



Berner Fachhochschule
Haute école spécialisée bernoise
Bern University of Applied Sciences



Waldökonomisches Seminar 2021

Digitalisierung als Wegbereiter in der Holzwirtschaft

- Thomas Rohner, Professor für Holzbau und BIM

Thomas Rohner

- Vorstandsausschuss Bauen digital Schweiz/buildingSMART Switzerland
- Professor für Holzbau und BIM & Forscher an der Berner Fachhochschule
- Gründer Denkfabrik Buchentisch
- Ehem. CEO & Integrationscoach Kuratle Group
- Ehem. Forschungskordinationsgremien BAFU
- BIM-Dienstleister, Coach
- Ehem. Stiftungsratspräsident PAX
- Ehem. Zentraleitung von Holzbau Schweiz
- VR und Delegierter der Création Holz AG
- Ehem. Teilhaber cadwork informatik AG
- Holzbauingenieur FH, Biel
- Zimmermann



Werdegang

Einen Überblick verschaffen

Das Klima gibt uns den Bauplan vor



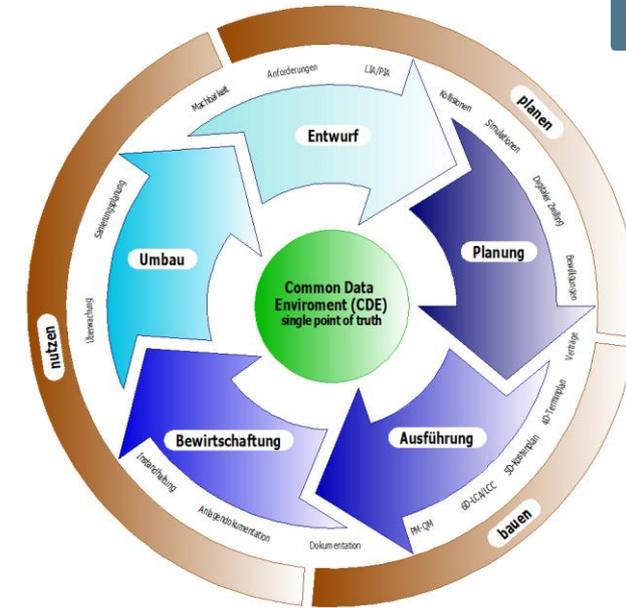
Begriffe und Terminologie



Definitionen

BIM: Building Information Modeling

BIM ist die Methode, die digitale Transformation im Bauwesen zu vollziehen, wobei alle relevanten Bauwerksdaten digital modelliert, kombiniert und koordiniert werden.



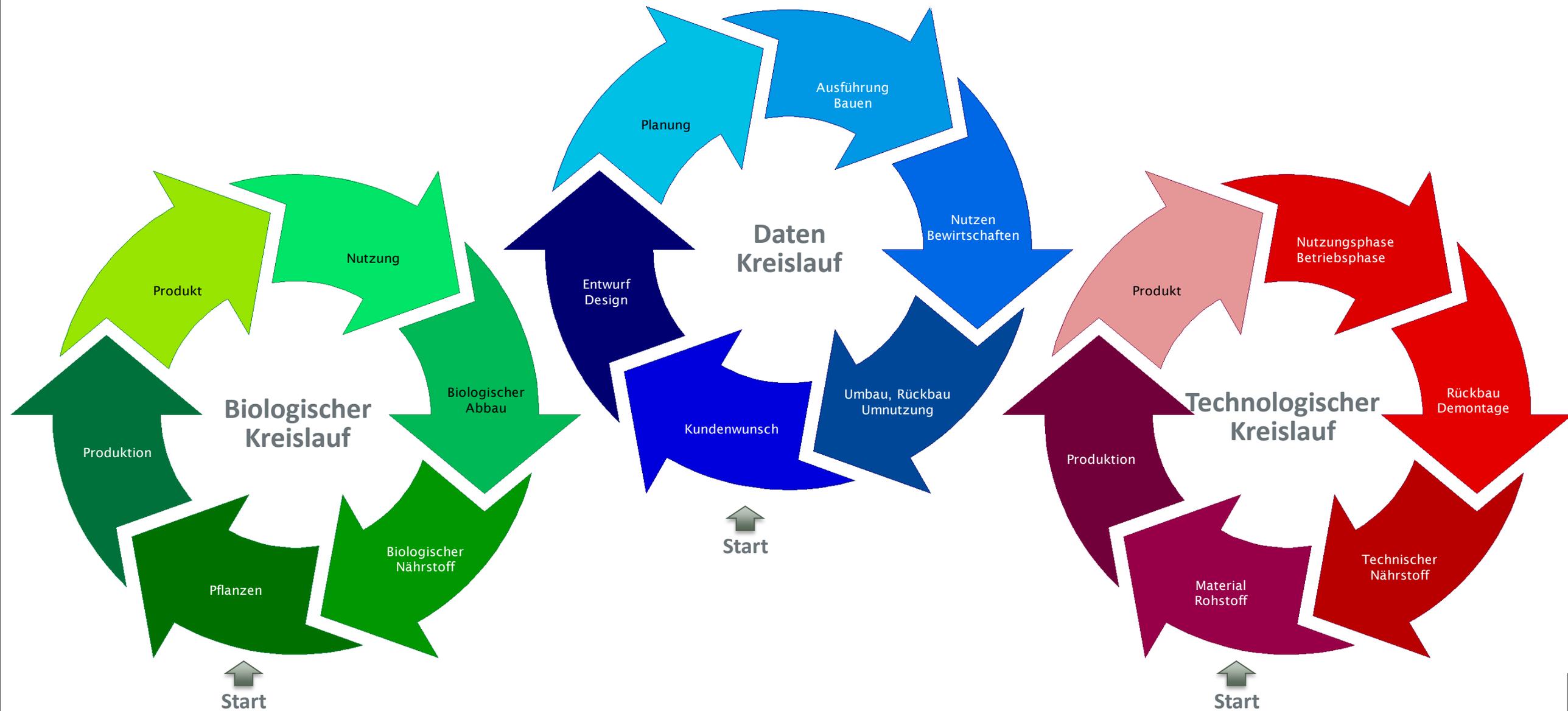
Nachhaltigkeit

Der Begriff stammt aus der Forstwirtschaft (frühes 18. Jahrhundert).

Vereinfacht gesagt heisst es: «ein System nutzen, es aber nicht ausnutzen».



Kreislaufwirtschaft „cradle to cradle“ mit der BIM-Methode





Die 3 übergeordneten Themen der Nachhaltigkeit

Gesellschaft

Soziale Nachhaltigkeit

Zum Beispiel:

- ✓ Menschwürdige Arbeitsbedingungen
- ✓ Faire Bezahlung
- ✓ Keine Kinderarbeit
- ✓ Arbeitsschutz
- ✓ Gleichstellung



Wirtschaft

Ökonomische Nachhaltigkeit

Zum Beispiel:

- ✓ Für die nächste Generation verantwortliches, (volks-) wirtschaftliches Handeln
- ✓ Innovationsfähigkeit



Umwelt

Ökologische Nachhaltigkeit

Zum Beispiel:

- ✓ Ökologischer Anbau / Produktionsweise
- ✓ Entwicklung von Produkten für ökologische Verfahren
- ✓ Abfallmanagement



Individuelle Ansprüche & Handlungsfelder



Es ist bedeutend einfacher, nachhaltige Häuser zu bauen, als Leute in ihrer Mobilität einzuschränken.

Quelle: Thomas Rohner, BFH





Es ist bedeutend einfacher, ökologische und nachwachsende Baustoffe zu verwenden, als den Fleischkonsum einzuschränken.

Quelle: Thomas Rohner, BFH





Es ist bedeutend einfacher, Fassaden zu begrünen, als energiebetriebene Technologien zur Kühlung, Luftreinigung und Lärmdämmung einzusetzen.



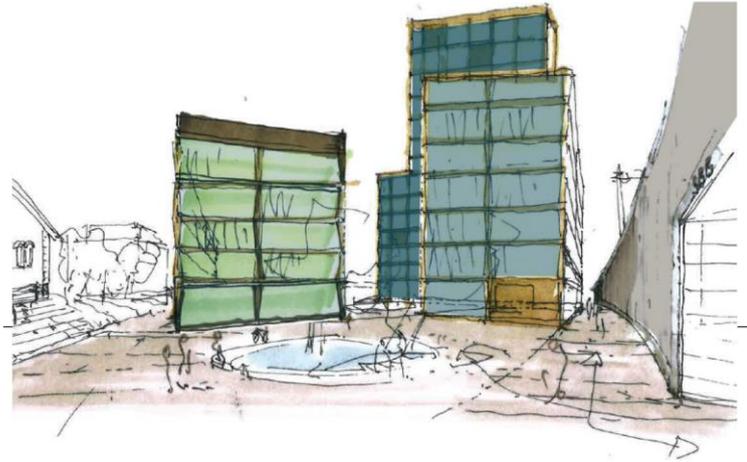
ZIELE FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG

17 ZIELE, DIE UNSERE WELT VERÄNDERN

1 KEINE ARMUT 	2 KEIN HUNGER 	3 GESUNDHEIT UND WOHLERGEHEN 	4 HOCHWERTIGE BILDUNG 	5 GESCHLECHTERGLEICHHEIT 	6 SAUBERES WASSER UND SANITÄREINRICHTUNGEN
7 BEZAHLBARE UND SAUBERE ENERGIE 	8 MENSCHENWÜRDIGE ARBEIT UND WIRTSCHAFTSWACHSTUM 	9 INDUSTRIE, INNOVATION UND INFRASTRUKTUR 	10 WENIGER UNGLEICHHEITEN 	11 NACHHALTIGE STÄDTE UND GEMEINDEN 	12 NACHHALTIGE/R KONSUM UND PRODUKTION
13 MASSNAHMEN ZUM KLIMASCHUTZ 	14 LEBEN UNTER WASSER 	15 LEBEN AN LAND 	16 FRIEDEN, GERECHTIGKEIT UND STARKE INSTITUTIONEN 	17 PARTNERSCHAFTEN ZUR ERREICHUNG DER ZIELE 	ZIELE FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG



Nachhaltigkeit und der Bezug zum Gebäude



Nachhaltigkeit und der Bezug zum Gebäude



1 KEINE ARMUT	Ziel	Beschrieb	Umsetzung
	Bezahlbarer Wohnraum	Anteil an Genossenschaftswohnungen anbieten.	Gebäudenutzung
	Stärkung der Widerstandsfähigkeit	Menschen durch das Angebot von wirtschaftlicher Integration und Bildung aus der Armut helfen.	Gebäudenutzung

2 KEIN HUNGER	Ziel	Beschrieb	Umsetzung
	Nachhaltiger Anbau von Nahrungsmitteln fördern	Anlegen eines Dachgartens für die Mensa-Versorgung prüfen.	Gebäudenutzung, Gebäudetechnik
	Gesunde Ernährung fördern	Ausgewogenes Gastronomieangebot (kein Fastfood). Essen zu erschwinglichem Preis anbieten.	Gebäudenutzung

3 GESUNDHEIT UND WOHLERGEHEN	Ziel	Beschrieb	Umsetzung
	Einsatz von «gesunden» Materialien	VOC Emissionen im vorgegebenen Rahmen halten: Formaldehyd in HWS und Klebstoffen beachten. Keine gesundheitsbeeinträchtigende Materialien verwenden.	Bautechnologie
	Lärmbelastung	Möglichst hoher Schallschutz einplanen, um Gesundheitsschäden durch Lärm zu verhindern.	Planung Bautechnologie

4 HOCHWERTIGE BILDUNG	Ziel	Beschrieb	Umsetzung
	Bildung für alle zugänglich machen	Das Gebäude soll den aktuellen Stand des nachhaltigen Bauens repräsentieren und Schulungen und Führungen ermöglichen.	Planung Gebäudenutzung
	Hochwertige Bildungsräume schaffen	Mit Lüftungen, Sonnenschutz, akustischen Massnahmen, Materialwahl sowie Wärmeschutz soll ein angenehmes Raumklima geschaffen werden.	Gebäudenutzung, Gebäudetechnik

5 GESCHLECHTERGLEICHHEIT	Ziel	Beschrieb	Umsetzung
	Berücksichtigung geschlechterspezifischer Anforderungen	Frauen* und Männer* haben unterschiedliche Anforderungen an z.B. das Raumklima, dies sollte daher individuell geregelt werden können oder auf die Nutzungsgruppen abgestimmt werden.	Gebäudetechnik
	Angebote die die Vereinbarkeit von Beruf und Familie ermöglichen fördern	Stillzimmer, Kita, Kinderhort, Ganztageschulen einplanen.	Gebäudenutzung
	Gleichberechtigung	Gerechte Vertretung der Geschlechter in Entscheidungs- und Führungsgremien	Planung

6 SAUBERES WASSER UND SANITÄRRICHTUNGEN	Ziel	Beschrieb	Umsetzung
	Sparsamer Umgang mit Trinkwasser	Installation von wassersparenden Armaturen.	Gebäudetechnik
	Sinnvoller Umgang mit Regenwasser	Regenwasserspeicher für Dachgartenbewässerung.	Gebäudetechnik

7 BEZAHLBARE UND SAUBERE ENERGIE	Ziel	Beschrieb	Umsetzung
	Erneuerbare Energie produzieren und verwenden.	Installation von PV-Anlage und Solarthermie. Strombezug nur aus erneuerbaren Quellen.	Planung Gebäudetechnik Bewirtschaftung
	Energieverbrauch senken	Den Energieverbrauch durch smarte Steuerung erheblich senken.	Gebäudetechnik

8 MENSCHENWÜRDIGE ARBEIT UND WIRTSCHAFTSWACHSTUM	Ziel	Beschrieb	Umsetzung
	Arbeitsplätze diversifizieren	Betreutes Arbeiten als Möglichkeit überprüfen	Gebäudenutzung Bewirtschaftung
	Gleichberechtigung	Gleiches Entgelt für gleiche Arbeit	Gebäudenutzung
	Innovatives Arbeiten fördern	Erschwingliche Mietpreise für Start-Ups anbieten, Co-Workingspace schaffen.	Gebäudenutzung

Nachhaltigkeit und der Bezug zum Gebäude



9 INDUSTRIE, INNOVATION UND INFRASTRUKTUR	Ziel	Beschrieb	Umsetzung
	Innovative Unternehmen fördern	Günstiger Raum für Start-Ups anbieten, alternative Arbeitsformen fördern. Flexibilität von Arbeitsräumen gewähren.	Gebäudenutzung
	Nachhaltige Unternehmen unterstützen	Beim Bau innovative Unternehmen mit Nachhaltigkeitszielen beauftragen.	Planung

10 WENIGER UNGLEICHHEITEN	Ziel	Beschrieb	Umsetzung
	Wohnraum für alle	Barrierefreies Wohnen ermöglichen, bezahlbaren Wohnraum schaffen, Anteil an Genossenschaftswohnungen einplanen.	Gebäudenutzung Planung
	Teilhabe an Gesellschaft ermöglichen	Möglichkeiten der Teilnahme an Aktivitäten unabhängig der finanziellen Situation	Gebäudenutzung

11 NACHHALTIGE STÄDTE UND GEMEINDEN	Ziel	Beschrieb	Umsetzung
	Abfallsituation verbessern	Recyclingstationen einrichten und Aufklärung zum Thema betreiben	Planung Bewirtschaftung
	Umweltbelastungen senken	Bauen und betreiben mit erneuerbaren Energien. CO2 Emissionen verringern.	Bautechnologie Gebäudetechnik

12 VERANTWORTUNGSVOLLER KONSUM UND PRODUKTION	Ziel	Beschrieb	Umsetzung
	Verwendung lokaler Ressourcen	Verwendung von Schweizer Holz, Vergabe der Aufträge an lokale Firmen	Planung
	Effiziente Ressourcennutzung	Keine Verschwendung beim Bauen. Rückbaumöglichkeiten durch Systemtrennung erreichen.	Planung
	Verantwortungsvoller Umgang mit Abfällen	Chemikalien Abfallrecycling, usw.	Planung Gebäudenutzung

13 MASSNAHMEN ZUM KLIMASCHUTZ	Ziel	Beschrieb	Umsetzung
	Graue Energie minimieren	Die zu verwendenden Materialien auf deren Fussabdruck überprüfen und Materialeinsatz diesbezüglich optimieren.	Bautechnologie Planung
	Aufklärung durch Vorbild	Als Projekt ein Vorbild für das nachhaltige Bauen und die effiziente Ressourcen-Nutzung sein. Die Möglichkeiten des baulichen Klimaschutzes 1:1 aufzeigen.	Bautechnologie

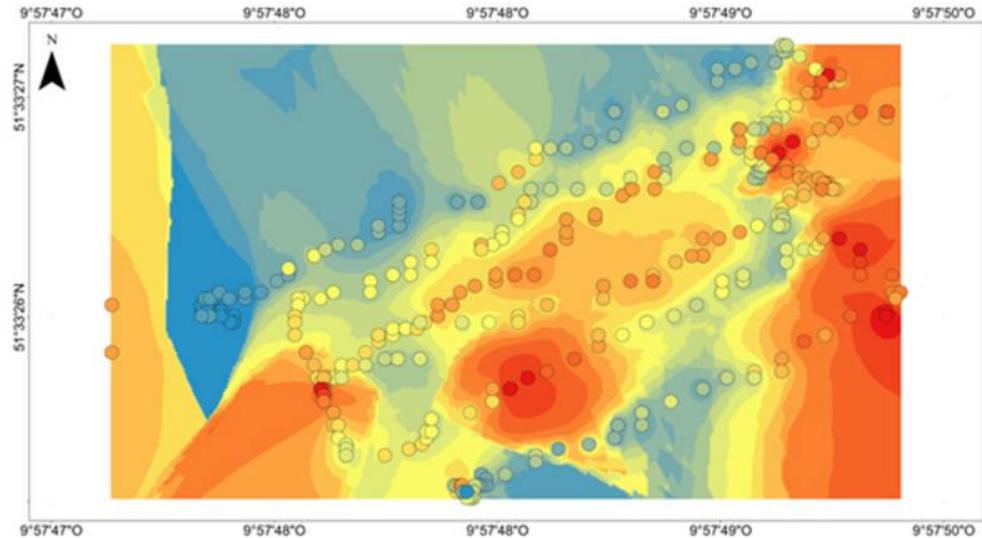
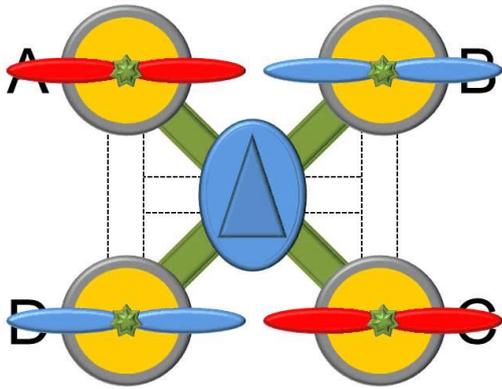
14 LEBEN UNTER WASSER	Ziel	Beschrieb	Umsetzung
	Ökosysteme integrieren	z.B. Teich im Innenhof anlegen.	Planung
	Abwassertrennung	Während des Bauprozess aktiv das Grundwasser schützen	Planung

15 LEBEN AN LAND	Ziel	Beschrieb	Umsetzung
	Flora und Fauna integrieren	Urbangardening auf dem Dach, Begrünungen im Innenhof, Raum für Insekten schaffen. Zudem soll auf die Verwendung von Pestiziden verzichtet werden.	Planung Gebäudenutzung Gebäudetechnik

16 FRIEDEN, GERECHTIGKEIT UND STARKE INSTITUTIONEN	Ziel	Beschrieb	Umsetzung
	Finanzielle Transparenz	Finanzierung des Projekts offenlegen, Korruption und Lobbyismus verhindern.	Planung Investoren
	Faire Investitionen	Strenge Kriterien für Firmen, die investieren oder sich einmieten wollen. (Keine Beteiligung an Kriegstreiben, usw.)	Gebäudenutzung, Investoren

17 PARTNERSCHAFTEN ZUR ERREICHUNG DER ZIELE	Ziel	Beschrieb	Umsetzung
	Wissen zur Verfügung stellen	Die neuen Erkenntnisse aus diesem Projekt für die internationale Gemeinschaft bereitstellen.	Planung
	Internationale Zusammenarbeit stärken	Tagungen für internationales Publikum/mit internationalen Referent*innen im Bereich Wissenschaft, Technologie und Innovation halten.	Gebäudenutzung

Drohnen im Wald (am Beispiel „Borkenkäfer-Detektor“)



Käfer-riechende Drohne auf Höhenflug

Den Borkenkäferbefall an Fichten bereits im Frühstadium zu erkennen, das steckt hinter dem vom Bundeslandwirtschaftsministerium geförderten Verbundprojekt „PROTECTFOREST“. Darin arbeiteten Forscher der Uni Göttingen, der Hochschule Rottenburg, der Uni Freiburg und den Drohnenentwicklern von CADmium zwei Jahre lang an einem flugfähigen Detektor für den Baumkronenbereich. Nun steht die Electronic Nose, die Käfer-riechende Drohne, kurz vor dem Abheben in den Arbeitsalltag (VOC-Detektion).



Der Wald erntet für seine Absatzmärkte (am Beispiel Campus Biel-Bienne)



5'000m³ Fichte/Tanne als BSH mit GL24, HSH

Hier geht man von einer Ausbeute von 40% aus, je nach Starkholzanteil, das ergäbe also **12'500 fm** Fichten-Rundholz.

5'000m³ Buche (Stabschichtholz, BSH, Hohlkasten etc), HSH.

Hochleistungsbauteile, betreffend Statik, Wärmespeicherfähigkeit, Bauphysik, Oberfläche, Haptik, Optik etc. **25'000 bis 30'000 fm** Buchen-Rundholz



Der Campus Biel/Bienne setzt bezüglich Nachhaltigkeit hohe Massstäbe. Der Holzbau soll nach den Standards **«Minergie-P-ECO»** und **«Nachhaltiges Bauen Schweiz SNBS Gold»** umgesetzt werden. Er ist dadurch äusserst energieeffizient und berücksichtigt auch gesundheitliche und soziale Aspekte.

BIM als Methode

BIM – gibt Datengrundlagen für:

- **Kostenrechnung** (*BIM2cost*)
- **Terminplanung** (*BIM2schedul*)
- **Treibhausgas** (*BIM2emissions*)
- **Business-Modelle** (*BIM2business*)
- **Nachhaltigkeit** (*BIM2sustainability*)
- **Produktionstechnologie** (*BIM2production*)
- **Unterhalt** (*BIM2FM*)
- **Lebenszyklus** (*BIM2LCA*)

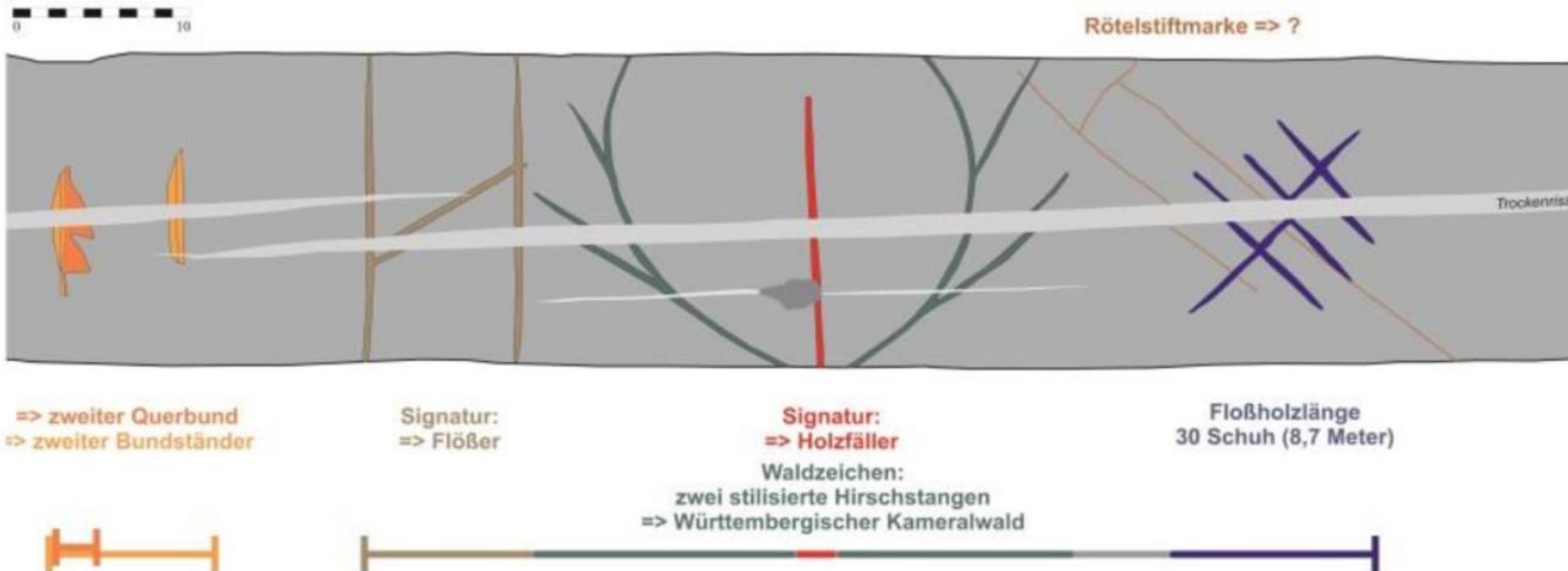


Verbindung Virtualität und Realität (am Beispiel Holzbau)



Bundzeichen

Schon vor vielen hundert Jahren hat die Holzkette ihre Bauteile „kryptisch“ gekennzeichnet. Oft enthielten die Zeichen nicht nur Bauteil, Lage und Name, sondern auch Herkunft, Transportweg, Waldbesitzer etc. In der Industrialisierung verschwanden diese Informationen aufgrund der kaum mehr nachvollziehbaren Lieferketten.



Evolution der Bauteil-Kennzeichnung im Holzbau



Bundzeichen



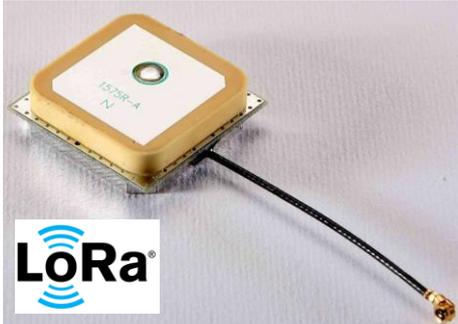
Nummern



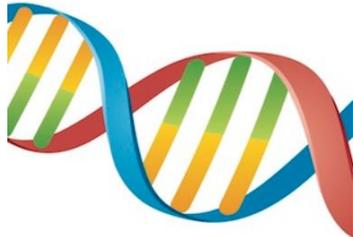
Strich-Code



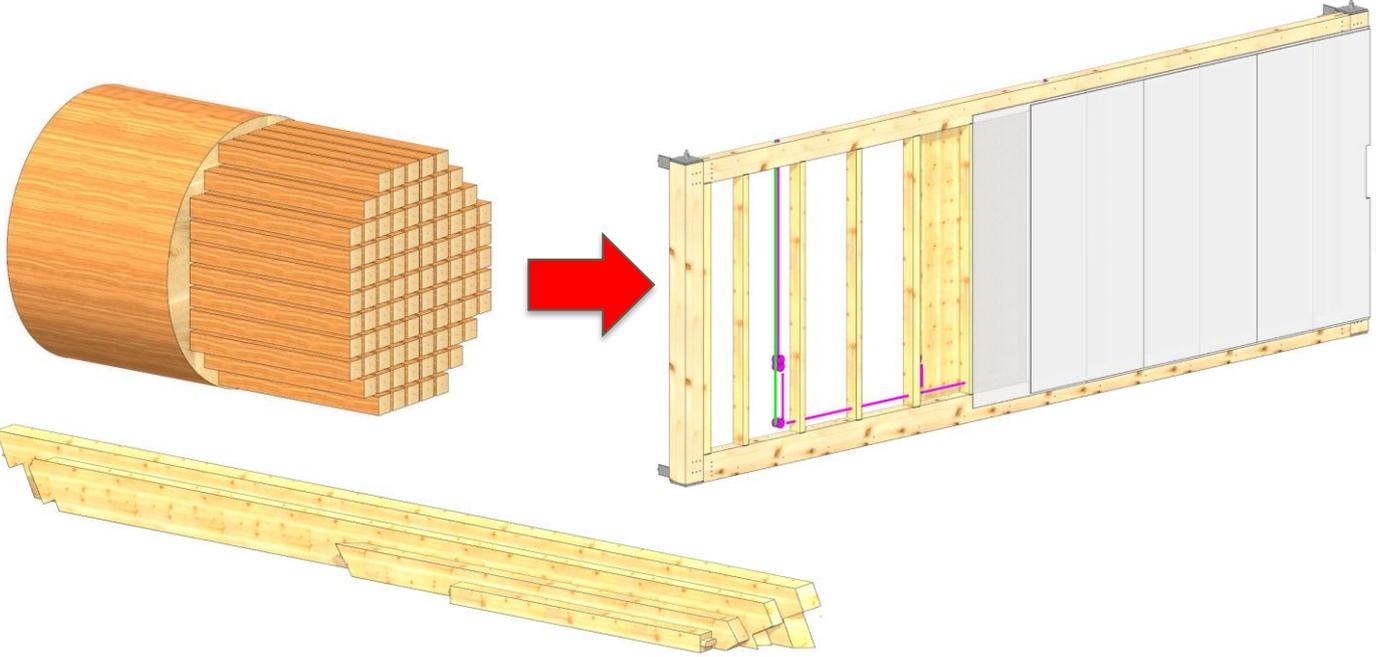
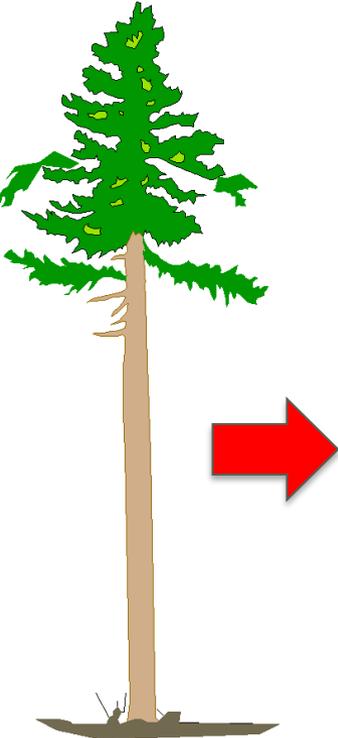
QR-Code



Chip/RFID



DNA
Dendrochronologie



Quelle T.Rohner, BFH, Buchentisch

RFID-Chip im Holznagel (Beispiel LignoLoc® RFID)



Anwendungsbereiche

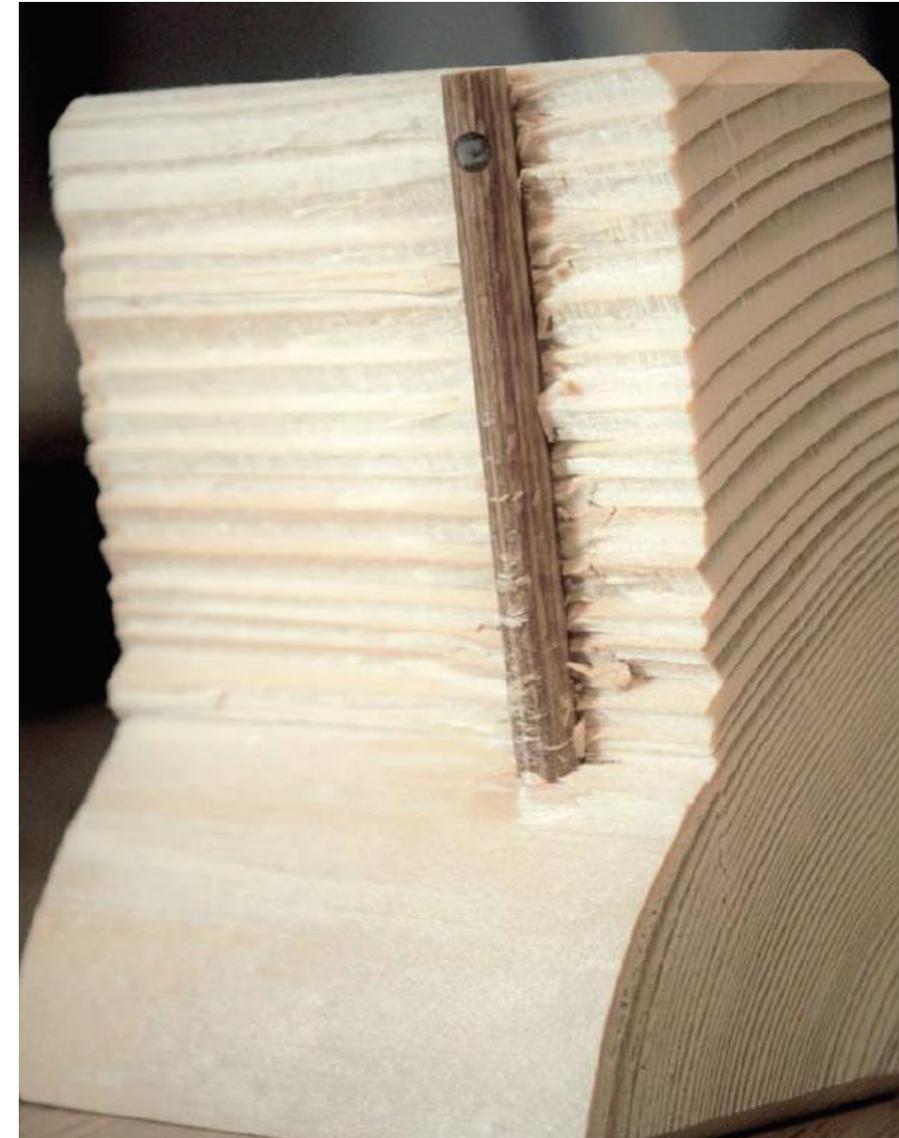
UID-Kennzeichnung für:

- Rohmaterial
- Halbfabrikate
- Bauteile (Neubau und Umbau)
- Bauelemente und Module
- Überwachungssysteme
- Service, Facility Management

Vorteile gegenüber Etiketten:

- Eindeutige Identifikation UID
- Informationen nach Phasen
- Read-Write-Möglichkeiten
- Sehr hoher Informationsgehalt
- Lebenszyklus-kompatibel
- Anwendung im Bestand möglich

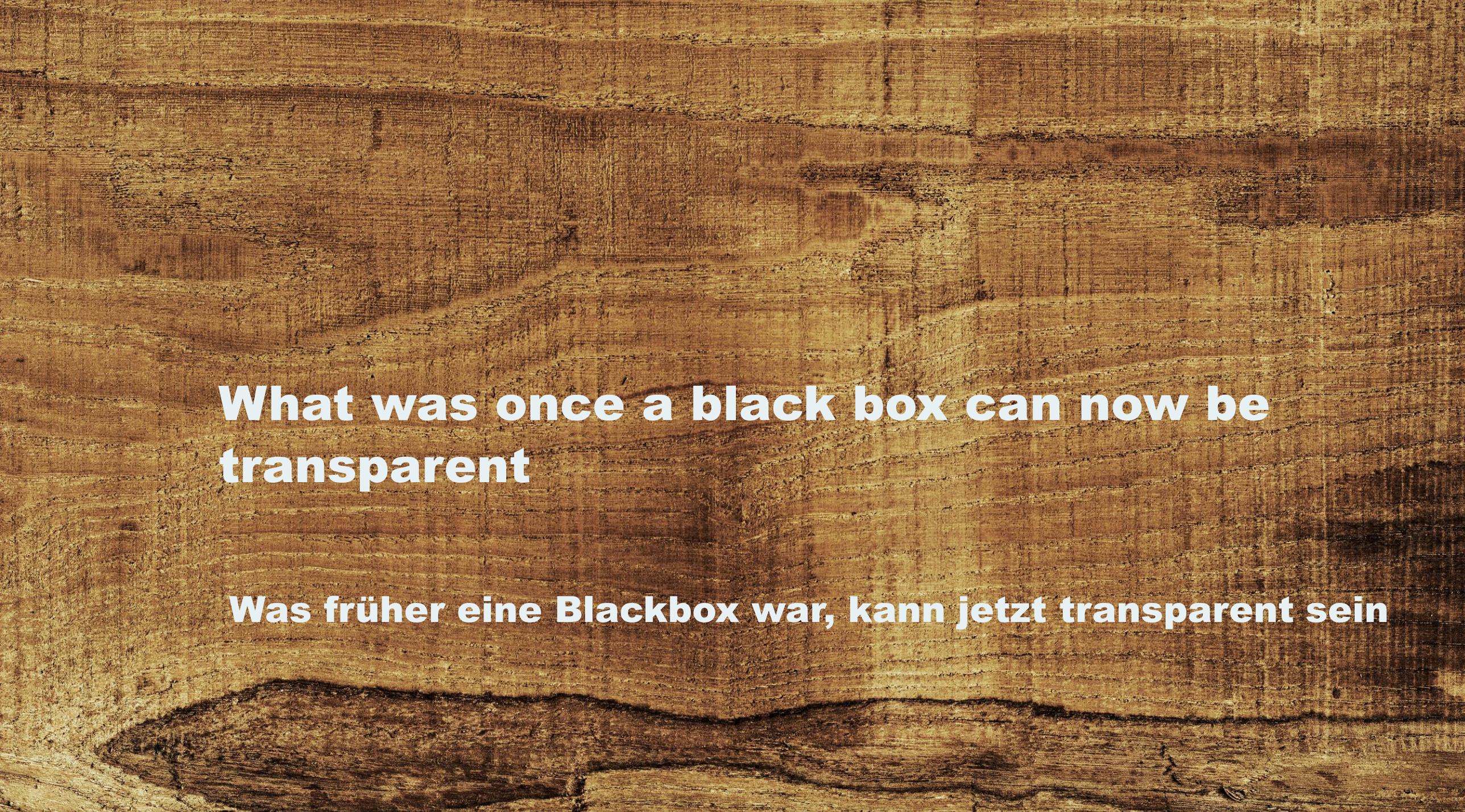
Einbringverfahren mittels Nagelpistole



A close-up photograph of a wooden surface, likely a piece of plywood or a similar composite material. The wood grain is visible, showing a mix of light and dark brown tones. A prominent, dark, diagonal crack runs across the center of the image. In the upper left quadrant, there are some faint, red, hand-drawn markings that appear to be a stylized logo or signature. The overall texture is rough and weathered.

Consumers need transparency to be able to make informed ethical choices

Die Verbraucher brauchen Transparenz, um fundierte ethische Entscheidungen treffen zu können



What was once a black box can now be transparent

Was früher eine Blackbox war, kann jetzt transparent sein



**Using Blockchain, we improve traceability
to ensure responsible sourcing**

**Mit Blockchain verbessern wir die Rückverfolgbarkeit, um
eine verantwortungsvolle Beschaffung zu gewährleisten**



**Creating records throughout our supply
chain**

**Erstellung von Aufzeichnungen in unserer gesamten
Lieferkette**



Recording the same data in each transaction

Aufzeichnung der gleichen Daten bei jeder Transaktion

This information cannot be altered without detection.

Diese Informationen können nicht unbemerkt verändert werden.

The background of the entire image is a dense, textured field of light-colored wood shavings, likely from a softwood, scattered across the surface. The shavings vary in size and shape, creating a natural, organic pattern.

Wir können unsere Materialien genau verfolgen:

- Gewachsen**
- Geerntet**
- Transportiert**
- Verarbeitet**
- Verbaut**
- Extrahiert**



Berner Fachhochschule
Haute école spécialisée bernoise
Bern University of Applied Sciences



Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

- Thomas Rohner, Professor für Holzbau und BIM

CAS Digital Planen, Bauen, Nutzen



Bern University
of Applied Sciences



Die Lehrinhalte im Überblick

Thema 1 Einführung 8 Lektionen	Thema 2 Besteller-Kompetenz 8 Lektionen
Thema 3 Pflichtenheft / Lastenheft BAP 24 Lektionen	Thema 4 BIM-Modelle 52 Lektionen
Thema 5 Querschnittshemen 24 Lektionen	Thema 6 Exkursionen und Kompetenznachweis 16 Lektionen

Detailldaten: Siehe Lektionenplan unter ahb.bfh.ch/casdigitalesbauen

mit buildingSMART Zertifikat

BIM Praxis - Grundlagen



Bern University
of Applied Sciences



Die BFH ist seit 15. November 2020
akkreditierte Bildungsstätte für den Kurs.



Steckbrief

Titel/Abschluss Kursbestätigung und Zertifikat buildingSMART	Unterrichtssprache Deutsch	Studienleitung Prof. Thomas Rohrer Dozent T +41 32 344 17 25 E E-Mail anzeigen
Dauer 2 Tage, 16 Lektionen	Studienort Online / bei Präsenzunterricht: Biel	Sekretariat Weiterbildung Luca Micha Fraschina Sachbearbeiter T +41 32 344 17 30 E E-Mail anzeigen
Unterrichtstage n.n.	Departement Architektur, Holz und Bau	
Anmeldefrist je 4 Wochen vor Kursstart	Nächste Infoveranstaltung Samstag, 21.11.2020, 10:00 - 11:00 Uhr, Online oder/und vor Ort in Biel	
Anzahl ECTS 0	Nächste Durchführung Präsenzveranstaltungen: KW06, KW25, KW34, KW37 Onlineveranstaltungen: KW06, KW10/11, KW25, KW37 Genauere Daten siehe unter Termine	
Kosten CHF 1'500.-		

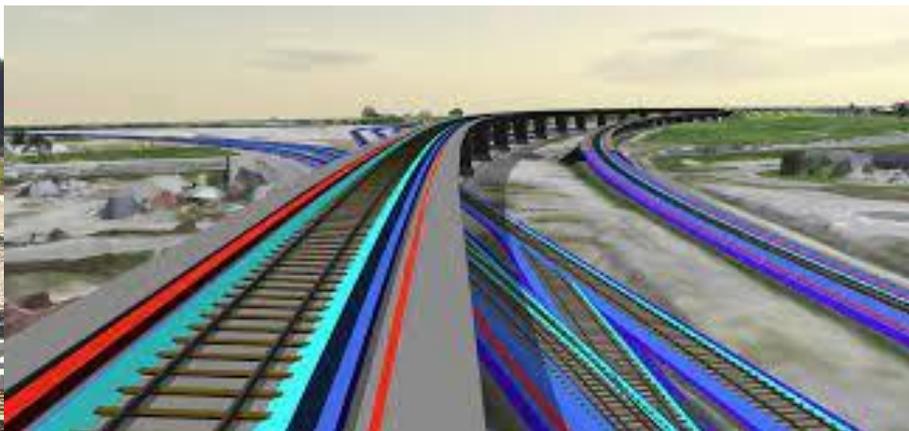
<https://cms.bfh.ch/bfh/de/weiterbildung/kurse/bim-praxis-grundlagen-buildingsmart/>

CAS Infrastruktur digital



Bern University
of Applied Sciences

In Entwicklung



In Kooperation mit dem:

