

# BLOCK CHAIN FOR AGRI FOOD EDU

## Blockchain-undervisning på videregående uddannelser i landbrugs- og fødevarersektoren

Forskningsbaseret guide til blockchain-uddannelse i  
landbrugsfødevarersektoren med anbefalinger til  
pædagogiske strategier for blockchain-uddannelse i  
landbrugsfødevarersektoren

<https://blockchainforagrifood.eu/>



Status Quo of Blockchain ©  
2022/2024 by Blockchain  
Consortium is licensed under [CC BY-  
SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are  
however those of the author(s) only and do not necessarily reflect  
those of the European Union or the European Education and Culture  
Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA  
can be held responsible for them.



Status: Marts 2024

© 2024 Annika Wesbuer, Julia Baumgarten; Louis Kurzhals, Orla Casey, Zuzana Palkova, Simek Pavel, Katarina Ceglar, Kathy Kelly, Eva Kanska

Arbejdet er finansieret af Europa-Kommissionen og blev skabt som en del af Erasmus+ projektet Blochckain for agrifood education.



Co-funded by  
the European Union

# Introduktion

Projektet *Blockchain-undervisning på videregående uddannelser i landbrugs- og fødevarerektoren* er et projekt fra FH Münster, som undersøger muligheder og begrænsninger ved den nuværende blockchain-undervisning i landbrugs- og fødevarerdiscipliner i vores landes videregående uddannelsessystemer. En del af projektet er at give et overblik over status quo for blockchain relateret til videregående uddannelse og landbrugsfødevarerektoren i følgende EU-lande: Tyskland, Danmark, Irland, Slovenien, Slovakiet og Tjekkiet.

Derfor har det følgende dokument til formål at give et overblik over status quo for blockchain i forbindelse med videregående uddannelse og landbrugsfødevarerektoren. Til dette formål gives der i begyndelsen et indblik i de to områder, organiseret efter land.

De forskellige status quo blockchain relateret til videregående uddannelse og landbrugsfødevarerektoren i landene præsenteres gennem en oversigt samt en rangeringsmatrix designet baseret på digitale indekser og en sammenlignelig rangeringsmatrix.

Vi præsenterer status quo for blockchain relateret til videregående uddannelse og landbrugsfødevarerektoren i forskellige europæiske lande gennem en oversigt over litteraturforskning samt to sammenlignelige rangeringsmatricer baseret på digitale indekser.

Målet med guiden er at give læseren en forhåndsviden om status for blockchain i EU og at afdække mangler og potentialer.

# Indholdsfortegnelse

*Introduktion 1*

## 1 Status Quo 2

### 1.1 Introduktion 3

### 1.2 Videregående uddannelse 4

- 1.2.1 Tyskland 5
- 1.2.2 Danmark 6
- 1.2.3 Irland 7
- 1.2.4 Slovenien 8
- 1.2.5 Slovakiet 9
- 1.2.6 Tjekkiet 10
- 1.2.7 Andre lande 11

### 1.3 Landbrugets fødevarersektor 12

- 1.3.1 Tyskland 13
- 1.3.2 Danmark 14
- 1.3.3 Irland 15
- 1.3.4 Slovenien 16
- 1.3.5 Slovakiet 17
- 1.3.6 Tjekkiet 18
- 1.3.7 Andre lande 19

### 1.4 Oversigt 21

## 2 Vurderingsmatrix 22

### 2.1 Introduktion 23

### 2.2 Kriterier 24

### 2.3 Vægtning 25

### 2.4 Matrix 26

### 2.5 Sammenlignelig matrix 28

### 2.5 Konklusion 29

*Liste over tabeller 30*

*Liste over forkortelser 31*

*Kilder 32*



1

## Status quo




## 1.1 Introduktion

Dette afsnit ser på **status quo** for blockchain inden for videregående uddannelse og landbrug i de følgende lande.

*Tyskland, Danmark, Irland, Slovenien, Slovakiet, Tjekkiet og andre EU-lande.*





## Status quo 1.2 Videregående uddannelse



## Tyskland

### 1.2.1 Videregående uddannelse



I øjeblikket er der kun få universiteter i Tyskland, der tilbyder særlige blockchain-uddannelser. Ikke desto mindre tilbyder nogle uddannelsesinstitutioner kurser, der beskæftiger sig med blockchain og giver mulighed for at uddanne sig til f.eks. certificeret blockchain-manager. Samlet set er udbuddet af dedikerede blockchain-uddannelser stadig begrænset. Samtidig tilbyder mange universiteter dog separate seminarer. Eksempler er Hochschule Mittweida, Frankfurt School of Finance & Management, Technische Universität Chemnitz og Technische Universität München (Henk, 2023).

Hochschule Mittweida tilbyder for eksempel masteruddannelsen Blockchain in Distributed Ledger Technologies (DLT), som også er den første masteruddannelse i Europa, der fokuserer på blockchain. Den er ikke kun åben for kandidater i datalogi, men også for kandidater fra forskellige andre discipliner som matematik, retsmedicin, økonomi og humaniora. Programmeringsevner er nyttige, men ikke afgørende, da uddannelsen kombinerer tekniske, økonomiske og sociale emner. På hvert af de to første semestre vælger de studerende fire obligatoriske valgmoduler, som omfatter både tekniske og ikke-tekniske emner. De valgfrie moduler supplerer fire obligatoriske kurser. (Hochschule Mittweida, n. D.)

Ud over studieprogrammerne og seminarerne er der også forskningsprojekter som f.eks. forskningsprojektet på Fachhochschule Südwestfalen, der har til formål at oprette et blockchain-netværk. (Bc4SC, n. D.)

Desuden er der Aachen Blockchain Club, som bruger interaktive workshops, diskussioner og praktisk erfaring til at gøre blockchain-teknologi lettere at forstå og uddanne enkeltpersoner om blockchain som en gruppe. (Aachen Blockchain Club e.V., n. D.)





## Danmark Videregående uddannelse



Den nuværende hindring for indførelsen af blockchain-løsninger i Danmark tilskrives manglen på standardiserede løsninger og mangel på eksperter. For at imødegå denne udfordring er det nødvendigt at engagere sig i standardiseringsinitiativer og implementere yderligere trænings- og uddannelsesprogrammer for at opdyrke en pulje af dygtige blockchain-fagfolk. (Beck et al., 2019, s. 12)

International Blockchain School er dedikeret til at fremme blockchain-uddannelse og -viden og er nu på sit syvende år et initiativ fra European Blockchain Center. Programmet administreres i fællesskab af fakultetsmedlemmer fra IT-Universitetet i København, Copenhagen Business School og Københavns Universitet. (Blockchain School, n. D. a) Arrangementet indeholder præsentationer af undervisere og industripartnere, efterfulgt af hackathons/makathons centreret om fremvisning af use cases, der kulminerer i en dag, hvor de studerende præsenterer deres arbejde, og afsluttes med Nordic Blockchain Summit. (Blockchain School, n. D. b) Den 7. internationale Blockchain School i København fremmer samarbejde mellem den akademiske verden, industrien og den offentlige sektor og inviterer studerende fra forskellige discipliner og regioner til at skabe ideer og løsninger sammen. (Blockchain School, n. D. a)

I Danmark findes der desuden Blockchain Academy Network. Industriens Fond har investeret 6,7 millioner kroner i netværket, der har til formål at kvalificere danske erhvervsledere til en fremtid med helt nye forretningsteknologier. (Blockchain Academy Network, n. D.)



## Irland

### 1.2.3 Videregående uddannelse



I Irland er der masser af muligheder for videregående uddannelse inden for Blockchain. En bemærkelsesværdig mulighed er MSc-programmet i Blockchain (Distributed Ledger Technologies), der tilbydes af Technology Ireland ICT Skillnet. Dette toårige program består af otte moduler, der giver dybdegående indsigt i forskellige aspekter af Blockchain-teknologi:

1. Semester: Forskningsmetoder og professionelle færdigheder, Blockchain Basics og applikationer
2. Semester: Kryptografi og talteori, Cloud-systemer
3. Semester: Blockchain-skalerbarhed, offentlig nøglekryptografi og sikkerhedsprotokoller
4. Semester: Udvikling af Blockchain-systemer, computersikkerhed (Technology Ireland ICT Skillnet, n. D. b)

Trinity College Dublin tilbyder programmet Unpacking Crypto and Blockchain, som varer 4 dage. Det er en praktisk introduktion til blockchain-teknologi, kryptovalutaer og digitale aktiver. Programmet giver en forståelse af deres rolle i forskellige brancher, adresserer governance og regulatoriske udfordringer ved kryptovalutaer og viser, hvordan organisationer arbejder med dem. Det omfatter personlige erfaringer som at åbne en kryptovalutakonto, oprette en digital tegnebog, oprette en NFT, indsætte aktiver og deltage i DeFi-protokoller. Endelig giver den den viden, der er nødvendig for at maksimere potentialet i blockchain-teknologi, kryptovalutaer og digitale aktiver. (Trinity College Dublin, 2024)

Technology Ireland ICT Skillnet støtter virksomhedernes behov for udvikling af arbejdsstyrken inden for teknologisektoren. Niveau 9 Postgraduate Certificate in Blockchain for Leaders\* (30 ECTS-point) er et modulopbygget program med tre individuelle moduler: Fundamentals of Blockchain Technology, Blockchain Digital Transformation og Blockchain for Decentralised Finance. Disse moduler kan tages sammen for at få det fulde certifikat eller separat for 10 ECTS-point hver. Efter endt uddannelse vil deltagerne have evnen til at give indsigt i de komplicerede aspekter af blockchain-teknologier og genkende anvendelige løsninger og tjenester til organisatorisk adoption. (Technology Ireland ICT Skillnet, n. D. a)



## Slovenien

### † Videregående uddannelse



IRCAI og dets partnere, herunder Data-Pop Alliance, har med succes etableret forskningsnetværk siden 2004, såsom NeuroColt, PASCAL og AI4D. Disse netværk har spillet en afgørende rolle i at fremme AI globalt, modtaget over 50 millioner euro i støtte og styrket utallige forskere. Med udgangspunkt i denne succes introducerer Slovenien NAIXUS, et initiativ, der har til formål at bygge bro mellem AI og målene for bæredygtig udvikling (SDG'erne). NAIXUS søger at lette samarbejdet ud over individuelle forskningsinteresser og overføre maskinlæringsekspertise til området for bæredygtig udvikling. I overensstemmelse med FN-resolutioner som A/RES/76/213 lægger NAIXUS vægt på teknologivurdering, inkluderende tilgange og globale partnerskaber for at støtte forskning i SDG'er (International Research Centre on Artificial Intelligence i regi af UNESCO).

Slovenien har gennemgået betydelige forandringer i de sidste 25 år, men tilmeldingsprocessen til videregående uddannelser er stort set uændret. Men med etableringen af et nationalt register og analytisk informationssystem for videregående uddannelser, er der nu omfattende data til rådighed siden 2006. Der er planer om at integrere data om dimittendernes beskæftigelsesegnethed. Forfatterne foreslår at bruge AI og BDA til at modernisere administrationen af videregående uddannelser med fokus på at optimere individuelle præferencer og evner i udformningen af læseplaner og udvælgelsen af kandidater.

(Marjetič, Lesjak, 2018, s. 103)



## Slovakiet Videregående uddannelse



Studieprogrammet Data Analysis and Artificial Intelligence er et tværfagligt studieprogram, der på en afbalanceret måde kombinerer viden om matematik og datalogi. Tværfagligheden giver kandidaterne større muligheder i valget af opfølgende studieprogrammer eller i praksis. (Institut for Datalogi, n. D.)

Dette studie undersøger integrationen af digitale læringsværktøjer på en slovakisk videregående uddannelsesinstitution midt i Industri 4.0-landskabet og evaluerer udfordringer og kritiske spørgsmål. Den fremhæver samarbejdet om at bruge værktøjer som BIM-teknologi (Building Information Modeling) og augmented reality og tager fat på forhindringer som at bygge bro mellem uddannelse og industri og forudsige fremtidige tendenser. Undersøgelsen understreger nødvendigheden af strategisk støtte og vigtigheden af at implementere digitale læringsværktøjer i Slovakiets uddannelsesrammer.

(Porubcinova, Novotná, Fidlerova, 2020, s. 161)

Integrationen af kunstig intelligens (AI) i universitetssystemer har til formål at øge effektiviteten og medarbejdernes motivation. De anvendte metoder omfatter undersøgelser, indholdsanalyse, statistisk analyse og fokusgrupper. Uoverensstemmelser mellem det akademiske personales motivation og universiteternes stimuleringsmetoder understreger behovet for et nyt system, der kombinerer naturlig og kunstig intelligens. Indførelse af kunstig intelligens forbedrer universiteternes konkurrenceevne og akademiske omdømme. Undersøgelsen er banebrydende for integration af kunstig intelligens i motivationssystemer til universitetsansatte og tilbyder praktiske teknologier til effektivitetsforbedring. Optimale teknologier involverer afbalancering af personalemotivation, integration af AI i uddannelsesaktiviteter og personalemotivationssystemer og forbedring af publikations- og tilskudsaktiviteter gennem AI-assisteret teambuilding.

(Vinichenko, Melnichuk, Karácsony, 2020, s. 2696)



1



## Tjekket i Videregående uddannelse




Efter endt uddannelse vil de studerende have evnen til at udvikle og implementere intelligente systemer på tværs af forskellige domæner, herunder automatisk planlægning, dataanalyse og automatiseret ræsonnement. Færdigheder i at vurdere algoritmisk beregningskompleksitet sikrer effektiviteten af implementerede systemer. Desuden vil kandidaterne udmærke sig ved at kunne håndtere forskellige beregningsdatasæt med stor vægt på anvendelse af maskinlæringsteknikker. Disse alsidige færdigheder forbereder dimittenderne til både praktiske anvendelser og forskning, herunder potentielle ph.d.-studier i datalogi. (Fakultet for elektroteknik CTU i Prag, n. D.)



### Norge - Videregående uddannelse

Det er almindeligt anerkendt, at det er vanskeligt at fremme samarbejde på tværs af fakulteter og institutter på mange universiteter, ikke kun i Norge, men globalt. At overvinde denne udfordring er afgørende for at udvikle kurser af høj kvalitet på dette område, da en omfattende forståelse af fænomenet fra både økonomiske og teknologiske perspektiver er afgørende. (Ølnes & Knutsen, 2020, s. 382)



## Status quo

### 1.3 Landbrugs- og fødevarerektoren



## Tyskland

### 1.3.1 Landbrugs- og fødevarerektoren



Der er en heterogen fordeling af blockchain-platforme i landbrugs- og fødevarerindustrien i Tyskland. På trods af at den eksisterende teknologiske infrastruktur er velegnet til blockchain, er der kun isolerede initiativer inden for fødevarerporbarhed, forsyningskæder, høstforsikring og transaktionsoptimering. (Ferdinand & Reckleben, 2020, s. 77)

Indtil videre har brugen af blockchains i landbrugs- og fødevarerektoren primært været inden for handel og transport, for eksempel til problemfri sporing af forsyningskæder. Men efterhånden som Landbrug 4.0 skrider frem, forventes det, at disse teknologier vil sprede sig til alle led i værdikæden. (Kliem et al., 2023)

Når vi ser på fremtidens landbrug, vil blockchain-teknologien spille en nøglerolle og potentielt revolutionere markedet. Indtil nu har landbruget været stærkt præget af fastgroede, ofte ineffektive strukturer. Blockchain-teknologien har potentialet til at bryde igennem og forbedre disse strukturer. (Krypto Magazin, n. D.)

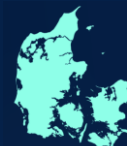
Et eksempel på brugen af blockchain i landbruget i Tyskland er TraceHarvest-netværket, som blev udviklet af BlockApps i samarbejde med Bayer AG. Dette netværk kan gøre landbrugets forsyningskæder mere effektive og gennemsigtige og dermed forbedre kvalitet, sikkerhed og bæredygtighed. Medlemmer af landbrugets værdikæde såsom landmænd, producenter, forhandlere, forarbejdningsvirksomheder og teknologileverandører kan registrere sig hos TraceHarvest. (Nestler, 2021)





## Danmark

### 1.3.2 Landbrugs- og fødevarerektoren



Dansk landbrug har forhindringer, der skal overvindes, når det skal digitaliseres. De grundlæggende forudsætninger er dog meget gode: Kongeriget og dets borgere er blandt de globale ledere med hensyn til både IT-infrastruktur og digitale færdigheder. Udvekslingen af data mellem alle aktører i værdikæden skal dog forbedres. Ifølge en SCB-undersøgelse kæmper over halvdelen af de potentielle brugere med cost-benefit-analysen af smart farming-løsninger. En ud af fire landmænd føler, at de mangler de nødvendige færdigheder og viden. Det er ikke let at kompensere for denne mangel, fordi der er mangel på kvalificeret arbejdskraft - selv danske digitale indfødte er mere tilbøjelige til at blive tiltrukket af bioteknologi end økologisk landbrug. (Woźniak, 2020)

Ifølge brancheorganisationen LF anvendes præcisionslandbrug allerede på 70 procent af landbrugsjorden. Mere end en tredjedel af alle danske landmænd bruger smart farming-teknologier. I aldersgruppen under 40 år er tallet så højt som 60 procent. (Woźniak, 2020)

Danmarks Tekniske Universitet arbejder aktivt på at udvikle blockchain-løsninger, der er skræddersyet til små og mellemstore fødevarereproducenter, med det formål at bekæmpe fødevarer svindel i højværdiprodukter. Forskere fra Fødevarer instituttet samarbejder med afdelingerne Compute og Skylab på universitetet om projektet "Bottom-up Blockchain". Dette initiativ har til formål at give lokale virksomheder en sikker og troværdig platform til at spore deres forsyningskæder. Det etårige pilotprojekt har sikret 3,6 millioner kroner (4,8 millioner euro) i finansiering fra den danske filantropiske fond, Industriens Fond. På trods af at større spillere som Carrefour og Nestlé implementerer blockchain i visse forsyningskæder, har små og mellemstore virksomheder været langsommere til at indføre sådanne teknologier. (Southey, 2019)



## Irland

### 1.3.3 Landbrugs- og fødevarersektoren



Irlands landbrugssektor har stor betydning og bidrager med over 8 milliarder euro i produktion fra de 137.000 gårde, som rapporteret af Department of Agriculture, Food, and the Marine. I øjeblikket forbedrer irske virksomheder sektorens effektivitet ved at indføre Internet of Things-teknologier, hvilket indleder en æra, der kaldes "Landbrug 4.0". (Walsha, 2022) Andre teknologier som "smart meters" og "blockchain" i forbindelse med mikronet er endnu ikke udbredt i Irland. (Deutsch-Irische Industrie- und Handelskammer, 2020, s. 17)

Downstream Beer (Ireland Craft Beers 2017) er banebrydende inden for brugen af blockchain-teknologi i ølbranchen og giver omfattende oplysninger om deres øl, herunder ingredienser og bryggemetoder. Hver detalje i denne håndværksøl er omhyggeligt registreret og gemt på blockchain, hvilket sikrer gennemsigtighed og autenticitet. Forbrugerne kan nemt bruge deres smartphones til at scanne QR-koden på flasken, som leder dem til en hjemmeside med relevante oplysninger om alt fra råvarer til aftapningsprocessen. (Kamilaris et al., 2019, s. 9)

En banebrydende irsk landbrugsfødevarer virksomhed, Origin Chain Networks, er blevet hædret med den europæiske 'Standards+Innovation'-pris for sit betydelige bidrag til Blockchain-standarder. Denne startup bruger blockchain-teknologi til at udvikle løsninger til landbrugsfødevarerforsyningskæden. (NSAI, n. D.)

Dr. John Breslin, lektor og leder af innovationsprogrammer på National University of Ireland, Galway, fremhæver den voksende brug af blockchain i landbrugsfødevarer- og teknologivirksomheder til forbedret sporbarhed. Bemærkelsesværdige projekter omfatter sporing af dyrs medicinforbrug og beskyttelse af landbrugsinfrastruktur. Flere amerikanske virksomheder som ConsenSys, IBM og Fidelity er engageret i blockchain-initiativer i Irland, og Deloitte har etableret et regionalt innovationslaboratorium. IBM Ireland Research arbejder specifikt på et blockchain-projekt til sporbarhed af fødevarer. Da Irland er afhængig af kvæg, har adskillige blockchain-projekter til formål at modernisere forsyningskæden for oksekøds- og mælkeproducenter, hvilket dækker aspekter som udvælgelse af husdyr, avl og overvågning af genetiske træk for dyresundhed og -velfærd. (Cowley, 2019)



## Slovenien

### 1.3.4 Landbrugs- og fødevarerektoren



Slovenien skiller sig ud blandt de nye østeuropæiske medlemslande i EU med sin betydelige økonomiske vækst og indkomst pr. indbygger. Sammenlignet med andre EU-udvidelseslande har Slovenien gennemgået den mest succesfulde transformation med hensyn til økonomisk politik og strukturer. Denne succes kan tilskrives flere nøgelfaktorer. Historiske påvirkninger har spillet en afgørende rolle, herunder den relativt liberale økonomiske socialisme og minimale konflikter under uafhængighedskrigen. Landets stringente politiske reform- og udviklingspolitik efter uafhængigheden har bidraget til en hurtig og effektiv transformationsproces. Gunstige regionale økonomiske forhold, såsom forskellige lokale potentialer for udvikling, har yderligere forbedret Sloveniens transformationssucces. Tilsammen har disse faktorer drevet Slovenien frem mod en bemærkelsesværdig økonomisk vækst og udvikling inden for EU. (Hilpert, Kräusslich, 2007, s. 38)



## Slovakiet

### 1.3.5 Landbrugs- og fødevarerektoren



Industri 4.0 revolutionerer produktionsprocesser gennem automatisering og avancerede teknologier, hvilket har store samfundsmæssige konsekvenser. Mens landbruget står over for lignende udfordringer, hæmmer Slovakiets forsinkede indførelse af Industri 4.0 landets konkurrenceevne, så udenlandske virksomheder kan dominere. På trods af stigende støtte til landbruget, går finansieringen overvejende til afgrødeproduktion. At sikre overensstemmelse mellem industripolitik og videnskabelige og uddannelsesmæssige bestræbelser er afgørende for at nå digitaliseringsmål og fremme overgangen til Landbrug 4.0. (Paculík, Gažová, n. D., s. 354)

Denne undersøgelse udforsker anvendelsen af maskinlæringsmodeller (ML) til modellering af panfordampning (PE) på en makroregional skala i Slovakiet. Den undersøger betydelige PE-ændringer på tværs af forskellige agroklimatiske zoner ved hjælp af data fra 35 meteorologiske stationer. Stationerne er kategoriseret i seks makroregioner, og 11 variabler bruges til modellering i vegetationsperioden fra 2010 til 2020. Otte ML-modeller er testet og viser varierende forudsigelsesnøjagtighed på tværs af geografiske placeringer. Der foretages sammenligninger mellem de forudsagte værdier fra disse modeller. (Novotná, Jurík, Cimo, Palkovic, Chvíla, Kišš, 2022, s. 1)

Dette studie undersøger anvendelsen af kunstig intelligens, især kunstige neurale netværk, til at analysere landbrugsvirksomheder. Det fokuserer på at bruge Kohonen-netværk til at vurdere den nuværende tilstand og forudsige den fremtidige udvikling i landbrugssektoren. Ved at identificere signifikante klynger af virksomheder sigter undersøgelsen mod at estimere fremtidig succes, stagnation og fejlrate. På trods af kompleksiteten i Kohonen-netværk er deres potentiale for at give værdifuld indsigt i landbrugsvirksomheders dynamik betydeligt. (Horak, 2019, s. 1)





## Tjekkiet

### 1.3.6 Landbrugs- og fødevarerektoren



Tjekkiet, en stor humleproducent og førende inden for ølforbrug, stod over for udfordringer i landbruget på grund af klimaforandringer og udbrud af patogener. For at løse disse problemer samarbejdede Agritecture med Microsoft og Asahi om at bruge kunstig intelligens (AI) og IoT-teknologier i humledyrkningen. Projektet har til formål at optimere vandforbruget og overvåge planternes sundhed i realtid gennem dataindsamling og AI-modellering. Annoterede data, indsamlet via computersyn og manuel mærkning, gør det muligt for maskinlæring at forudsige afgrødeudbytter og opdage plantestress. På trods af udfordringer tilbyder disse fremskridt lovende løsninger til præcisionslandbrug og smart farming, der giver landmænd mulighed for at forbedre udbyttet og mindske risici. (cloudfactory, 2022)

Anvendelsen af præcisionslandbrugsteknologier i tjekkiske landbrugsvirksomheder undersøges gennem en undersøgelse af 131 gårde. Resultaterne afslører en større brug af disse teknologier i afgrødeproduktionen, hvor intelligente vejrstationer, ubemandede køretøjer og navigations- og optimeringssystemer er almindeligt anvendt. Disse tendenser afspejler landbrugsbedrifternes parathed til at tage nye fremskridt til sig, og de giver beslutningstagere indsigt i, hvordan de kan rette finansiering mod initiativer, der understøtter præcisionslandbrug. (Vrchota, Pech, Švepešová, 2022, s. 2)

Evalueringen af den tjekkiske mælkeproduktions produktivitet sammenlignes med EU's ved hjælp af stokastisk grænseanalyse på paneldata fra 27 medlemslande, der spænder over 2004-2016. Tjekkisk mælkeproduktion udviser højere teknisk effektivitet end EU-13-gennemsnittet. Analysen afslører stigende skalaafkast i tjekkisk mælkeproduktion, hvor skalaeffekter og ændringer i teknisk effektivitet påvirker dynamikken i totalfaktorproduktiviteten, hvilket afspejler nuancerede produktivitetstendenser i det europæiske mejerilandskab. (Kroupová, Hálová, Rumánková, 2020, s. 115)



## 1.3.7 Andre lande

### Finland - Landbrugs- og fødevarerektoren

Arla Milkchain er et banebrydende pilotprojekt i Finland. Ved hjælp af blockchain-teknologi sikrer det maksimal gennemsigtighed ved digitalt at registrere og sikkert forbinde data om mælkeproduktion, involveret personale, transport og behandlingstid. Forbrugerne kan via en app eller internettet få adgang til forskellige detaljer såsom antallet af malkede køer, mælkeproduktionsmængde, kalvefødsler og den tid, det tager fra malkning til påfyldning af den endelige drikkemælk ved hjælp af produktionsdatoen på mælkeemballagen. (Lech, 2019)

### De Forenede Nationer - Landbrugs- og fødevarerektoren

Anvendelsen af blockchain-applikationer inden for landbrug og fødevarer har været hastigt stigende. Talrige virksomheder tilbyder tjenester relateret til sporing af blockchain-økosystemet, hvor en betydelig del er igangværende pilotprojekter eller har en begrænset driftsvarighed. Ofte forbliver det uklart eller holdes fortroligt, hvilke aspekter af blockchain-teknologien der anvendes, hvordan de implementeres og deres efterfølgende indvirkning. (van Wassenæer et al., 2021, s. 15)

### Italien - Landbrugs- og fødevarerektoren

Den italienske producent af pasta og pestosauce, Barilla, har indgået et samarbejde med IBM for at sikre gennemsigtighed og sporbarhed i pestoproduktionen. Hver eneste detalje, fra dyrkning og behandling på marken til transport, opbevaring, kvalitetskontrol, produktion og levering til kunden, spores omhyggeligt og er tilgængelig via et blockchain-system. Kunderne kan verificere disse oplysninger ved at scanne QR-koden på pesto-emballagen. (Sylvester, 2019, s. 8)



## 1.3.7 Andre lande

### Europa - Landbrugs- og fødevarerektoren

Carrefour, den europæiske dagligvareforhandler, anvender blockchain-teknologi til at autentificere standarder og spore oprindelsen af fødevarer på tværs af forskellige kategorier, herunder kød, fisk, frugt, grøntsager og mejeriprodukter. (Kamilaris et al., 2019, s. 9)

### Storbritannien - Landbrugs- og fødevarerektoren

Den britiske sociale virksomhed Provenance har været en pioner inden for anvendelsen af blockchain-teknologi i landbrugets forsyningskæder, især til registrering af certificeringer. (Ge et al., 2017, s. 10) Startups som Provenance og Derivation bruger blockchain til at tilbyde konkret bevis for deres fødevarers oprindelse og til at sikre og offentliggøre deres fødevarerforsyningskæder, hvilket sikrer inklusion blandt alle partnere. Provenance dokumenterer i vid udstrækning ingredienser, materialer i forsyningskæden og produkter i blockchain-hovedbogen, hvilket øger kundernes gennemsigtighed omkring produkternes ægthed og oprindelse. Startuppet giver køberne en fuldt gennemsigtig oversigt via en dataplatform i realtid, så de kan spore hvert trin i produktets rejse, herunder dets nuværende placering, ejer og den tid, det har været hos en bestemt person. (Aldag, 2019, s. 10)

## 1.4 Oversigt over status quo for blockchain i videregående uddannelser og landbrugsfødevarerektoren

Tyskland	<p><b>Videregående uddannelse:</b> Begrænset udvalg, men der gives tilbud om studieprogrammer, moduler og projekter på forskellige universiteter.</p> <p><b>Landbrugs- og fødevarerektoren:</b> Heterogen fordeling af blockchain-tilgange i landbruget.</p>
Danmark	<p><b>Videregående uddannelse:</b> Den nuværende hindring for implementeringen af blockchain-løsninger i Danmark er forbundet med fraværet af standardiserede løsninger og en mangel på eksperter.</p> <p><b>Landbrugs- og fødevarerektoren:</b> Gode grundforudsætninger for implementering, men i øjeblikket næsten ingen realisering af projekter eller brug af blockchain i landbrugssektoren.</p>
Irland	<p><b>Videregående uddannelse:</b> Der findes isolerede moduler og programmer om blockchain.</p> <p><b>Landbrugs- og fødevarerektoren:</b> Landbrug er en meget vigtig industri i Irland, men undervisningen og brugen af blockchain er endnu ikke udbredt, men voksende.</p>
Slovenien	<p><b>Videregående uddannelse:</b> Slovenien lancerer systemer til AI og bæredygtige udviklingsmål, og planer for AI-drevet ledelse af videregående uddannelser er i gang.</p> <p><b>Landbrugs- og fødevarerektoren:</b> Sloveniens bemærkelsesværdige økonomiske vækst inden for EU skyldes først og fremmest reformerne.</p>
Slovakiet	<p><b>Videregående uddannelse:</b> Integration af digitale værktøjer i slovakiske videregående uddannelser og anvendelse af kunstig intelligens for universiteternes effektivitet og medarbejdernes motivation.</p> <p><b>Landbrugs- og fødevarerektoren:</b> Slovaqiets optag af Industri 4.0 påvirker landbrugets konkurrenceevne.</p>
Tjekkiet	<p><b>Videregående uddannelse:</b> Der tilbydes programmer, der underviser i brugen af maskinlæring og datalogi.</p> <p><b>Landbrugs- og fødevarerektoren:</b> Det tjekkiske landbrug omfavner AI og IoT i landbruget med stigende anvendelse af præcisionsteknologier.</p>

Tabel 1: Oversigt over status quo for blockchain inden for videregående uddannelse og landbrugsfødevarerektoren



2

## Rangordningsmatrix





## Overzicht over status quo

### 2.1 Vurderingsmatrix

De pågældende lande kan kategoriseres efter deres (digitale) udvikling og deres givne forudsætninger for brugen af digital teknologi. Til dette formål blev de individuelle kriterier for de respektive lande undersøgt i begyndelsen. I det næste trin blev skalaværdierne justeret, så alle kriterier brugte samme skalaområde. Derefter blev de enkelte kriterier vægtet i forhold til deres vigtighed for til sidst at opnå en endelig værdi. Disse endelige resultater muliggør en rangordning mellem landene baseret på kriterierne.

#### Kriterier

##### **DESI:**

Digital Economy and Society Index (DESI) er et sammensat indeks, der opsummerer relevante indikatorer for Europas digitale præstation og sporer udviklingen i EU's medlemslande i fem hoveddimensioner. Det overordnede DESI-indeks er beregnet som et vægtet gennemsnit af de fire hoveddimensioner: 1. konnektivitet, 2. menneskelig kapital, 3. integration af digital teknologi og 4. digitale offentlige tjenester.

Maksimal opnåelig værdi: 100

(Den Europæiske Kommission, 2022)

##### **GII:**

Globalt innovationsindeks

Kriterierne for Global Innovation Index er følgende: investering i videnskab og innovation, teknologiske fremskridt, indførelse af teknologi, socioøkonomisk indvirkning.

Maksimal opnåelig værdi: 100

(Dutta et al., 2023, s. 19 & 22)

##### **Udgifter til forskning og udvikling som % af BNP**

Maksimal opnåelig værdi: 100

(Statistisches Bundesamt, 2024)

## Øversigt over status quo Matrix til vurdering



### 2. 2 Kriterier:

#### GEI

GEDI Institute har udarbejdet statistikker om iværksætteri og erhvervsliv og vurderer et lands økosystem for iværksættere via Global Entrepreneurship Index (GEI). GEDI-metoden indsamler data om den lokale befolknings iværksætterholdninger, færdigheder og ambitioner og vægter dem i forhold til den eksisterende sociale og økonomiske infrastruktur, som omfatter faktorer som bredbåndsforbindelse og transportforbindelser til eksterne markeder. Denne metode resulterer i 14 "søjler", som GEDI bruger til at evaluere det regionale økosystems generelle sundhedstilstand.

Maksimal opnåelig værdi: 100

(GEDI, 2019)



## 2 Oversigt over status quo Matrix til vurdering

### 2.3 Vægtning:

#### Vægtning mellem 1 og 3.

1 mindre vigtig

2 vigtige

3 meget vigtige

#### **DESI:** Vægtning = 3

Aspekterne konnektivitet, menneskelig kapital, integration af digital teknologi og digitale offentlige tjenester er alle afgørende for blockchain-teknologiens succes. Kombinationen af disse fire nøgelfaktorer vil muliggøre en omfattende udvikling og integration af blockchain i samfundet.

#### **GII:** Vægtning = 3

Faktorer som investeringer i videnskab og innovation, teknologiske fremskridt, teknologiadoption og socioøkonomisk indvirkning er afgørende for blockchains udvikling og succes. Innovation og teknologiske fremskridt er særligt vigtige for at drive tilpasningen og den sociale indvirkning af blockchain.

#### **Udgifter til forskning og udvikling i % af BNP:** Vægtning = 3

Forskning og udvikling er af afgørende betydning for den videre udvikling af blockchain-teknologier. Den høje vægtning afspejler vigtigheden af, at lande investerer i forskning og udvikling inden for blockchain.

#### **GEI:** Vægtning = 1

Vægtningen af Global Entrepreneurship Index (GEI) med 1 er baseret på vurderingen af, at de faktorer, der måles i dette indeks, er mindre direkte relateret til de specifikke krav og dynamikken i blockchain, men repræsenterer et godt udgangspunkt. GEI fokuserer på at indsamle data om lokalbefolkningens iværksætterholdninger, -færdigheder og -ambitioner og vægter disse i forhold til den eksisterende sociale og økonomiske infrastruktur.

(Lee et al., 2023, S. 4)



## Oversigt over status quo

### 2.4 Matrix

Kriterier	Vægtning	Tyskland	Danmark	Irland	Slovenien	Slovakiet	Tjekkisk Republik
DESI	3	52,88	69,34	62,73	53,36	43,45	49,14
GII	3	58,8	58,7	50,4	42,2	36,2	44,8
Forskning og Udvikling udgifter som % af BNP	3	3,1	2,9	1	2,1	1	2
GEI	1	65,9	74,3	73,7	53,8	44,9	43,4

Endeligt resultat		102,56	116,78	104,02	86,70	71,71	82,81
-------------------	--	--------	--------	--------	-------	-------	-------

Rangering		3	1	2	4	6	5
-----------	--	---	---	---	---	---	---

Tabel 2: Vurderingsmatrix for blockchain-krav

## 2.5 Sammenlignelig rangordningsmatrix

Euler Hermes Digital EDI Ranking 2018 (Enabling Digitalisation Index) bruges som sammenligningsgrundlag. Den bruger fem kriterier for en vellykket digitaliseringskultur og svarer dermed til det samme mål som den allerede præsenterede rangordningsmatrix.

Denne rangering er mindre skræddersyet til emnet blockchain på videregående uddannelser og i landbrugsfødevarersektoren, hvilket er grunden til, at der blev oprettet en ny matrix.

1. Regulering: Baseret på indikatoren "Distance To Frontier" (Worldbank Doing Business study). Indikatoren undersøger lovgivningsmæssige aspekter, der er vigtige for digitalisering, f.eks. kreditværdighed eller beskyttelse af minoritetsinvestorer.

2. Grundlæggende viden: Baseret på Higher Education and Training Index (indskrivningsrater på sekundær- og tertiærniveau, uddannelsessystemets kvalitet og brug af medarbejderuddannelse) og Innovation Index ("R&D" af virksomheder, samarbejde mellem universiteter og den private sektor, love om intellektuel ejendomsret) udviklet af World Economic Forum.

3. Konnektivitet: Baseret på fire indikatorer: andelen af internetbrugere i den samlede befolkning, antallet af mobiltelefonkontrakter, antallet af fastnetlinjer pr. person og antallet af sikre servere pr. person.

4. Infrastruktur: Baseret på Logistic Performance Index (Worldbank Doing Business study).

5. Størrelse: Baseret på antallet af internetbrugere og deres indkomst (sammenlignet med nominelt BNP).  
(Islam et al., 2018)

## 2.5 Sammenlignelig rangordningsmatrix

Kriterier	Tyskland	Danmark	Irland	Slovenien	Slovakiet	Tjekkiet
Regulering	86,4	95,5	87,4	80	79,1	81,5
Viden	92,6	88,3	80,6	64,5	45,3	61,5
Forbindelses muligheder	79,4	75	61,2	56,9	48,9	58,1
Infrastruktur	100	82,6	81,7	55,9	62,3	76,6
Størrelse	17,9	1,5	1,3	0,2	0,6	1,3
Endeligt resultat	75,3 1	68,6 2	62,4 3	51,5 5	47,2 6	55,8 4

Tabel 3: Sammenlignelig rangordningsmatrix

## 2.5 Konklusion

Overordnet set kan undervisningen i blockchain forbedres i alle de analyserede lande, både på de videregående uddannelser og i landbruget. Individuelle pilotprojekter, forskningsindsatser, undervisningsmoduler og programmer er allerede på plads, men der er stadig plads til forbedringer i udvidelsen af blockchain-uddannelsen i fremtiden.

Begge rangordningsmatricer kommer til samme konklusion: Blandt de analyserede lande er der størst behov for at forbedre betingelserne for blockchain-adoption. Derfor er der et betydeligt potentiale for at forbedre betingelserne for blockchain-adoption.

Det følgende output, "Pædagogiske undervisningsmetoder", bør derfor bidrage til at forbedre manglerne i undervisningen i blockchain og dermed fremme digitaliseringen af lande, især inden for landbruget, på lang sigt, idet der tages hensyn til både nuværende studerende og morgendagens arbejdsstyrke.



Tyskland



Danmark



Irland



Slovenien



Slovakiet



Tjekkiet



# Liste over tabeller

**Tabel 1: Oversigt over status quo for blockchain på videregående uddannelser og 19 landbrugs- og fødevarerektoren**

**Tabel 2: Vurderingsmatrix for blockchain-krav 26**

**Tabel 3: Matrix for sammenlignelige vurderinger 27**



# Liste over forkortelser

**AI** Kunstig intelligens

**Bc4SC** Blockchain til forsyningskæden

**BDA** Big Data Analytics

**BIM** Bygningsinformationsmodellering

**CTU** Central behandlingsenhed

**DESI** indeks for digital økonomi og samfund

**DKK** Dansk krone

**DLT** Distribueret hovedbogsteknologi

**ECTS** European Credit Transfer and Accumulation System (europæisk meritoverførsels- og meritakkumuleringssystem)

**Et al.** et alii

**EU** Den Europæiske Union

**e.V.** registreret forening

**BNP** Bruttonationalprodukt

**GEDI** Global undersøgelse af økosystemdynamik

**GEI** Globalt iværksætterindeks

**GII** Globalt innovationsindeks

**IKT** Informations- og kommunikationsteknologi

**IoT** Internet of Things

**IRCAI** International Research Centre on Artificial Intelligence i regi af UNESCO

**IT** Informationsteknologi

**LF** Landbrug & Fødevarer

**ML** Maskinindlæring

**MSc** Master of Science

**NAIXUS** Netværk for kunstig intelligens, viden og bæredygtig udvikling

**n.D.** ingen dato

**s.** side

**PE** Pan Fordampning

**SDG'er** Mål for bæredygtig udvikling



## KILDER

- Aldag, M. C. (2019). Brugen af Blockchain-teknologi i landbruget. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie*(4(982), 7-17.  
<https://doi.org/10.15678/ZNUEK.2019.0982.0401>
- Aachen Blockchain Club e.V. (n. D.). *Styrkelse af Aachen, en blok ad gangen: Afsløring af Blockchain-teknologiens hemmeligheder*. Hentet den 14. februar 2024 fra <https://www.aachen-blockchain.de/>
- BC4SC. (n. D.). *Das Projekt: Blockchain für die Supply Chain*. Hentet den 14. februar 2024 fra <https://bc4sc.de/das-projekt/>
- Beck, R., Kubach, M., Peiter Jørgensen, K., Sellung, R., Schunck, C. & Gentile, L. (2019). "Undersøgelse af den økonomiske effekt af blockchain på den danske industri og arbejdsmarkedet". *IT-Universitetets tekniske rapportserie: TR-206 (2019)*. European Blockchain Center; Fraunhofer Institute for Industrial Engineering IAO; Industriens Fond.  
[https://pure.itu.dk/ws/portalfiles/portal/84414484/Economics\\_of\\_Blockchain\\_Study\\_Demark.pdf](https://pure.itu.dk/ws/portalfiles/portal/84414484/Economics_of_Blockchain_Study_Demark.pdf)
- Blockchain Academy Network. (n. D.). *Blockchain Academy Network* [Din indgang til uddannelse og viden om blockchain]. Hentet den 14. februar 2024 fra <https://blockchainacademy.dk/elementor-676/>
- Blockchain School. (n. D. a). *7. internationale Blockchain-skole 2024*. Hentet den 14. februar 2024 fra <https://blockchainschool.eu/>
- Blockchain-skolen (n. D. b). *Program*. . Hentet den 14. februar 2024 fra <https://blockchainschool.eu/program/>
- CloudFactory (2022). Kunstig intelligens og jagten på hoppiness for tjekkiske landmænd. Hentet den 06. marts 2024 fra <https://blog.cloudfactory.com/ai-in-agriculture-with-agriteculture>
- Cowley, M. (25. marts 2019). Irland bliver et internationalt laboratorium for innovative Blockchain-projekter i Ag-Tech - World AgriTech USA. *World AgriTech USA*. Hentet den 15. februar 2024 fra <https://worldagritechusa.com/ida-ireland-blockchain/>
- Deutsch-Irische Industrie- und Handelskammer (red.). (2020). *Irland Mikronetze und Eigenversorgung in Kommunen: Zielmarktanalysen 2020 mit Profilen der Marktakteure*. [https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/DE/Publikationen/Marktanalysen/2020/zma-irland-2020-mikronetze.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=1](https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/DE/Publikationen/Marktanalysen/2020/zma-irland-2020-mikronetze.pdf?__blob=publicationFile&v=1)

## KILDER

Dutta, S., Lanvin, B., Rivera León, L. & Wunsch-Vincent, S. (red.). (2023). *Globalt innovationsindeks 2023: Innovation in the face of uncertainty*. <https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo-pub-2000-2023-en-main-report-global-innovation-index-2023-16th-edition.pdf> <https://doi.org/10.34667/TIND.48220>

EBSCO. (2018). POTENTIEL BRUG AF KUNSTIG INTELLIGENS OG BIG DATA-ANALYSE I TILMELDING TIL VIDEREGÅENDE UDDANNELSER I SLOVENIEN. Hentet den 06. marts 2024 fra <https://openurl.ebsco.com/EPDB%3Agcd%3A5%3A5803237/detailv2?sid=ebsco%3Aplik%3Ascholar&id=ebsco%3Agcd%3A133759830&crl=>

Europäische Kommission. (28. juli 2022). Digitaliseringsgrad der EU-Länder gemäß dem Index für die digitale Wirtschaft und Gesellschaft (DESI\*) im Jahr 2022 [Graph]. I *Statista*. Hentet den 28. februar 2024 fra <https://de-statista-com.ezproxy.fh-muenster.de/statistik/daten/studie/1243006/umfrage/digitalisierungsgrad-der-eu-laender-nach-dem-desi-index/>

Fakultet for elektroteknik CTU i Prag (n. D.). Master-specialisering: Kunstig intelligens. Hentet den 06. marts 2024 fra <https://oi.fel.cvut.cz/en/master-specialization-artificial-intelligence>

Ferdinand, J. H. & Reckleben, Y. (2020). Blockchain i Verfaendensdokumentation von landwirtschaftlichen Betrieben. I M. Gandorfer & A. Meyer-Aurich (Hrsg.), *Lecture notes in informatics: Volume P-299. Informatik in der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft: Fokus: Digitalisierung für Mensch, Umwelt und Tier ; Referate der 40. GIL-Jahrestagung, Campus Weihenstephan, Freising* (S. 73-78). Gesellschaft für Informatik e.V. (GI). <https://dl.gi.de/server/api/core/bitstreams/2d2286e3-cfaa-4655-ac52-64062a90d6c1/content>

Fidlerova, H., Porubcinova, Z., & Novotná, J. (2020). Brugen af Education 4.0-værktøjer i det tertiære uddannelsessystem i Slovakiet. I *Information Technologies and Learning Tools*, 2020, Vol 80, No. 6 (S.161-173). Hentet den 06. marts 2024 fra [https://www.researchgate.net/profile/Helena-Fidlerova/publication/347999042\\_THE\\_USE\\_OF\\_EDUCATION\\_40\\_TOOLS\\_IN\\_TERTIARY\\_EDUCATION\\_SYSTEM\\_IN\\_SLOVAKIA/links/5fec46a292851c13fed3af9a/THE-USE-OF-EDUCATION-40-TOOLS-IN-TERTIARY-EDUCATION-SYSTEM-IN-SLOVAKIA.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Helena-Fidlerova/publication/347999042_THE_USE_OF_EDUCATION_40_TOOLS_IN_TERTIARY_EDUCATION_SYSTEM_IN_SLOVAKIA/links/5fec46a292851c13fed3af9a/THE-USE-OF-EDUCATION-40-TOOLS-IN-TERTIARY-EDUCATION-SYSTEM-IN-SLOVAKIA.pdf)

GEDI. (2019). *Global Entrepreneurship Index*. Hentet den 7. marts 2024 fra <http://thegedi.org/global-entrepreneurship-and-development-index/>



## KILDER

- Ge, L., Brewster, C., Spek, J., Smeenk, A. & Top, J. (2017). *Blockchain til landbrug og fødevarer: Resultater fra pilotundersøgelsen*. Wageningen.  
<https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/426747>
- Henk, P. (30. oktober 2023). Blockchain Studium i Tyskland: Universiteten & Kurse. *Bitcoin2Go*. Hentet den 14. februar 2024 fra <https://bitcoin-2go.de/statistiken/blockchain-studium/>
- Hochschule Mittweida. (n. D.). *Blockchain & Distributed Ledger Technologies (DLT) | Master*. Hentet den 14. februar 2024 fra <https://www.cb.hs-mittweida.de/studienangebote-der-fakultaet/blockchain-distributed-ledger-technologies-dlt/>
- Institut for Datalogi. (n.D.). Dataanalyse og kunstig intelligens. Hentet den 06. marts 2024 fra <https://ics.science.upjs.sk/en/data-analysis-and-artificial-intelligence/>
- IRCAI (n.d.). Globalt netverk af AI Excellence Centers. Hentet den 06. marts 2024 fra <https://ircai.org/global-network-of-ai-excellence-centers/>
- Islam, M., Dib, G. & Subran, L. (2018). *Maling af digitaliseringsevne: Det muliggørende digitaliseringsindeks (EDI): Hvilke lande er digitalt venlige?* [https://www.allianz-trade.com/content/dam/onemarketing/aztrade/allianz-trade\\_com/en\\_gl/erd/insightsimport/pdf/measuring-digitagility-the-enabling-digitalization-index-report-mar18.pdf](https://www.allianz-trade.com/content/dam/onemarketing/aztrade/allianz-trade_com/en_gl/erd/insightsimport/pdf/measuring-digitagility-the-enabling-digitalization-index-report-mar18.pdf)
- Kamilaris, A., Fonts, A. & Prenafeta-Bold, F. X. (2019). Fremkomsten af blockchain-teknologi i landbrugs- og fodevareforsyningskeder. *Trends in Food Science & Technology*, 91, 640-652. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.07.034>
- Kliem, L., Krachunova, T., Lange, S., Wagner, J. & Bellingrath-Kimura, S. D. (2023). *Chancen und Risiken der Digitalisierung in der Landwirtschaft aus Sicht des Umwelt- und Naturschutzes: Ergebnisse aus dem gleichnamigen Projekt (FKZ: 3519 84 0500)*. *BfN-Schriften: 645 (2022)*. <https://bfn.bsz-bw.de/frontdoor/deliver/index/docId/1109/file/Schrift645.pdf>
- Krypto Magazin (red.). (n. D.). *Krypto und Agrarwirtschaft: Blockchain fur eine effiziente Landwirtschaft*. Hentet den 14. februar 2024 fra <https://www.kryptomagazin.de/krypto-und-agrarwirtschaft-blockchain-fuer-eine-effiziente-landwirtschaft/>

## KILDER

- Kräusslich, B., Hilpert, M. (2007). Slowenien Bericht über die wirtschaftliche Transformation regionaler und sektoraler Entwicklungspotenziale. Hentet den 06. marts 2024 fra <https://d-nb.info/119266518X/34>
- Lech, M. (9. januar 2019). Med Blockchain til mere gennemsigtighed og efterfølgelse. *Farm & Food 4.0*. Hentet den 14. februar 2024 fra <https://www.farm-and-food.com/blockchain-zu-mehr-transparenz/>
- Lee, J., Kim, B. & Lee, A. R. (2023). Prioriterede evalueringsfaktorer for blockchain-applikationstjenester i den offentlige sektor. *PLoS one*, 18(3), e0279445. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0279445>
- Nestler, C. (2021). *Digitalisierung durch Blockchain in der Landwirtschaft - Blockchain - Mehr als nur Krypto*. Hentet den 14. februar 2024 fra <https://imbstudent.donau-uni.ac.at/blockchain-mehr-als-nur-krypto/digitalisierung-durch-blockchain-in-der-landwirtschaft/>
- NSAI. (n. D.). *Irsk landbrugsfødevarer-blockchain-pioner tager den europæiske 'Standards+Innovation'-pris med hjem | NSAI*. Hentet den 14. februar 2024 fra <https://www.nsai.ie/about/news/irish-agri-food-blockchain-pioneer-takes-home-the-european-standardsinnovat/>
- Ølnes, S. & Knutsen, S. J. (2020). 20. Blockchain-teknologi i uddannelse - udfordringen ved tværfaglig undervisning. I *Bøger. Digital samhandling* (S. 373-389). Universitetsforlaget. <https://doi.org/10.18261/9788215037394-2020-20>
- Porubcinova, Z., Novotná, J., & Fidlerova, H. (2022). Integration af digitale læringsværktøjer i slovakiske videregående uddannelser. I *Bæredygtighed*, vol. 14, nr. 6 (s. 01-22). Hentet den 06. marts 2024 fra <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/6/3475>
- Rumánková, L., Hálová, P., & Kroupová, Z. (2020). Produktiviteten af tjekkisk mælkeproduktion i europæisk sammenligning. I *AgCon Research In Agricultural & Applied Economics*, Vol. 12, No. 3 (S.115-127). Hentet den 06. marts 2024 fra <https://ageconsearch.umn.edu/record/320079/?v=pdf>
- Southey, F. (2019). *Svigagtige 'Made in Denmark'-påstande sætter gang i blockchain-udvikling for SMV'er*. Hentet den 14. februar 2024 fra <https://www.foodnavigator.com/Article/2019/05/29/Fraudulent-Made-in-Denmark-claims-spark-blockchain-development-for-SMEs>

## KILDER

- Statistisches Bundesamt (Red.). (2024). *Deutschland im EU-Vergleich 2024*. Hentet den 20. marts 2024 fra <https://www.destatis.de/Europa/DE/Thema/Basistabelle/Uebersicht.html#396242>
- Sylvester, G. (2019). *E-landbrug i aktion: Blockchain til landbruget: Muligheder og udfordringer*. <https://www.fao.org/3/CA2906EN/ca2906en.pdf>
- Teknologi Irland ICT Skillnet. (n. D. a). *Grundlæggende om Blockchain-teknologi: Online modul | ICT Skillnet*. Teknologi Irland ICT Skillnet. Hentet den 14. februar 2024 fra <https://ictskillnet.ie/courses/fundamentals-of-blockchain-technology/>
- Teknologi Irland ICT Skillnet. (n. D. b). *Master i Blockchain: Online | ICT Skillnet*. Hentet den 14. februar 2024 fra <https://ictskillnet.ie/courses/msc-in-blockchain/>
- Trinity College Dublin. (2024). *Udpakning af krypto og blockchain*. Hentet den 14. februar 2024 fra <https://www.tcd.ie/business/executive-education/unpacking-crypto-and-blockchain.php>
- van Wassenauer, L., van Hilten, M., van Asseldonk, M. & van Ingen, E. (2021). *Anvendelse af blockchain til klimaindsats i landbruget: Status og udsigter: baggrundspapir*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.fao.org/3/cb3495en/cb3495en.pdf> <https://doi.org/10.4060/cb3495en>
- Vinichenko, S., Melnichuk, M., & Karácsony, P. (2020). Teknologier til forbedring af universitetets effektivitet ved hjælp af kunstig intelligens: Motivationsaspekter. I *ENTREPRENEURSHIP AND SUSTAINABILITY ISSUES* (2020), Vol. 7, No. 4 (S. 2696-2714). Hentet den 06. marts 2024 fra [https://jssidoi.org/jesi/uploads/articles/28/Vinichenko\\_Technologies\\_of\\_improving\\_the\\_university\\_efficiency\\_by\\_using\\_artificial\\_intelligence\\_motivational\\_aspect.pdf](https://jssidoi.org/jesi/uploads/articles/28/Vinichenko_Technologies_of_improving_the_university_efficiency_by_using_artificial_intelligence_motivational_aspect.pdf)
- Vrchota, J., Pech, J., & Švepešová, M. (2019). Undersøgelse af integrationen af digitale læringsværktøjer i en slovakisk videregående uddannelsesinstitution midt i Industry 4.0-landskabet. i *Innovative Economic Symposium 2018 - Milestones and Trends of World Economy*, Vol. 61 (S. 01-11). Hentet den 06. marts 2024 fra [https://www.shs-conferences.org/articles/shsconf/abs/2019/02/shsconf\\_ies2018\\_01005/shsconf\\_ies2018\\_01005.html](https://www.shs-conferences.org/articles/shsconf/abs/2019/02/shsconf_ies2018_01005/shsconf_ies2018_01005.html)

## KILDER

Vinichenko, S., Melnichuk, M., & Karácsony, P. (2020). Teknologier til forbedring af universitetets effektivitet ved hjælp af kunstig intelligens: Motivationsaspekter. I *ENTREPRENEURSHIP AND SUSTAINABILITY ISSUES* (2020), Vol. 7, No. 4 (S. 2696-2714). Hentet den 06. marts 2024 fra [https://jssidoi.org/jesi/uploads/articles/28/Vinichenko\\_Technologies\\_of\\_improving\\_the\\_university\\_efficiency\\_by\\_using\\_artificial\\_intelligence\\_motivational\\_aspect.pdf](https://jssidoi.org/jesi/uploads/articles/28/Vinichenko_Technologies_of_improving_the_university_efficiency_by_using_artificial_intelligence_motivational_aspect.pdf)

Walsha, D. (18. juli 2022). At drive en revolution i irsk landbrug. *Industri Europa*. Hentet den 14. februar 2024 fra <https://industryeuropa.com/sectors/technology-innovation/driving-a-revolution-in-irish-agriculture/>

Woźniak, M. (2020). Smart Farming: Digitalisering af landbruget på udvalgte udenlandske markeder. *GTAI*. Hentet den 14. februar 2024 fra <https://www.gtai.de/de/trade/specials/smart-farming-658308#654616>



# IMPRESSUM

Ansvarlig for indhold

Hvis du har spørgsmål eller kommentarer, er du velkommen til at kontakte os:

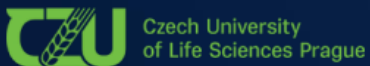


**Annika Wesbuer M.Sc.**  
Akademisk forsker  
FH Münster  
a.Wesbuer@fh-muenster.de



**Julia Baumgarten**  
Studertermedhjælper hos FH Münster  
FH Münster

**Louis Kurzhals**  
Studertermedhjælper hos FH Münster  
FH Münster



FH MÜNSTER



## Konsortium

Hvis du har spørgsmål eller kommentarer til dette projekt, er du velkommen til at kontakte os:



**Orla Casey**  
Grundlægger, administrerende direktør  
Momentum uddanner + innoverer



**Zuzana Palkova**  
Fuld professor  
Slovakisk universitet for  
landbrug

### Šimek Pavel

Underviser og projektleder  
Det tjekkiske universitet for biovidenskab



**Katarina Ceglar**  
Souschef  
Turisme 4.0



**Kathy Kelly**  
Projektleder for mangfoldighed og  
inklusion  
Europæisk institut for e-læring



**Annika Wesbuer**  
Akademisk forsker  
FH Münster  
University of Applied Sciences

**Eva Kánská**  
Assistent

Det tjekkiske universitet for biovidenskab



**FH MÜNSTER**  
University of Applied Sciences

# BLOCK CHAIN FOR AGRI FOOD EDU

## Blockchain-undervisning på videregående uddannelser i landbrugs- og fødevarersektoren

Forskningsbaseret guide til blockchain-uddannelse i  
landbrugsfødevarersektoren med anbefalinger til  
pædagogiske strategier for blockchain-uddannelse i  
landbrugsfødevarersektoren

<https://blockchainforagrifood.eu/>



Status Quo of Blockchain ©  
2022/2024 by Blockchain  
Consortium is licensed under [CC BY-  
SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are  
however those of the author(s) only and do not necessarily reflect  
those of the European Union or the European Education and Culture  
Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA  
can be held responsible for them.

