


Train-the-Trainer- Konzept zum Thema Forschungsdaten- management

Erweiterungsmodul
Elektronisches Laborbuch (ELN)

Ron Dockhorn
Janna Neumann

Autor*innen

Dr. Ron Dockhorn  0000-0002-5268-5430
Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e. V.

Dr. Janna Neumann  0000-0002-0161-1888
Technische Informationsbibliothek Hannover

Dieses Erweiterungsmodul ist Teil des Train-the-Trainer-Konzepts zum Thema Forschungsdatenmanagement Version 5.0 der UAG Schulungen/Fortbildungen der DINI/nestor-AG Forschungsdaten: Katarzyna Biernacka, Ron Dockhorn, Claudia Engelhardt, Kerstin Helbig, Juliane Jacob, Tereza Kalová, Adienne Karsten, Kristin Meier, Andreas Mühlichen, Janna Neumann, Britta Petersen, Benjamin Slowig, Ute Trautwein-Bruns, Jeanne Wilbrandt und Cord Wiljes. *Train-the-Trainer-Konzept zum Thema Forschungsdatenmanagement*. Version 5.0. Zenodo, 2023. DOI: 10.5281/zenodo.10122153.



Deutsche Initiative für
Netzwerkinformation e.V.



Impressum

Falls nicht anders vermerkt, ist das Erweiterungsmodul „Elektronisches Laborbuch (ELN)“ unter der Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/> lizenziert.



Zitationsvorschlag

Ron Dockhorn und Janna Neumann. *Train-the-Trainer-Konzept zum Thema Forschungsdatenmanagement: Erweiterungsmodul Elektronisches Laborbuch (ELN)*. Version 1.0. Zenodo, 2023. DOI: 10.5281/zenodo.10197096

DOI

<https://doi.org/10.5281/zenodo.10197096>

Inhaltsverzeichnis

Erweiterungsmodul: Elektronisches Laborbuch (ELN)	1
Lernziele	1
Schwerpunkte	1
Inhalte	1
1. Was sind Elektronische Laborbücher?	1
2. Softwarelösungen und Funktionalitäten	2
3. Betrieb und rechtliche Anforderungen	3
4. Praktischer Umgang mit Elektronischen Laborbüchern	4
Literatur	7
Weiterführende Ressourcen	8
Workshopmaterialien	9
Appendix	10
Arbeitsblatt: Kuchenrezept „Tarte au Citron“	11
Arbeitsblatt: Kuchenrezept - ELN-Template	12
Arbeitsblatt: Kuchenrezept - ELN-Eintrag	13
Lehrdrehbuch ELN	17
Erläuterung der Methoden	21

Abkürzungsverzeichnis

API Application Programming Interface

DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft

ELB Elektronische Laborbücher

ELN Electronic Lab Notebooks

HTML Hypertext Markup Language

LIMS Labor-Informations- und Management-System

SaaS Software as a Service

SOP Standard Operating Procedure

TN Teilnehmende

UI User Interface

ZB MED ZB MED - Informationszentrum Lebenswissenschaften

Erweiterungsmodul: Elektronisches Laborbuch (ELN)

Lernziele

Die Teilnehmenden können ...

- ... eigenständig eine komplexe Datendokumentation in einem ELN erstellen.
- ... Inhalte und Bedeutung einer Datendokumentation in einem ELN vermitteln.
- ... Dritte bzgl. ihrer Datendokumentationen in einem ELN beratend unterstützen.
- ... Vorlagen für Datendokumentationen in einem ELN entwickeln.

Schwerpunkte

1. Was sind Elektronische Laborbücher?
2. Softwarelösungen und Funktionalitäten
3. Betrieb und rechtliche Anforderungen
4. Praktischer Umgang mit Elektronischen Laborbüchern

Inhalte

1. Was sind Elektronische Laborbücher?

Elektronische Laborbücher (ELB) (oder Electronic Lab Notebooks (ELN))¹ dienen der Dokumentation der Konzeptionierung, Durchführung und Auswertung von wissenschaftlichen Experimenten, Beobachtungen oder Versuchen und den in diesem Zusammenhang erstellten Forschungsdaten². Sie sind die digitalen Versionen von Laborbüchern im Papierformat, die bisher überwiegend in natur- und lebenswissenschaftlichen Disziplinen einen wesentlichen Teil des wissenschaftlichen Arbeitsprozesses darstellten. Mit zunehmender Digitalisierung, v. a. bei der

¹ Gebräuchliche Synonyme: elektronisches Labornotizbuch, elektronisches Laborjournal, elektronisches Feldbuch, electronic laboratory notebook

² Neben den ELNs existieren auch Labor-Informations- und Management-System (LIMS), mit denen alle (Proben- und Geräte-)Daten und die Dokumentation der Arbeitsabläufe in Laboren in einem EDV-System automatisiert verwaltet werden können.

Erhebung von Daten, erfahren die ELN auch eine steigende Wahrnehmung und Nutzung. Insbesondere die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) sieht in der Umsetzung des Kodex „Leitlinien zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis“ die Führung eines Laborjournals für die Qualitätssicherung vor[1]. Die elektronische Dokumentation soll darüber hinaus Nachvollziehbarkeit von entstandenen Forschungsdaten mit den jeweiligen Methoden-, Auswertungs- und Analyseschritten erhöhen.

2. Softwarelösungen und Funktionalitäten

Mittlerweile gibt es eine Reihe von ELN-Softwareangeboten – von kommerziellen Anbietern bis hin zu Open-Source-Lösungen. Einen ersten Überblick findet man auf der Webseite der ZBMed zu ELN[2]. Beispielhaft zu nennen sind:

- Chemotion[3] (Open Source – nützlich für die chemische Fachcommunity)
- eLabFTW[4] (Open Source – generisch nutzbar und anpassbar)
- openBIS[5] (Open Source – generisches LIMS)
- TUM Workbench[6] (Open Source – generisches LIMS)
- Rspace ELN[7] (kommerziell – generisch nutzbar)
- Labfolder[8] (kommerziell – generisch nutzbar)
- eLabJournal[9] (kommerziell – generisch nutzbar)
- LabArchives[10] (kommerziell – generisch nutzbar)

In der Regel haben unterschiedliche Disziplinen sehr verschiedene Anforderungen an Funktionalitäten, die eine ELN-Software mit sich bringen sollte, sodass es keine „one-fits-all-Lösung“ geben kann. Funktionalitäten, die eine ELN-Software mindestens aufweisen sollte, sind folgende:

- Versionierung aller vorgenommenen Änderungen
- Einfache strukturierte Texteingabe (z. B. Markdown oder Hypertext Markup Language (HTML)-Editor)
- Anzeige und Einbettung von Grafiken (z. B. png)
- Möglichkeiten von Dateiupload und -speicherung
- Granulare Lese-/Schreibrechtevergabe der Benutzer*innen
- Erweiterte Suchfunktionen (z. B. nach Nutzer*in, Tags, Volltextsuche)
- Archivierungsfunktion mit Zeitstempel
- Exportfunktion insbesondere aller Dokumentationen (z. B. pdf) und Dateien (z. B. als zip-Archiv)

Zusätzlich können weitere Funktionen sinnvoll sein, wie z. B.

- Klares intuitives Layout des User Interface (UI)
- Einbindungen von Office-Anwendungen (z. B. Tabellenkalkulation)

- Formeleditor insbesondere für komplexe mathematische und chemische Gleichungen
- Kalenderfunktion z. B. zur Buchung/Verwaltung von Gerätenutzung
- Bereitstellung einer standardisierten Application Programming Interface (API) z. B. REST-API
- Zweisprachigkeit (dt./en.) für wissenschaftliches und wissenschaftsunterstützendes Personal
- Integration von JupyterHub für weitere automatisierte Auswertungsschritte
- Möglichkeit, Teile des ELN öffentlich zu machen und zu teilen

Je nach Fachdisziplin können erweiterte Funktionalitäten, wie z. B. die Einbindung eines Editors für chemische Strukturen von Bedeutung sein. Weitere Workflows zur automatischen Einbindung und Eintragung von Mess- und Labordaten sind zudem empfehlenswert.

Welche Software sich daher am besten eignet, hängt immer von den benötigten Funktionalitäten ab und den Möglichkeiten, die Software entsprechend anzupassen. Eine Übersicht verschiedener ELNs und deren Funktionalitäten findet sich im ELN-Finder der TU Darmstadt[11].

Ideen für die Online- und Präsenz-Durchführung

Zuruf

Welche Funktionen benötigt ein ELN?

Zuruf

Welchen Anforderungen sollte es genügen? (Wunschliste für Anforderungen an ein ELN erarbeiten)

Tippsuche

Tippsammlung für die Optimierung/Verbesserung eines vorgestellten ELN-Eintrags erstellen.

3. Betrieb und rechtliche Anforderungen

In der von der ZB MED - Informationszentrum Lebenswissenschaften (ZB MED) erstellten Handreichung[12] werden praktische Hinweise gegeben, die bei der Entscheidung und Einführung eines ELNs helfen können. Bei der Einführung von ELNs, die als Open-Source-Software vorliegen, wird in der Regel eine technische Installation der Software „vor Ort“ (on-premise) benötigt. Sowohl für die Installation als auch den Betrieb der Open-Source-Software müssen personelle Ressourcen eingeplant werden. Die meisten kommerziellen Produkte bieten Komplettlösungen (Bereitstellen der Infrastruktur, Support, Updates) oft als Cloud-Service (Software as a Service (SaaS)) weniger als On-Premise-Varianten an. Bei allen Varianten sollte auf Datensicherheit (Verschlüsselung) und Datenschutzvorgaben geachtet werden. In Institutionen mit Personal- bzw. Betriebsrat ist dieser bei der Einführung mitbestimmungspflichtig und anfänglich zu informieren und zu involvieren.

Bei der Einführung eines ELNs sollte auch immer eine Exit-Strategie im Vorfeld mitbedacht werden. Das bedeutet, dass die enthaltenen Daten mitsamt den dazugehörigen Informationen und Strukturen, aber auch Verlinkungen und Dateien in ein menschen- sowie ein maschinenlesbares Format exportiert werden können. Dies kann z. B. in Form einer Datenbank realisiert werden. Die Daten sollten dabei so exportiert werden, dass sie ohne Verlust von Informationen in ein anders System migriert werden können. Momentan (Stand 2023) gibt es kein einheitliches Austauschformat zwischen den verschiedenen ELNs, doch gibt es eine Initiative einiger Anbieter[13] dieses für die Zukunft zu erarbeiten. Daher sind die Daten und Datenformate momentan größtenteils (noch) nicht miteinander kompatibel.

Neben der reinen Dokumentation für die wissenschaftliche Arbeit bieten einige ELNs eine Versionierung von ELN-Eintragungen an, wodurch die Versionshistorie mittels Audit Trail im Nachgang nachvollziehbar wird. Unter Umständen kann es für abgeschlossene Projekte notwendig sein, diese vor Veränderungen zugriffsgeschützt zu archivieren. Auch hier bieten sich Zeitstempel und digitale Signaturen für die Beweissicherung an[12, S. 24].

Nicht zuletzt hängt der Erfolg des ELN maßgeblich von der Nutzung ab. Diese ist dabei stark abhängig von der angebotenen Unterstützung vor Ort z. B. in Form von Einführungskursen, der Bereitstellung von Schulungsunterlagen und Ansprechpersonen/Administrator*innen. Auch zur Sichtbarkeit und Veränderungen von Einträgen durch verschiedene Personengruppen (Administrator*innen/Nutzer*innen/Projektmitglieder/Gäste) sollte sich im Vorfeld Gedanken gemacht und eruiert werden, ob das ELN ein granuläres Rechtemanagement umsetzen kann.

4. Praktischer Umgang mit Elektronischen Laborbüchern

Wie bei der Wahl eines ELNs, so sollte auch beim praktischen Umgang mit einem ELN im Vorfeld eine Bedarfsanalyse erfolgen. Vor allem sollte das Layout ansprechend und intuitiv zu bedienen sein, um die Akzeptanz für die Nutzung zu erhöhen und Fehleingabe zu vermeiden. Insbesondere der Grundsatz „weniger ist mehr“ sollte bei der einführenden Bereitstellung der Dienste beachtet werden, um die Benutzer*innen zu führen und nicht zu überfordern. Daher empfiehlt sich, regelmäßige Schulungen von Beginn an im Umgang mit dem UI und der Dateneingabe ins ELN durchzuführen. Um die Akzeptanz weiter zu erhöhen, sollte für Rückfragen eine benannte Ansprechperson in der Einrichtung zur Verfügung stehen, damit diese bei spezifischen Anfragen zielgenau Unterstützung leisten kann.

Für die Übertragung des wissenschaftlichen Forschungsprozesses in das ELN empfiehlt sich eine vorgehende „Projektanalyse“, die die Fragestellung beantworten sollte:

- Welche Daten werden erhoben?
- Wer erhebt die Daten?
- Wer überträgt die Daten?

Da nicht alle Daten und Metadaten eines Experiments in das ELN übertragen werden (können), sollte nach der Leitlinie verfahren werden, dass die Dokumentation in einem ELN min-

destens so vollständig sein sollte wie in einem klassischen (papiergebunden) Laborbuch. Dazu gehört – auch zur Unterstützung – die Erarbeitung und Bereitstellung von vorgefertigten Eingabemasken (Templates) sowie von Standard Operating Procedure (SOP), um eine möglichst einfach Integration in den wissenschaftlichen Arbeitsprozess zu gewährleisten. Mithilfe eines SOP wird das standardisierte Vorgehen bei wissenschaftlichen Experimenten beschrieben, indem verständlich und nachvollziehbar alle Arbeitsschritte dargelegt, abgearbeitet und dokumentiert werden. Um eine kontinuierliche und eindeutige Zuordnung von ‚analogen‘ Datensätzen (z. B. Materialproben) in das ELN zu gewährleisten, sollte im Vorfeld eine Leitlinie über die systematische Probenbenennung erstellt werden. Hier bieten viele ELNs die Erzeugung von QR-Codes an, welche an die jeweiligen physischen Proben befestigt werden und damit durch einen direkten Scan der ELN-Eintrag aufgerufen werden kann. Direkt vorliegende rein ‚digitale‘ Daten (z. B. Messwertreihen) von (Labor-)Geräten können mittels Programmierung der API automatisch verarbeitet und in das ELN übertragen werden. Hierbei ist zu beachten, dass die meisten ELNs eine Speicherbegrenzung für Dateianhänge besitzen und nicht fälschlicherweise von den Nutzer*innen als Daten(bank)archiv oder -backup missbraucht werden sollten. Wie bei dem klassischen papiergebundenen Laborbuch erfordert das digitale Pendant dieselbe Disziplin bei der Dokumentation und der kontinuierlichen Pflege der enthaltenen Daten, damit auch das ELN einen Mehrwert für die eigene wissenschaftliche Arbeit darstellt.

Ideen für die Online- und Präsenz-Durchführung

5W1H Fragen

- What – Was ist ein ELN und was sollte es beinhalten?
- Who – Wer sollte einen ELN-Eintrag schreiben?
- Where – Wo legt man einen ELN-Eintrag ab?
- When – Wann startet man mit einem ELN-Eintrag?
- How – Wie sollte ein ELN-Eintrag aufgebaut sein?
- Why – Welche Vorteile ergibt eine Dokumentation in einem ELN?

Mini-Übung

Praktischer Hands-on-Workshop mit einem Beispiel-ELN (z. B. eLabFTW)

TRAIN-THE-TRAINER-KONZEPT ZUM THEMA FORSCHUNGSDATENMANAGEMENT
Erweiterungsmodul Elektronisches Laborbuch (ELN)

Übungsblatt: Kuchenrezept „Tarte au citron“

Für den Teig 100g weiche Butter und 75g Zucker schaumig schlagen. Eine Prise Salz und ein Ei unterheben und mit 200g Mehl und 20 g Mandelmehl einen Teig kneten. Diesen für 1 Stunde zugedeckt kalt stellen.

Den Teig in eine gefettete Tartform auslegen und leicht durchlöchern damit dieser keine Blase bildet. Den Boden für 15-20 min bei 180°C keksig-trocken backen und dann in der Form auskühlen lassen (siehe 1a).

Für die Zitronencreme von 3 unbehandelte Zitronen die Schale abreiben und den Saft auspressen. Den Abrieb mit ca. 115ml Zitronensaft und 120 g Zucker aufkochen. Bei mittlerer Hitze 100g Butter, 3 Eier und 2 Eigelb hinzufügen und unter ständiges Rühren solange erwärmen bis die Masse verdickt (vgl. 1b). Die Zitronencreme auf den Tartboden geben (siehe 1c).

Für das Baiser/Meringue die 2 Eiweiß mit einer Prise Salz und 120 g Zucker zu einem Schaum aufschlagen. Die Zitronentarte mit dem Eischnee verzieren. Die gesamte Tarte sehr kurz im Ofen backen, bis die Meringue leicht bräunlich wird. Die Tarte abkühlen lassen, aus der Form nehmen und genießen (siehe 1d).




Abbildung 1: Vier Schritte zur Herstellung der Tarte au Citron: a) Ausbacken des Teiges, b) Zubereitung der Zitronencreme, c) Verteilung der Creme und d) fertige Zitronentarte mit Meringue (Bildzitat: public domain CC0).

8

Die Teilnehmenden werden in Gruppen aufgeteilt. Jede Gruppe soll auf Grundlage eines Kuchenrezeptes zunächst ein Template für die übergeordneten Kategorien eines SOP in einem ELN erstellen. Danach tauschen sich die Gruppen über das Template aus und vergleiche die Kategorien. Im Anschluss erstellen die Gruppen mit Hilfe eines Kuchenrezeptes „Tarte au Citron“ einen vollständigen SOP (Versuchsaufbau, Daten, Einheiten, Geräte etc.) in einem ELN. Am Ende werden die Erfahrungen ausgetauscht^a

- ^a **Benötigten Materialien (Beispiel):**
Arbeitsblatt: Kuchenrezept „Tarte au Citron“
Arbeitsblatt: Kuchenrezept - ELN-Template
Arbeitsblatt: Kuchenrezept - ELN-Eintrag

Literatur

- [1] Deutsche Forschungsgemeinschaft. *Leitlinien zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis*. 2022. DOI: 10.5281/zenodo.6472827.
- [2] ZB MED (Hrsg.) *Forschungsdaten dokumentieren: Elektronische Laborbücher*. Web Page. Zugriff am 2023-09-27. URL: <https://www.publisso.de/forschungsdatenmanagement/fd-dokumentieren>.
- [3] *Chemotion ELN*. Web Page. Zugriff am 2023-09-14. URL: <https://chemotion.net>.
- [4] *eLabFTW ELN*. Web Page. Zugriff am 2023-09-14. URL: <https://www.elabftw.net>.
- [5] *openBIS ELN*. Web Page. Zugriff am 2023-09-14. URL: <https://openbis.ch>.
- [6] *TUM Workbench*. Web Page. Zugriff am 2023-09-27. URL: <https://www.ub.tum.de/workbench>.
- [7] *ResearchSpace eLab Notebook*. Web Page. Zugriff am 2023-09-14. URL: <https://www.researchspace.com>.
- [8] *LabFolder ELN*. Web Page. Zugriff am 2023-09-14. URL: <https://www.labfolder.com>.
- [9] *eLabJournal. More than an ELN*. Web Page. Zugriff am 2023-09-27. URL: <https://www.elabnext.com/products/elabjournal/>.
- [10] *LabArchives. All Your Research in One Place*. Web Page. Zugriff am 2023-09-27. URL: <https://www.labarchives.com/>.
- [11] ZB MED - ULB Darmstadt (Hrsg.) *ELN Finder*. Web Page. Zugriff am 2023-09-27. URL: <https://eln-finder.ulb.tu-darmstadt.de/home>.
- [12] ZB MED (Hrsg.) "Elektronische Laborbücher im Kontext von Forschungsdatenmanagement und guter wissenschaftlicher Praxis - ein Wegweiser für die Lebenswissenschaften". In: (2020). DOI: 10.4126/FRL01-006422868.
- [13] *The ELN Consortium*. Web Page. Zugriff am 2023-09-27. URL: <https://github.com/TheELNConsortium>.

Weiterführende Ressourcen

- Beatrix Adam u. a. "Raus aus dem Kladdenchaos: Elektronische Laborbücher als zentrale Dienstleistung – Erfahrungen und Empfehlungen". In: (2023). DOI: 10.17192/BFDM.2023.5.8553
- *AG zu Elektronischen Laborbüchern*. Web Page. Zugriff am 2023-09-27. URL: <https://wiki.hhu.de/display/ELB/ELB.nrw+Startseite>
- *Exact instructions challenge - How do you make a Peanut Butter Jelly Sandwich*. Video. Zugriff am 2023-09-27. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=Ct-IOOUqmyY>
- Fabian Fink u. a. *Chemotion ELN Erklärvideos*. Version 1.0. 2022. DOI: 10.5281/zenodo.6356844
- Fraunhofer IPA (Hrsg.). *Noch eine unverbindliche Liste elektronischer Laborbücher*. Web Page. Zugriff am 2023-09-27. URL: <https://websites.fraunhofer.de/lost-in-life-sciences/?p=52>
- *OER.DigiChem.NRW - eLabFTW*. Web Page. Zugriff am 2023-09-27. 2022. URL: <https://mediathek.hhu.de/playlist/1212>
- Timm Schoening. *SOP Image curation and publication*. 2021. DOI: 10.5281/zenodo.5704846
- Timm Schoening. *SOP Using Elements to manage marine image data*. 2021. DOI: 10.5281/zenodo.5705219
- Henning Timm, Sarah Ann Danker und Felix M. Schmidt. *Slides for eLabFTW hands-on workshop*. Web Page. 2022. URL: https://duepublico2.uni-due.de/receive/duepublico_mods_00076162
- Björn Trebels. *Elektronische Laborbücher - eine Einführung am Beispiel eLabFTW*. 2022. DOI: 10.5281/zenodo.6956569
- ZB MED (Hrsg.) *Electronic Lab Notebook ELN: Labfolder & eLabFTW*. Videotutorials. Zugriff am 2023-09-27. 2022. URL: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLJYIS0FDTMq17tvYMeul2Ct5XtykRFy0K>

Workshopmaterialien
Lehrdrehbuch
2023-10-03_TtT-LDB_Erweiterung-ELN.pdf
Präsentationsfolien
2023-12-06_TtT-Folien_Erweiterung-ELN.pptx
Begleitmaterialien
<ul style="list-style-type: none">• Arbeitsblatt: Kuchenrezept „Tarte au Citron“• Arbeitsblatt: Kuchenrezept - ELN-Template• Arbeitsblatt: Kuchenrezept - ELN-Eintrag

Appendix

Übungsblatt: Kuchenrezept „Tarte au citron“

Für den Teig 100g weiche Butter und 75g Zucker schaumig schlagen. Eine Prise Salz und ein Ei unterheben und mit 200g Mehl und 20 g Mandelmehl einen Teig kneten. Diesen für 1 Stunde zugedeckt kalt stellen.

Den Teig in eine gefettete Tarteform auslegen und leicht durchlöchern damit dieser keine Blase bildet. Den Boden für 15-20 min bei 180°C keksig-trocken backen und dann in der Form auskühlen lassen (siehe 1a).

Für die Zitronencreme von 3 unbehandelte Zitronen die Schale abreiben und den Saft auspressen. Den Abrieb mit ca. 115ml Zitronensaft und 120 g Zucker aufkochen. Bei mittlerer Hitze 100g Butter, 3 Eier und 2 Eigelb hinzufügen und unter ständigen Rühren solange erwärmen bis die Masse verdickt (vgl. 1b). Die Zitronencreme auf den Tarteboden geben (siehe 1c).

Für das Baiser/Meringue die 2 Eiweiß mit einer Prise Salz und 120 g Zucker zu einen Schaum aufschlagen. Die Zitrontarte mit dem Eischnee verzieren. Die gesamte Tarte sehr kurz im Ofen backen, bis die Meringue leicht bräunlich wird. Die Tarte abkühlen lassen, aus der Form nehmen und genießen (siehe 1d).



Abbildung 1: Vier Schritte zur Herstellung der Tarte au Citron: a) Ausbacken des Teiges, b) Zubereitung der Zitronencreme, c) Verteilung der Creme und d) fertige Zitrontarte mit Meringe (Bildlizenz: public domain CC0).

Kuchenrezept - Template

Date: 2023-04-24

Created by: Manu Musterperson

1 / 1

Ziel des Experiments: Kuchenzept für ...

Zutatenliste:

Benötigte/verwendete Geräte:

Zubereitungsschritte:

Analyse des Ergebnisses (Aussehen/Geschmack):



Unique eLabID: 20230424-45df2cd0ea172ede674b66d89dd7331d370524f5
Link: <https://localhost:443/experiments.php?mode=view&id=100>

Kuchenrezept - Tarte au citron

Date: 2023-04-24

Tags: Tarte Cake Dessert

Created by: Manu Musterperson

1 / 4

Ziel des Experiments: Kuchenzept für "Tarte au citron"

Zutatenliste:

Teig:	200 g	Mehl
	100 g	weiche Butter
	1 Stück	Ei
	20 g	gemahlene Mandeln
	75 g	Zucker
	1 Pries	Salz
Creme:	3 Stück	Zitronen, unbehandelt
	3 Stück	Eier
	2 Stück	Eigelb
	100 g	weiche Butter
	120 g	Zucker
Baiserbelag (Meringue):	2 Stück	Eiweiß
	1 Pries	Salz
	120 g	Zucker

Benötigte/verwendete Geräte:

- Tarteform Ø28 cm
- Schneebesen / Mixer
- Knetaken
- Rührbesen
- Topf
- Schüssel
- Backofen 180°C
- Spritzbeutel

Kuchenrezept - Tarte au citron

Date: 2023-04-24

Tags: Tarte Cake Dessert

Created by: Manu Musterperson

2 / 4

- Kühlschrank
- Messbecher
- Reibe
- Saftpresse
- Teigschaber
- Küchenuhr

Zubereitungsschritte:

A) Teig:

1. Zucker und weiche Butter zu cremig schlagen.
2. Salz und Ei hinzufügen und verrühren
3. Mehl und gemahlene Mandeln unterheben und zu einen Teig verkneten
4. Teig ca. 1h im Kühlschrank ruhen lassen
5. Teig auf Tarteform verteilen, einstechen und 20 min im Backofen bei 180°C ausbacken
6. Teig in der Tarteform auskühlen lassen

B) Creme:

1. Schale der Zitronen abreiben
2. Zitronen auspressen und Saft auffangen
3. ca. 115ml Zitronensaft mit Zitronenabrieb 3min erhitzen
4. Topf vom Herd nehmen
5. Butter, Zucker, Eier und Eigelb unter ständigen rühren hinzugeben
6. Creme bei mittlere Hitze für 10-15min erwärmen bis diese verdickt
7. Creme auf der Tarte verteilen

C) Meringue:

1. Eiweiß, Salz und Zucker schaumig aufschlagen
2. Tarte mit dem Schaum mit Hilfe eines Spritzbeutel verzieren
3. Tarte kurz backen bis die Meringue leicht bräunlich wird

Kuchenrezept - Tarte au citron

Date: 2023-04-24

Tags: Tarte Cake Dessert

Created by: Manu Musterperson

3 / 4

Analyse des Ergebnisses (Aussehen/Geschmack):

- sehr fruchtig
- starkes Zitronenaroma

Steps

Teig herstellen (2023-04-24 10:41:25)

Teig ausbacken

Creme herstellen

Creme verteilen

Meringue herstellen

Meringue herstellen

Tarte ausbacken

Tarte auskühlen

Tarte frisch genießen

Kuchenrezept - Tarte au citron

Date: 2023-04-24

Tags: Tarte Cake Dessert

Created by: Manu Musterperson

4 / 4

Attached file

Tarte-au-Citron.png

sha256: 7f3e9c072bc5a78075febddd3b3beec9859a1f5177fae475eb83a1a255707be



Unique eLabID: 20230424-a4ea81ca86ec999b795002c0c2338dcf7f444995

Link: <https://localhost:443/experiments.php?mode=view&id=101>

Lehrdrehbuch: Elektronische Laborbücher

Baustein	Ziel	Zeit	Inhalt	Arbeitsform	Material	Ein-/Ausatmen	Stimmen klingen	Alternative	Bemerkungen
Einführung	Die TN stellen sich vor und tauschen sich über den Erfahrungsstand und die Herausforderung bei der Arbeit mit einem ELN aus.	5	Vorstellungsrunde (Name, Institution, Funktion) und Beantwortung der Fragen: <ul style="list-style-type: none"> Gibt es an eurer Institution ein (zentrales) ELN? Welche Erfahrungen wurden bereits damit gemacht? Welche Herausforderungen stellen sich mit der Arbeit in einem ELN? 	Zuruf <i>Virtueller Zuruf</i>	-	Aus	ja	Schnattern <i>Chatsturm</i>	Vorstellungsrunde kann ggf. entfallen, wenn Modul als ein Baustein in einem FDM-Training integriert wird Diskussion ggf. koordinieren und abbrechen. Je nach Gruppengröße ggf. Zeit anpassen Alternativ: Vorstellungsrunde und Beantwortung der Fragen mit Methode „Erwartungsabfrage“ (Material: Moderationskarten, Stifte, Flipchart)

ELN – Funktionalitäten und Software	Die TN lernen, was ein ELN ist und die Inhalte zur Versuchsplanun g und - dokumentation kennen	10	Die grundlegenden Inhalte einer Versuchsdokumentation und die (Software-)Funktionalitäten eines ELNs werden vorgestellt	Vortrag	PPTX	Ein	-	-	
ELN – praktischer Umgang	Die TN lernen die Grundlagen für den praktischen Umgang mit ELNs kennen	5	Es werden die grundlegenden Rahmenbedingungen für den praktischen Umgang mit ELNs vorgestellt	Vortrag	PPTX	Ein	-	-	
Forschungsplan ung und - dokumentation	Die TN lernen, welche Informationen zur Dokumentation von Daten relevant sind und erlernen die Erstellung eines Templates für die Datenerfassung	10	Nach einer Kurzübersicht der wesentlichen Funktionalitäten eines ELN (Live Demo) beschreiben die TN ihr Experiment und erfassen die wesentlichen Metadaten für das Experiment als übergeordnete Kategorien	Einzel- oder Teamarbeit; <i>Einzelarbeit</i>	Flipchart, Marker oder direkt im ELN <i>Template- Erstellung im ELN oder Online- Whiteboard</i>	Aus	ja		Argumentationshilfe: Welche Informationen sind wichtig in der Dokumentation? Beispiel: Überkategorien Template anhand Kuchenrezept Testinstanz eLabFTW https://demo.elabftw.net/login.php

SOP Standard Operating Procedure	Die TN lernen den Begriff SOP kennen und verstehen den Nutzen von Standards. Sie erkennen die Notwendigkeit von Templates	2	Erklärung des Begriffs SOP. Erläuterung der Notwendigkeit von vereinheitlichten Eingabemasken und nachvollziehbaren Prozessschritten	Vortrag	PPTX	Ein	-		
ELN – SOP- Template und fachspezifische Datenerfassung	Die TN setzen sich mit ihren fachspezifischen (Mess)daten und Standards auseinander und erstellen einen SOP anhand eines experimentellen Beispiels	10	Die TN erarbeiten anhand des vorher erstellten Templates einen SOP über das Experiment (Versuchsaufbau, Daten, Einheiten, Geräte etc.) direkt in einem ELN	Einzel- oder Teamarbeit <i>Einzelarbeit</i>	Papier, Stifte, ELN <i>Vorbereitetes Template im ELN</i>	Aus	ja	Evtl. im Vorfeld erarbeitete Template zw. den Gruppen tauschen.	Erstellung eines SOP anhand eines realen oder fiktiven Experiments, z. B.: Mikroskopieaufnahme Alternative: Nutzung Vorlage Kuchenrezept „Tarte au citron“ Erweiterung: Erläuterung der erweiterten Funktionalitäten eines ELN (z.B. Verlinkung zum Kalender für Gerätebuchung, Verlinkung der „Zutaten“ zur Probandatenbank) als Mehrwert des ELN im Unterschied zum Papier-Laborbuch.

	Die TN machen sich den Nutzen von ELNs und Dokumentation des Experiments bewusst	3	Die TN beantworten die Frage: Sind alle experimentellen Schritte nachvollziehbar dargestellt? Welche relevanten Informationen für die Nachnutzung haben gefehlt? TN tauschen sich mit ihrem/r rechten Nachbarn/Nachbarin aus.	Teamarbeit	Papier, Stift, Flipchart <i>Online-Whiteboard</i>	Aus	ja		Es werden jeweils die Vorteile für ein SOP abgeleitet und auf Flipchart/ <i>Whiteboard</i> notiert.
Zusammenfassung	Die TN sichern die erlernten Ergebnisse	5	Kurze, stichpunktartige Zusammenfassung. Die Inhalte des Moduls und die Ergebnisse aus den Übungen werden (stichpunktartig) zusammengefasst	Vortrag	PPTX	Ein	-	-	-

Dauer der Einheit: 50 Minuten

Legende: ■ Präsenzveranstaltung ■ Änderung für Online-Workshops

Erläuterung der Methoden

Für jede Methode gibt es eine Tabelle mit den folgenden Elementen, wobei der **magentafarbene Hintergrund** für Präsenzveranstaltungen gilt, **grüner Hintergrund** für Onlineveranstaltungen und **orange** gilt für Präsenz- und Online-Veranstaltungen:

Titel der Methode	
Kategorie Welche Hauptkomponente wird bedient, wonach wurde diese Übung in der Übersicht eingeordnet?	Sozialform Welche Sozialform wird hier vorgeschlagen? (Oft sind auch Abwandlungen denkbar, dadurch wird aber die Dauer und evtl das benötigte Material beeinflusst)
Ziel Was soll mit der Methode erreicht werden?	Quelle Referenz, nachzuschlagen in den Referenzen am Ende dieses Kapitels.
Beschreibung Was wird in einer Präsenzveranstaltung gemacht?	
Dauer Wie lange dauert die Methode in einer Präsenzveranstaltung?	Benötigte Materialien Was wird in einer Präsenzveranstaltung benötigt?
Beschreibung virtuell Was wird (im Unterschied zu oben) in einer Online-Veranstaltung gemacht?	
Dauer virtuell Wie lange dauert die Methode in einer Online-Veranstaltung?	Benötigte Materialien virtuell Was wird (im Unterschied zu oben) in einer Online-Veranstaltung benötigt?

Die Kategorien der Methoden sind in der Übersicht nach Kategorien zu finden. Sie lauten: Kennenlernen, Aktivieren, Reflexion, Anwenden, Feedback / Steuerung, Gemischt.

Die vorgeschlagenen Sozialformen können folgende sein: Plenum (die gesamte Gruppe spricht miteinander mehr oder weniger moderiert), Einzelarbeit (jede*r Teilnehmende (TN) arbeitet für sich allein, still), Partnerarbeit (die TN arbeiten zu zweit und tauschen sich aus), Gruppenarbeit (3 oder mehr TN arbeiten gemeinsam und tauschen sich aus, diskutieren, etc.) oder alle. Häufig schließt sich an eine Arbeitsphase die Diskussion im Plenum an (notiert als / Plenum).

Die hier vorgestellten Methoden wurden in Laufe des Train-the-Trainers genutzt und/oder von den Autor*innen erprobt. In den meisten Fällen gibt es eine Version für Präsenzveranstaltungen und eine Anpassung oder Variante für virtuelle Veranstaltungen. In wenigen Fällen wird

hier nur eine der beiden vorgestellt, dies wird durch eine Anmerkung im Titel kenntlich gemacht. Grundsätzlich wird hier die Mittlere Version beschrieben (ohne Lang- oder Kurzvariante), was bei der Angabe der Dauer zu beachten ist.

Die Abgaben zu Dauer und Gruppengrößen orientieren sich an einer Gesamtgruppengröße von 12-16 TN. Größere TN-Zahlen bedürfen Anpassungen.

5W1H-Fragen	
Kategorie Reflexion	Sozialform Plenum
Ziel <ul style="list-style-type: none">• Wissensnetz aktivieren• Wissen abfragen	Quelle keine
Beschreibung Es werden 6 Fragen in die Runde gestellt: <ul style="list-style-type: none">• What? (Was?)• Who? (Wer?)• Where? (Wo?)• When? (Wann?)• How? (Wie?)• Why? (Warum?)	
Dauer 15 Minuten	Benötigte Materialien keine

Mini-Übung

Kategorie

Gemischt

Sozialform

alle

Ziel

- Rekapitulieren
- Wiederholen
- Auffrischen
- Sammeln
- Übertragen

Quelle

[1, Methode Nr. 58] bzw. [2, Methode D13]

Beschreibung

Die TN bearbeiten eine bestimmte Aufgabenstellung.

Sie bearbeiten allein oder in Kleingruppen ein Arbeitsblatt oder testen ein Tool, um Informationen zu sammeln sowie Gelerntes zu wiederholen und auf den eigenen Anwendungsbereich zu übertragen.

Dauer

Je nach Aufgabe: 5-15 Minuten

Benötigte Materialien

- Vorbereitete Übungsaufgabe, z. B. in Form eines Dokuments oder Links zu einem Tool

Tippsuche

Kategorie

Reflexion

Sozialform

Gruppen / Plenum

Ziel

- Vorwissen aktivieren
- Gelerntes übertragen

Quelle

[2, Methode D9]

Beschreibung

Die TN werden in Gruppen aufgeteilt.

Jeder Gruppe wird ein ausgedruckter Ausschnitt einer Tabelle (Datensatz mit Kuratierungsbedarf) zur Verfügung gestellt. Die TN sollen sich Tipps überlegen, die sie dem Ersteller/der Erstellerin mitgeben würden.

Nach der Sammlung der Tipps in den Gruppen trägt jede Gruppe im Plenum einen Tipp vor. Offene Fragen und Anmerkungen werden diskutiert.

Dauer

Einführung: 2 Minuten

Tippsammlung: Je nach Umfang der Aufgabe (ca. 15 Minuten)

Präsentation und Diskussion: 5 Minuten pro Gruppe

Benötigte Materialien

Je nach Vorliebe:

- Ausdrucke der Tabelle mit Kuratierungsbedarf
- Papier
- Stifte

Beschreibung virtuell

Die Gruppen werden in Breakout-Räume versetzt.

Jeder Gruppe wird einen Link zu einer Tabelle zur Verfügung gestellt. Weiteres s. o.

Benötigte Materialien virtuell

- ein Link zu einer Tabelle oder ggf. 1 Datei pro Gruppe
- Mindestens 2 Breakout-Räume

Zuruf	
Kategorie Gemischt	Sozialform Plenum
Ziel <ul style="list-style-type: none">• Rekapitulieren• Wiederholen• Auffrischen• Wissen abfragen	Quelle keine
Beschreibung Die TN rufen der WL die Antwort auf eine Frage zu. Es gibt keine Reihenfolge der Antworten. Die Antworten werden bei Bedarf auf einem Flipchart notiert.	
Dauer Je nach Frage: 3-5 Minuten	Benötigte Materialien ggf. Flipchart und Stifte
Beschreibung virtuell s. o. Die Antworten werden bei Bedarf auf einer vorbereiteten Präsentationsfolie notiert oder per Chat zugeschickt.	
Benötigte Materialien virtuell <ul style="list-style-type: none">• ggf. vorbereitete digitale Präsentationsfolie mit Frage• zusätzlich z. B. Kommentarfunktion bei Zoom	

Literatur

- [1] Harald Groß. *Muntrittsmethoden: 22 aktivierende Lehrmethoden. Das Kartenset Teil 3*. Berlin, 2022.
- [2] Harald Groß. *Muntrittsmethoden digital: 22 aktivierende Methoden für Online-Seminare. Das Kartenset Teil 1*. Berlin, 2020.