturlig fenomen. Rommets innredning, gjenstandene og oppgavene orienterer seg rundt denne bakgrunnshistorien. Som et alternativ til dette finnes det nå også «Virtual Reality Escape Rooms» som er tomme og hvor spillerne bruker VR-briller. I begge variantene får gruppen en innføring av en gamemaster som forklarer bakgrunnshistorien og spillereglene. Gamemasteren følger gruppen underveis i spillet, kan svare på spørsmål, gi hint hvis gruppen sitter fast og gripe inn direkte ved behov.

Ved siden av Live Escape-spill finnes det også onlineversjoner, VR-spill, kortspill (eks. Exit spill fra Kosmos forlaget) eller Exit spill i bokformat fra forlaget arsEdition for voksne og barn (tab. 1). For juletiden finnes det muligheten for en adventskalender hvor du hver dag kan åpne en «Escape-dør» (Du bestemmer – Juleultimate).

Det spesielle for spillerne ved et Real Live Escape Room ligger ifølge Scott Nicholson, en professor i Game Design ved Wilfried Laurier Universitetet i Brandford, Kanada, i å kunne oppleve et eventyr i den reelle verden under kontrollerte betingelser. Oppgavene er spennende og utfordrende. Gjennom den intensive spillopplevelsen kommer spillerne fort inn i en Flow-tilstand, en tilstand preget av fullstendig fordyppning som gjør at tiden glemmes. Denne tilstanden blir fremmet av en interessant bakgrunnshistorie, tematiserte rom, variasjon i rommene, i tillegg til en passende vanskelighetsgrad av oppgavene. I tillegg kommer opplevelsen av fellesskap. Hver enkel kan bidra til løsningen av oppgaven og på denne måten hjelpe gruppen. Slik styrkes mestringsfølelsen til individer. Alle disse faktorene fører til en fullstendig eufori hos spillerne etter den endte opplevelsen, uansett om de klarte å løse alle oppgavene eller om spille ble avbrutt etter endt tid [3]. Spillerne ønsker seg derfor å oppleve et nytt slik eventyr.

Design av oppgaver og oppgavestier

Opgavene i et Escape-rom kan være både mentale og fysiske. Ofte må man finne gjenstander som har blitt gjemt i rommet eller få tak i gjenstander som er utenfor rekkevidden. Det er også populært å måte avkode budskaper ved hjelp av avkodingsnøkler og leting etter informasjon i tekster eller ved hjelp av en UV-lampe. Tallgater, bildegater, ord-pusler, å lete etter symboler, sammensetningen av puslebiter, identifikasjon av mønstre, kun fantasien setter grenser ved oppbygningen av spennende oppgaver [2, 4]. Ofte kreves det også hjelpegjenstander for å kunne løse en oppgave. Populært, i tillegg til UV-lamper, er magneter og speil. En omfattende oversikt finnes på følgende nettside:

<https://www.escaperoomsupplier.com/de/200-escape-room-raetsel-ideen/>

Opgavestier, de som spillerne i et Exit rom må følge, kan organiseres på ulike vis (fig. 1). I et åpent design finnes det ingen konkrete hint i starten av spillet og ingen oppgitt rekkefølge for løsningen av oppgavene. Alle oppgavene kan løses for seg selv og fører til slutt til en «meta-oppgave».

Tab. 1 | Oversikt over ulike Escape Room

Escape Room type	Beskrivelse
Live Escape Games	Også kjent som «Escape Room». Spillere (som regel i lag) blir låst inn i et reelt rom, som disse må komme seg ut av innen en satt tidsramme.
Escape Games som brettspill	Lagt opp for et enkelt lag, som i begynnelsen av spillet blir konfrontert med en vanskelig situasjon som det gjelder å komme seg unna. Dels spilles dette med et klassisk spillbrett eller er bygget opp av ulike artefakter.
Escape Games som kortspill	Ligner på brettspill varianten, men kan også spilles som enkeltspiller. Spillekortene gir gradvis hint som kreves for å komme seg unna situasjonen. Som regel kan denne varianten kun spilles en gang siden deler av spiller «brukes opp» eller ødelegges underveis.
Escape Game i bokformat	Denne varianten kombineres ofte med kortspillet. Hintene for å «komme seg unna» er skult i en bok, hvilken som regel ikke skal «gjennomgå» kronologisk. Et hint leder til nye hint.
Escape Games som puslespill	Først må det innholdsrike spillmiljøet pusles sammen. I det ferdige puslespillet skuler det seg hint og oppgaver som må løses som passer til bakgrunnshistorien.
Virtual Reality Escape Games	Ligner på Live Escape Game, bare at spillere befinner seg i tomme rom og bruker VR briller.
Digitale Escape Games	Et Escape Game designet som PC spill. Spillet er eksempelvis lagt inn på en webside eller laget som app.

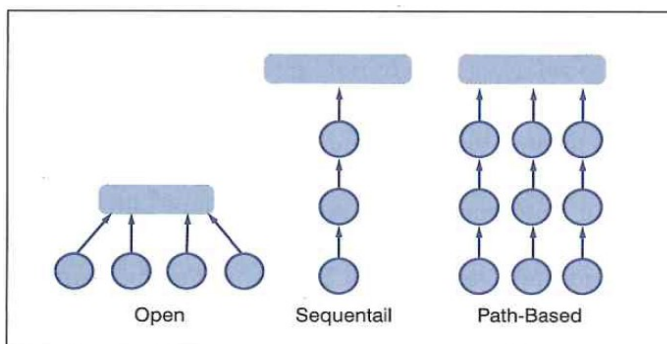


Fig. 1 | Oversikt over oppgavestier (etter [4])

Denne oppgaven kan kun løses hvis man først har løst alle andre oppgavene i rommet. I et lineærdesign bygger oppgavene på hverandre dvs. spillerne må løse en oppgave for å kunne komme videre til neste. Multilineære oppgavestier består av en serie av lineære oppgaver som kan løses parallelt til hverandre. Funnene på slutten av hver vei kreves for å løse «meta-oppgaven». Fordelen til et slikt design er at spillerne kan dele seg inn i mindre grupper som hver følger sin egen oppgavesti. De fleste Escape Room er mye mer komplekse og bruker en kombinasjon av disse grunnformene [4].

Kompetanser og læringspotensial i Escape rom

For å løse oppgavene innen den oppsatte tiden kreves det at spillerne har generell kunnskap, tenker logisk, er kreative, utholdende, tenker utenfor boksen, og kan kommunisere og samarbeide [1, 4]. Lag som lykkes jobber sammen, kommuniserer med hverandre og fordeler arbeidsoppgaver. Derfor benytter også bedrifter Escape Rooms som teambuildingtiltak for sine ansatte. De ansatte kan slik utvikle sine kompetanser innenfor forsøksberedskap, presis kommunikasjon, arbeids delegering, og forbedre seg i lederrollen [5]. For å i større grad kunne møte behovene til enkelte bedrifter har det i de siste årene etablert seg Corporate Escape Games. Senarioene som spillerne møter er realitetsnære og skal speile problemstillinger og dilemmaer til den enkelte bedriften. Disse brukes blant annet, i tillegg til teambuilding, til management-trening og som opplæringstiltak i komplekse problemstillinger (<https://www.exitmania.com/blog/was-ist-der-unterschied-zwischen-corporate-escape-games-und-live-escape-games>).

Escape Rooms er også egnet for å formidle kunnskap på en interessant og spennende måte. Noen tilbyr derfor Escape-rom knyttet til historiske temaer (eks. «Make a Break» Berlinmurens fall) eller tema innenfor litteratur (eks. Shakespeare). Også museer og vitenskapssenter har tatt metoden i bruk. Eksempelvis kan man i Polarmuseet ved Cambridge Universitetet spille et Escape-rom som gir innblikk i polarforskningen. Og i Dynamikum i Pirmasens kan man lære hvordan detektiver jobber.

Det er tydelig at Escape-rom kan utvikles til alle temaer og for ulike aldersgrupper. De fremmer

samarbeid og kommunikasjon og krever logisk tenkning og strategi. De øker motivasjonen og skaper interesse for et tema. I tillegg er det mulig å gjennomføre et Escape-rom innenfor en undervisningstime.

Escape-rom på skolen

Å bruke spill i undervisningen er ikke et nytt konsept, hvor det å spille blant annet skal hjelpe utvikle motoriske, kognitive og sosiale ferdigheter [6]. Den primære grunnen for bruk av spill er som regel ikke læring i seg selv, men det kan ikke benektes at spill og læring er tett knyttet til hverandre [7]. Det er ikke meningen å lære gjennom spill, men læringen skjer ved siden av og kan betraktes som en positiv bivirkning. En relevant indikator for god faktoren og læringen er Flow-tilstanden [8]. For at de lærende skal komme inn i denne tilstanden må både læringsinnholdet og spillhendelsene være interessant og ha riktig vanskelighetsgrad [9]. Dette støttes i tillegg gjennom mindre prestasjonspress i spillet. Flow-tilstanden fører til økt konsentrasjon, i tillegg til en mer intensiv og lenger interaksjon med læringsspillet. I tillegg har den lærende muligheten til å klare utfordringer og komplekse oppgaver uten at personen bevisst oppfatter disse som anstrengende [10].

I den internasjonale litteraturen betegnes overføringen av bestemte aktiviteter inn i et spillformat som «gamification». Gamification blir definert som en endring av ikke-spill prosesser, som i seg selv ikke er spill, ved å implementere et spill eller elementer av et spill [11]. Her brukes spillmekanikk eksplisitt for å oppnå læringsmål og løse spesifikke problemstillinger [6]. Fra et overordnet teoriperspektiv, kan gamification-elementer sammenlignes med sentrale elementer til konstruktivismen [12]. Læringsspill overtar elementer fra læringsprosesser og kan benyttes både for å tilegne seg ny kunnskap, men også til øving, av vending og fordypning av kunnskap. Det er delte meninger rundt den faktiske læringseffekten til læringsspill, uavhengig om disse er analog eller digitale [13]. Det virker derimot ubestridt at læringsspill har en positiv effekt på motivasjon [14] og i utviklingen av problemløsningsferdigheter [6] – et viktig aspekt i kjemiundervisningen.

Tipps til Escape Room laging

Som orientering til lagingen av Educational Escape Rooms egner seg både opplæringen til Looking@Learning-prosjektet [16] og escapED rammeverket [19].

1. Sett rammebetingelser: målgruppe (klassetrinn, størrelse, interesser), avsatt tid, vanskelighetsgrad, differensierings muligheter, spillemodus – samarbeid eller konkurranse?
2. Valg av faglig fokus (læreplanen gir føringer for fagligkunnskap og kompetanser elever skal utvikle, tverrfaglige tema, ferdigheter, ta elevers tidligere kunnskap i betraktning)
3. Valg av tema og oppfinning av bakgrunnshistorie (passende for interessene til elevene og/eller for det faglige fokuset, etablere et mål eks. lage en helbredende medisin, desarmere en bombe, komme ut av rommet etc.)
4. Spillformat, integrering av romlige komponenter og nødvendig material (format-brettspill, kortspill, bok, analog eller digital, fysisk rom og/eller visuelle fremstilte rom, gjem hint i rommet, begrensninger innenfor rommet – hele rommet, kun spesielle objekter, begrensninger eks. gruppekister, pynting av rommet med rekvisitter, material: billig og robust, låser, instrumenter, kjemikalier, annet material: magneter, UV-lamper etc.)
5. Bestem oppgaverekkefølgen, oppgavedesign (struktur: problemstillingen, ikke synlige løsninger og belønninger som fører til neste oppgave, her er det viktig å være bevisst på variasjon i oppgavene), lage passende hjelpekort, eventuelt tilpasse rekkefølgen, integrering med bakgrunnshistorien.
6. Skrive opp spillereglene
7. Tenk rundt oppstartsfasen og konsolideringsfasen.

<https://sites.google.com/view/escape-room-im-unterricht/planung?authuser=0>

I løpet av de siste tre årene har spillkonseptet til Escape-rommene blitt modifisert, for å tilrettelegge disse for bruken i skolen. Plattformen «Breakout EDU», grunnlagt av den tidligere læreren James Sanders, tilbyr opplæring i tillegg til materialer for gjennomføringen av egne Escape-rom for ulike tema og ulike alderstrinn. Det overordnede målet var å lage et attraktivt, kreativt læringsmiljø for elever som blant annet skulle fremme problemløsning, samarbeid, kreativitet, kommunikasjon, i tillegg til den intuitive bruken av allerede ervervet kunnskap [1]. Flertallet av de publiserte Educational Escape Games er rettet mot bruken i høyere utdanning. Populære temaer er medisin, helse, pleie, matematikk og naturvitenskap. Innenfor naturvitenskap ligger hovedvekten til læringsspillene innenfor fagkunnskap i kjemi [15]. For videregående finnes det på nettet hovedsakelig Educational Escape Games innenfor humanistiske fag. De eksisterende Educational Escape rommene innenfor naturvitenskap er ofte digitale og bruker i liten grad eksperimentelle elementer. Som en del av EU-prosjektet «Looking@Learning» (2015) og «School Break» (2019) ble det utviklet et flertall av Escape Games innenfor ulike tema og for ulike alderstrinn. Bruksområdene for disse strekker

seg fra barnehage og opp til universitetsnivå. Også i Tyskland øker populariteten til Escape-spill. Eksempelvis tilbyr Universitet i Köln et stasjonært Educational Escape Lab «Chemistry Escape – Finn veien» innenfor tema karbonforbindelser og likevektreaksjoner (se s. 42 i denne journalen).

Det viktige for et Educational Escape Room er at det originale spillkonseptet til Escape-rommet blir beholdt i kjernen og at fagkunnskap, kompetanser og interesser til de lærende integreres på en egnet måte (se boks 1). En annen vesentlig bestanddel av et Educational Escape-rom er den påfølgende konsolideringsfasen. Selv om kunnskapsbyggingen skjer i løpet av læringsspillet så kan bevissthet over de grunnleggende læringsprosessen og spillets relevans i en undervisningskontekst først genereres gjennom en refleksjonsprosess [15]. I denne fasen burde det også diskuteres elevens ulike ideer, strategier, og løsningsforslag. Dette gir en arena for å diskutere gode strategier og tilnærminger, i tillegg til at feil og vanskeligheter kan identifiseres og diskuteres. For læreren gir konsolideringsfasen en mulighet for vurdering for læring og en indikasjon i hvilken grad læringsmål og kompetanser har blitt oppnådd [16].

Educational Escape Rooms har som regel diverse målsetninger. I tillegg til den lekne læringen og bruken av ervervet kunnskap og kompetanser (fagkunnskaper), skal selvtilliten styrkes og det sosiale miljøet i gruppen skal styrkes. Oppgavene som benyttes i læringsspillet oppfordrer ofte allerede indirekte til å bruke det som er kjent på nye måter for å komme fram til løsningene. Her er det fordelaktig å betrakte oppgavene fra ulike perspektiver [16]. I tillegg gir Educational Escape Rooms muligheten for å knytte inn ulike eksperimentelle fremgangsmåter og ulike modeller. Elever øver seg også i formidlingen og delingen av faglig informasjon med andre (kommunikasjon). Den til grunnleggende oppgavestrukturen ligner i tillegg ofte på utforskende arbeid eller problemorientert læring, noe som gjør Escape Rooms spesielt egent for kjemiundervisningen. I tillegg til at spillformatet kan fremme kooperativ eller samarbeidslæring.

For å integrere spillkonseptet best mulig med skolen er det nødvendig med noen tilpasninger, for å øke tilgjengelighet og brukervennlighet for lærere [17]. På grunn av begrensninger rundt bruk av rom på skolen er det som regel ikke mulig å bruke flere rom samtidig. Også den spesielle tematiske stilleringen av rommene gjøres kun i en begrenset grad siden disse må være reversible og finansielt mulige. En stor utfordring er størrelsen på de ulike klassene, noe som kan løses på mange ulike måter. Det kan for eksempel lages flere mindre grupper som jobber parallelt med det samme Escape-rommet i samme klasserom og konkurrere mot hverandre. Alternativt kan de ulike gruppene løse ulike oppgaver med ulike vanskelighetsgrader. De ulike løsningene brukes så i en felles meta-oppgave (se s. 30 i denne journalen). I begge tilfellene er det mulig at alle elever oppholder seg i samme rom eks. ved at hint til de ulike gruppene markeres. Oppgavene blir som regel gitt uten eksplisitte instruksjoner siden disse, i likhet med løsningen for oppgaven, skal oppdages av elevene selv. Dette kan være en utfordring, spesielt for elever med lite erfaring med dette spillkonseptet. På den andre siden gir dette spillkonseptet muligheten for å

tilrettelegge for ulike arbeidsformer og for diverse elevgrupper [1]. Forberedelsesfasen på siden av læreren skal ikke undervurderes, men kan gjøres enklere gjennom bruk av plattformer som Breakout EDU (belastet tjeneste). På denne plattformen tilbys det både analoge og digitale Escape-rom. For de sistnevnte kreves det som regel ingen tilleggsmaterialer [18].

Tipps til bruken av Escape-spill

Arbeid knyttet til forberedelses og klargjøring av material kan, avhengig av formatet til Escape-rommet, være relativt høy ved førstegangs bruk. Det kan derfor være lønnsomt å forberede Escape-rommet i samarbeid med andre lærere, eks. innenfor et fagteam. Et Escape-rom som først er forberedt kan brukes flere ganger med ulike elevgrupper. Det er derfor en fordel å ta i betraktning bruken av robuste materialer og en strukturert oppbevaringsmetode allerede i forberedelsesfasen. Et tips for hobbyisten: egenproduserte eksperimentelle Escape-bokser kan ikke kun tjene en trygg oppbevaring, men også være del av den eksperimentelle åpningen av boksen i løpet av spillet [20].

Skulle læringsgruppen ha liten eller ingen erfaring med Escape Rooms burde det velges et Escape-rom med en tilnærmet lineær strukturering av oppgavene. I idealtilfellet øker oppgavens vanskelighetsgrad gradvis i løpet av spillet. Før spillet begynner burde også forskjellene mellom Escape-rommet og den regulere undervisningen forklares med hensyn på oppgaveformatet, de gjeldende reglene og rollen til læreren. De implisitte oppgaveformuleringene er annerledes enn i den regulære kjemiundervisningen og kan være en utfordring, spesielt for elever med lite erfaring innenfor dette spillkonseptet. Dette kan motvirkes ved å gjennomgå en eksempeloppgave med elevene i forberedelsesfasen. Det kan også oppstå vanskeligheter for elever som ikke er vant til å jobbe selvstendig.

Tab. 2 | Escape Room eksempler

Navn/Titel	Forfatter	Faginnhold	Trinn	Kilde
Laboratory Escape Rooms Chemistry Education	Lenger, H.	Repetisjon av den homologe serien, struktur, egenskaper, benevninger, nomenklatur, oksidasjon til alkoholer, karboksylsyrer, estersyntese	10. klasse	https://unterrichtshel-dinnen.de/wp-content/uploads/2020/06/-Unterrichtsheldinnen.de-Escape-Room-Labor-Edition_klasse-10-1.pdf
Kjemiske reaksjoner for nybegynnere av A. Markic, S. Kieferle (tysk)	Kieferle, S.; Markic, S.	Kjemiske reaksjoner, bindingstyper, bruk av periodesystemet	8/9 klasse	https://www.raabits.de/unterrichtsmaterial/chemie/chemischereaktionen-/10643/chem-ische-reaktionen-im-anfangsunterricht-escape-room
Morpheus Game – Digital Escape Story	Bendlow, F.	Kinetikk, Haber_Bosch prosessen, indikatorer, kjemisk likevekt	Ungdomsskole	https://padlet.com/teachersthinktank20/bmi-jki54eczix21z
Escape Lab i Kjemitiemen (tysk)	Selbert, J. et al.	Leblanc-prosessen	7.-10. klasse	Tidsskrift: Computer + Unterricht
Escape Classroom: The Lablanc Process – An Educational «Escape Game»	Dietrich, N.	Syre-base reaksjoner, støkiometri	VGS & Universitet	https://pubs.acs.org/doi/full/10.1021/acs.jchemed.0c00612
A Lab-Based Chemical Escape Room	Peleg, R. bl. A.		VGS & Universitet	J. Che. Educ. 96/2019, s. 955-960
Kjente plattformer (engelsk)				
Breakout EDU	Grunnlegger James Sanders	Bl. a. aggregattilstander, atomer, periodesystemet, karbon-karbonat-kretsløpet, kjemiske bindinger, kjemiske reaksjoner, mol, reaksjonsligninger, sikkerhet på laboratoriet, syre-base reaksjoner	1.-12. klasse	https://www.breakoutedu.com
Teacherspayteachers	-	Bl. a. atomer, kjemiske bindinger, mol, periodesystemet, reaksjonsligninger, støkiometri, syre-base, sikkerhet på laboratoriet	1.-12. klasse	https://www.teacherspayteachers.com/Browse/Search:escape%20rooms

Bruksområder og eksempler

Escape Rooms kan brukes til læring i ulike kontekster. Escape Rooms egner seg for å introdusere et nytt faglig tema og motivere elever til å jobbe med nytt faglig innhold. Escape Rooms er egnet for å tillegne seg ny kunnskap (se s. 16 og s. 22 i dette heftet). De kan også brukes i rammen av intellektuell øving av kunnskap gjennom øving, fordypning og oppsummering (se s. 8 i dette heftet). En oversikt over ferdig utarbeidete Escape-rom er listet i **tabell 2**.

Literatur

- [1] Clare, A.; Elumir, E.; Wiemker, M.: Escape Room Games: «Can you transform an unpleasant situation into a pleasant one?». In: Gruber, W. et al. [Hrsg.]: Game Base Learning – Dialogorientierung & spielerisches Lernen digital und analog. Ikon VerlagsGesmbH, St. Pölten 2015, S. 55-68
- [2] Nicholson, S.: Peeking Behind the Locked Door: A Survey of Escape Room Facilities. <https://scottnicholson.com/pubs/erfacwhite.pdf> (letzter Zugriff: 22.05.2019)
- [3] Sommersberg, A.: Test in Köln: Was hat es mit dem Hype um «Live Escape Games» auf sich? In: Kölnische Rundschau, 19.10.2015. Online verfügbar unter: <https://www.rundschau-online.de/erleben/test-in-koeln-was-hat-es-mit->

- dem-hype-um--live-escapegames-auf-sich--23007694 (letzter Zugriff: 05.11.2020)
- [4] Nicholson, S.: The State of Escape: Escape Room Design and Facilities. <https://scottnicholson.com/pubs/stateofescape.pdf> (letzter Zugriff: 29.05.2019).
- [5] Hauswand, U.: Wenn Personaler ihre Mitarbeiter spielen schicken. In: Spiegel-Job Karriere, 30.9.2019. Online verfügbar unter: <https://www.spiegel.de/karriere/escape-room-wenn-personaler-ihre-mitarbeiter-spielen-lassen-a-1289265.html> (letzter Zugriff: 05.11.2020)
- [6] Kim, S.; Song, K.; Lockee, B.; Burton, J.: What is Gamification in Learning and Education? In: Kim, S.; Song, K.; Lockee, B.; Burton, J. (Hrsg.): Gamification in Learning and Education. Springer, Basel 2018, S. 25-38
- [7] Westera, W.; Nadolski, R.J.; Hummel, H.G.; Wopereis, I.G.: Serious games for higher education: A framework for reducing design complexity. Journal of Computer Assisted Learning 24(5/2008), S. 420-432
- [8] Barzilai, S.; Blau, I.: Scaffolding game-based learning: Impact on learning achievements, perceived learning, and game experiences. Computers & Education 87(2014), pp.65-79. Online verfügbar unter: https://www.researchgate.net/publication/259127159_Scaffolding_game-based_learning_impact_on_learning_achievement_s_perceived_learning_and_game_experiences (letzter Zugriff: 11.01.2021)
- [9] Chen, C.-H.; Law, V.: Scaffolding individual and collaborative game-based learning in Human Behaviour 55(2016), pp. 1201-1212
- [10] Hoblitz, A.: Spielend Lernen im Flow – Die motivationale Wirkung von Serious Games im Schulunterricht. Springer VS, Wiesbaden 2015, S. 58-73, S. 111-137
- [11] Deterding, S.; Dixon, D.; Khaled, R.; Nacke, L.: From game design elements to gamefulness: Defining gamification. In: Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments. Tampere, ACM, Finland 2011, pp.9-15
- [12] Kafai, Y.B.; Bruke, Q.: Constructionist gaming: Understanding the benefits of making games for learning. Educational psychologist 50 (4/2015), S. 313-334
- [13] Sieve, B.; Wlotzka, P.: Spielend Lernen – lernend spielen: Warum Spielen im Chemieunterricht Sinn macht. UC 29(2018) Nr. 154, S.2-6
- [14] Burguillo, J.C.: Using Game Theory and Competition-based Learning to Stimulate Student Motivation and Performance. Comp. & Educ. 55(2/2010), S. 566-575
- [15] Fotaris, P.; Mastoras, T.: Escape Rooms for Learning: A Systematic Review (2019). Online verfügbar unter: https://www.researchgate.net/publication/336374954_Escape_Rooms_for_Learning_A_Systematic_Review (letzter Zugriff: 05.06.2020)
- [16] Looking at Learning Project: Eduesc@peroom. <https://lookingatlearning.eu/eduescaperoom/> (letzter Zugriff: 22.05.2019)
- [17] Sanders, J.: Breakout EDU: The first five months. <https://www.breakoutedu.com/blog/2015/8/7/breakout-edu-the-first-five-months> (letzter Zugriff: 22.05.2019)
- [18] Breakout EDU: Getting started. <https://www.breakoutedu.com/welcome/> (letzter Zugriff: 22.05.2019)
- [19] Clake, S. et al.: EdcapED: A Framework for Creating Educational Escape Rooms and Interactive Games for Higher/Further Education. International Journal of Serious Games 4 (3/2017), S.73-86; online verfügbar unter: https://www.researchgate.net/publication/320105108_EdcapED_A_Framework_for_Creating_Educational_Escape_Rooms_and_Interactive_Games_to_Further_Higher_Further_Education
- [20] Strippel, C.G.; Schröder, T.P.; Sommer, K.: Experimentelle Escape Box. ChiZ (01/2021) in Druck

Original tekst:

Belova, N., Wlotzka, P., Lathwesen, C. (2021). Escape Rooms – nicht nur in der Freizeit spannend! Ideen für den Einsatz von Escape Rooms im Chemieunterricht. *Naturwissenschaften im Unterricht: Chemie*, 32(182), 2-7. Friedrich.

Oversatt fra tysk av Veronica Hemmerle