UNIVERSITÄT DES SAARLANDES
19. LeLa-Jahrestagung (11.03.2024)
Offenes Experimentieren = Individuelles Lernen?!
Näherungen an Lernprozesse aus Sicht von Schülerlaboren und Lernwerkstätten
Prof. Dr. Markus Peschel
Universität des Saarlandes
Didaktik des Sachunterrichts
DIDAKTIK_DES_SACHUNTERRICHTS

1

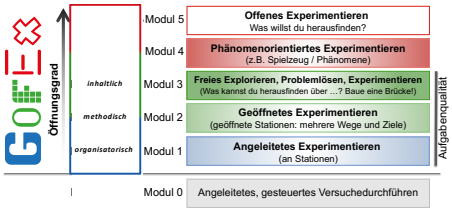
Zu meiner Person
UNIVERSITÄT DES SAARLANDES
• Professur für Didaktik des Sachunterrichts, Universität des Saarlandes (seit 2013)
• 1. Vorsitzender der Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts
• Gründungsvorsitzender (2017-2021) des Internationalen Netzwerks der Hochschullernwerkstätten (NeHle e.V.).
• Fachreferent für „Lernkulturen und Sachunterricht“ des Grundschulverbandes
• Projektleiter Saar*MINT*
• Hrsg. der Reihe: Lernen und Studieren in Lernwerkstätten
14.03.24
Prof. Dr. Markus Peschel
Didaktik des Sachunterrichts, Primarstufe
Universität des Saarlandes
2

2

UNIVERSITÄT DES SAARLANDES
GoFEx
Grundschullabor für
Offenes Experimentieren
14.03.24
Prof. Dr. Markus Peschel
Didaktik des Sachunterrichts, Primarstufe
3

3

Öffnungsverständnis



4

Roter Faden

1. Phänomene und Phänomenbegegnungen
2. Didaktische Modellierungen der Begegnungen
3. Experimentieren & Beobachten

5

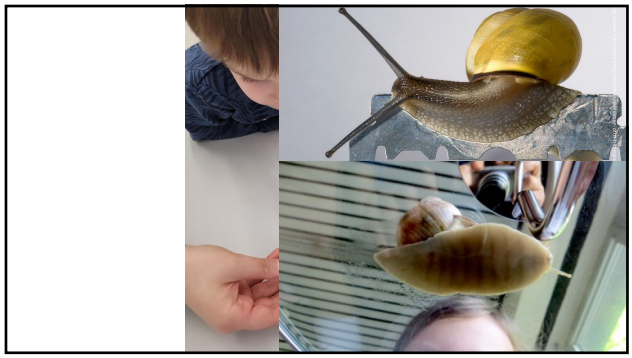
Thesen

1. Sache als Ausgangspunkt und Zieldimension in Schülerlaboren.
   Kind als Ausgangspunkt und Zieldimension in Lernwerkstätten.
2. „Lernen“ passiert über Phänomenbegegnung zwischen Lernenden (Kind) und Sache.
3. Lernwerkstätten und Schülerlabore haben spezifische Expertise bei der Phänomenbegegnung als Didaktische Konzeption zwischen „Lernenden“ und „Sache“ einbringen.

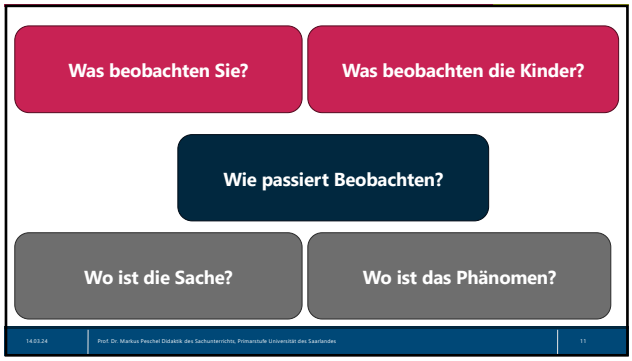
6

©H. Sehn

8



10


Was beobachten Sie?
Was beobachten die Kinder?
Wie passiert Beobachten?
Wo ist die Sache?
Wo ist das Phänomen?
14.03.24
Prof. Dr. Markus Peschel Didaktik des Sachunterrichts, Primarstufe Universität des Saarlandes
11

11

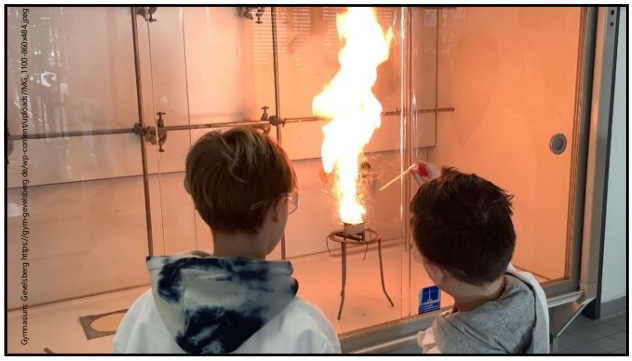
https://www.tagesspiegel.de/images/brande-in-griechenland/alternates/BASE_16_9_W1400/loesende-in-griechenland.jpg

12

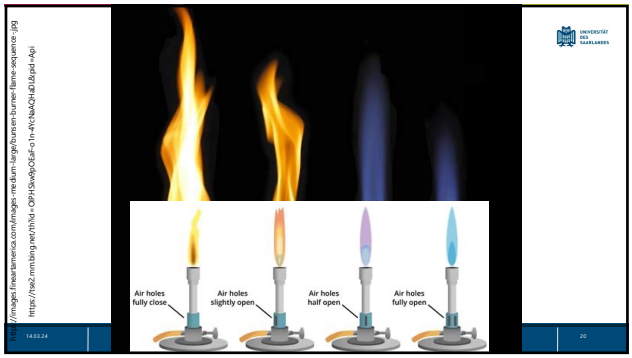
15

© Oliver Dietze

17


Gymnasium Geweisberg https://gymgeweisberg.de/wp-content/uploads/IMG_1100-960x48.jpeg

19


https://images.freeartamerica.com/images-medium-large/bunsen-burner-flame-sequence-.jpg
https://se2.mm.bing.net/th?id=OPHSVw6pOGzFn1n4Vc1NxNQHdUQ&pid=Api
Air holes fully close
Air holes slightly open
Air holes half open
Air holes fully open
UNIVERSITÄT DES SAARLANDES
14.03.24
20

20

https://www.tagesspiegel.de/images/brande-in-griechenland/alternates/BASE_16_9_W1400/braende-in-griechenland.jpeg
Gymnasium Geweisberg https://gymgeweisberg.de/wp-content/uploads/IMG_1100-960x48.jpeg

22

Was beobachten Sie?

Was beobachten die Kinder?

Wie passiert Experimentieren?

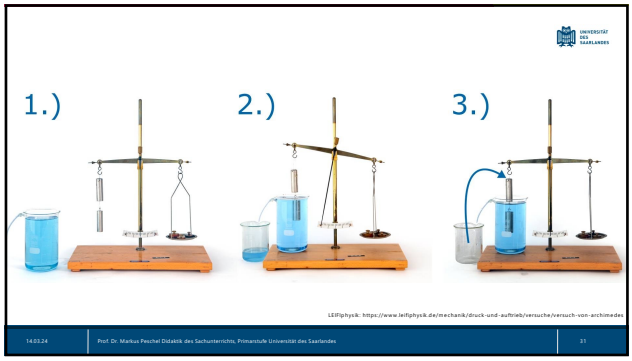
Wo ist die Sache?

Wo ist das Phänomen?

23

26

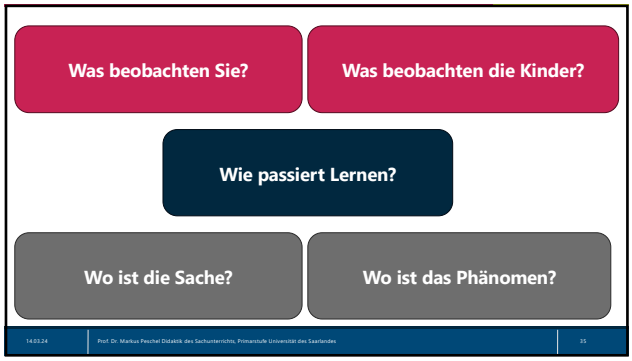
28


1.)
2.)
3.)
LEIFphysik: https://www.leifphysik.de/mechanik/druck-und-auftrieb/versuche/versuch-von-archimedes
14.03.24
Prof. Dr. Markus Peschel Didaktik des Sachunterrichts, Primarstufe Universität des Saarlandes
31

31

14.03.24

32


Was beobachten Sie?
Was beobachten die Kinder?
Wie passiert Lernen?
Wo ist die Sache?
Wo ist das Phänomen?
14.03.24
Prof. Dr. Markus Peschel Didaktik des Sachunterrichts, Primarstufe Universität des Saarlandes
35

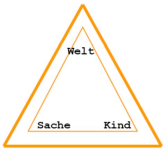
35

Didaktisierung von Phänomenen

38

Didaktische Trias

„Eine zentrale **Denkfigur des Sachunterrichts** ist die Konstitution seiner Gegenstände aus der didaktischen Trias **Kind, Sache und Welt**“
(Pech 2010: 4)



(Abbildung aus Pech 2010; vgl. auch Pech & Kaiser 2008; Gruschka 2011)

39

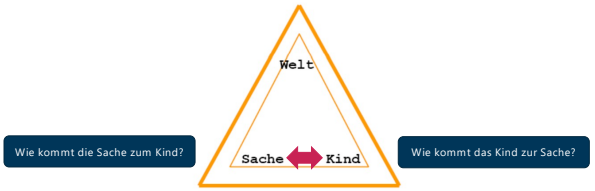
Didaktische Trias

(Abbildung aus Pech 2010; vgl. auch Pech & Kaiser 2008; Gruschka 2011)

„Gegenwärtig lassen sich drei **zentrale Begründungswege für die Auswahl von Inhalten** für den Sachunterricht skizzieren, die in diesem Zusammenhang von Kind, Sache und Welt verortet sind.
Dies sind Begründungen über den **Bildungsbegriff,** die **Lebenswelt(en) von Kindern** und **wissenschaftliches Wissen bzw. Methoden**.“
(Pech 2010: 4)

40

Didaktische Trias



(Abbildung aus Pech 2010; vgl. auch Pech & Kaiser 2008; Gruschka 2011)

41

Wie kommt das Kind zur Sache?
...über Phänomene

42

Phänomenbegriff (nach Wagenschein)

Phänomene sind „**Naturerscheinungen**, die uns **unmittelbar** (oder auf einfache, durchschaubare Weise vermittelt) sich selbst **sinnenhaft** zeigen; und zwar so, dass wir sie als ein Gegenüber empfinden und auf uns wirken lassen noch ohne Vorurteil und Eingriff, auch wir also **unbefangen**, noch nicht festgelegt auf einen bestimmten Aspekt, sei es der physikalische, der ästhetische oder sonst einer. [...] Wir nehmen das Phänomen wahr als Menschen, das heißt: als **Fragende**."

(Wagenschein 1980: 90; Herv. d. Verf.)

„Der unmittelbare Umgang mit den Phänomenen ist der Zugang zur Physik."
(Wagenschein 1976: 5)

43

Phänomenbegriff (nach Köhnlein)

„Als Phänomen kann alles das konzipiert werden, was in der Welt der Fall ist und von uns nach Maßgabe unseres Zugriffs wahrgenommen wird. In didaktischer Hinsicht ist ein Phänomen ein Ereignis, dessen Ursache in Frage steht und das einer Erklärung bedarf." (Köhnlein 2012, S. 21; vgl. auch Fischer et al. 2022)

© Oliver Dietze

©H. Sehn

44

Phänomene

„Man bleibe bei den **Phänomenen**, solange wie möglich, und verbinde sie verstehend untereinander" (Wagenschein 1965: 181)

©H. Sehn

© Oliver Dietze

https://img.fotocommunity.com/blatt-in-wasser-4310b845-eed2-4711-8fd8-e8b6661d647a.jpg?height=1080

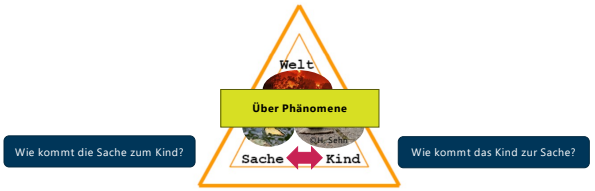
46

„Rettet die Phänomene!" (Wagenschein 1976)

Retten uns die Phänomene?

47

Didaktische Trias



(Abbildung aus Pech 2010; vgl. auch Pech & Kaiser 2008; Gruschka 2011)

48

Phänomen
Begegnung
Manipulation (Experimentieren)
→ Beobachten

49

„Der einfachste Versuch, den man selbst gemacht hat, ist besser als der schönste, den man nur sieht."

(Michael Faraday)

54

Das Weintrauben-Experiment

55

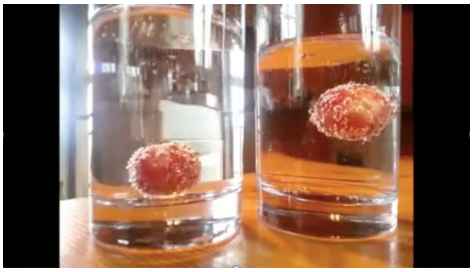
Austausch

Beschreiben Sie Ihre Beobachtung(en)!

- (Was haben Sie gemacht?)
- Was haben Sie wahrgenommen?
- Was hat Ihr Nachbar/ihre Nachbarin beobachtet?
- Wo gibt es Gemeinsamkeiten?
- Wo gibt es Unterschiede?

56

Das Weintrauben-Experiment



57

Austausch

Beschreiben Sie Ihre Beobachtung(en)!

- Was haben Sie wahrgenommen?
- Was haben Sie beobachtet?
- Hat sich etwas in Ihrer Beobachtung verändert? Falls ja, beschreiben Sie die Veränderung.
- Was hat Ihr Nachbar/ihre Nachbarin beobachtet?
- Wo gibt es Gemeinsamkeiten?
- Wo gibt es Unterschiede?

58

Das Weintraubenexperiment

- Was hat der Sohn gesagt?
- Was hat der Vater gesagt?
- Wie hat der Sohn interveniert?
- Wie hat der Vater interveniert?
- Woran „scheitert" Lernen?

59

Das Weintraubenexperiment

- 1:40 min (Vater und vermutlich 2 Söhne - Stimmen, Altersunterschied, zwei Gläser).
- Sohn: Wie können die das? Wie machen die denn das?
- **Alle lachen!!! (und beobachten)**
- Sohn: Geht das auch mit normalen Wasser?
- Vater: Das geht wahrsch...Keine Ahnung!! **Das geht wahrscheinlich nur mit Sprudelwasser**.
- Sohn: mmmhh (zustimmend).
- Sohn beschreibt Beobachtung: Die gehen hoch, jetzt geht sie wieder runter, hat sich gedreht.
- Sohn: Ist ja witzig. Lachen der Söhne.
- Vater (erklärend): Man nehme eine Weintraube und werfe sie in ein Glas Sprudelwasser.
- Sohn: Aber wir wissen nicht, ob´s mit Wasser (gemeint ist normales Wasser) geht! Wisst Ihr!
- Vater: Vielleicht **leben** Weintrauben ja! Und **werden im Wasser lebendig!**
- Sohn: Was passiert, wenn man sie rausnimmt? Vielleicht zappeln die ja hier rum (will eine rausnehmen).
- Vater (ironisch?): Dann **zappeln** die hier rum... (interveniert: Nein, nein, nein, nein)
- Sohn (beobachtet): Beide gehen wieder nach oben
- Vater: Das **geheimnisvolle Leben der Weintrauben** im Sprudelwasser
- Söhne beobachten: Meine geht wieder nach oben, dreht sich, geht wieder runter...

Phänomen?

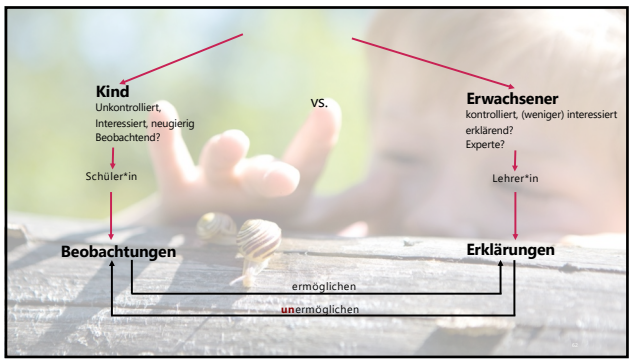
Phänomenbegegnung?

Experimentieren?

Beobachtung?

Erklärung?

60



62

Warum ist Beobachten wichtig?

- Der moderne Mensch hat oft das verlernt, was die Naturwissenschaften ihn hätten lehren können: **einer Sache gewahr werden und beobachten**.
- „statt zu sehen, was er sehen könnte, **wenn er gelernt hätte, hinzusehen,** hat er [nur] leere Sätze bereit" (Plappert 2012; Herv. MP)

Was hilft ist eigenes, hingebungsvolles, genaues Beobachten!

63

Definition Beobachten

„Beobachten bedeutet exaktes, differenziertes Wahrnehmen von **typischen Merkmalen** und **Veränderungen** an einem Gegenstand, einem Lebewesen oder einem Phänomen. Es umfasst **alle Sinne** und schließt auch **Denkvorgänge** und das **Beschreiben des Wahrgenommenen** mit ein."

(Frischknecht-Tobler & Labudde 2003: 136; Herv. MP)

© Oliver Dietze

64

Experimentieren und Beobachten in institutionellen Räumen

73

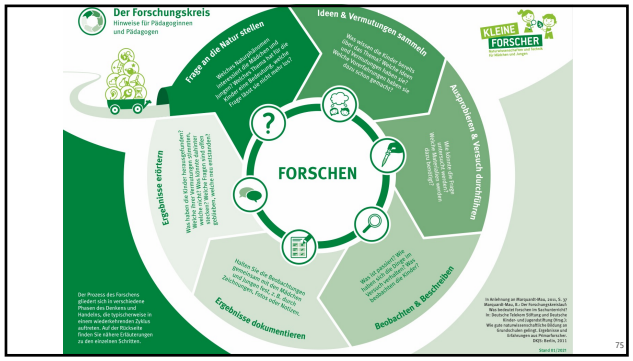
Wie nähern sich *Lernende* Phänomenen in der Grundschule?

UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

„Wird dem Sich-Bildenden die Möglichkeit zur (mehrfachen) Wiederholung nicht gegeben, kann es schnell dazu kommen, dass der Sich-Bildende, beispielsweise in einem Prozess, in dem **er ein Phänomen erklärt bekommt**, den roten Faden verliert und das Verstehen endet."

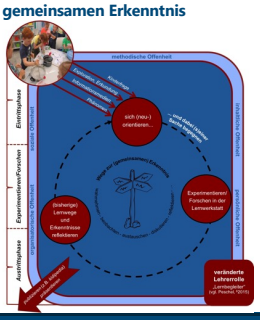
(Geiss & Schumann 2014: 19; Herv. d. Verf.)

74



75

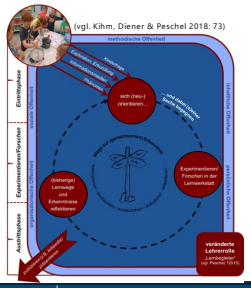
Beobachten: Wege zur gemeinsamen Erkenntnis



(vgl. Kihm, Diener & Peschel 2018: 73)

78

Bedeutung des Beobachtens auf dem Wege zur gemeinsamen Erkenntnis



(vgl. Kihm, Diener & Peschel 2018: 73)

Peschel (2009): Alleine klappt es gut. Zusammen meistens besser.

Ausgangsfrage / Phänomen / Problem	Woran könnte das liegen? Was habt ihr gesehen? Warum ist das so?
Frage / Idee / Planung	Was wollen wir untersuchen? Wie geht das? Was brauchen wir zum Testen?
Experiment	Wer macht was? Wer beobachtet was ! (hören, riechen, schmecken, sehen, fühlen)?
Beobachtung	Jeder beobachtet! Aufschreiben! Diktieren?!
Austausch	Stimmen alle mit der Beobachtung überein? Warum? Warum nicht?
Experiment, Teil 2	Wo seid ihr uneins? Gab es neue Fragen, die eine Wiederholung erfordern?
Austausch, Teil 2	Was habt ihr bestätigt? Was war schlecht/ungenau beobachtet?
Präsentation	Wer? Wo? Was? Wie? Experiment, Plakat, Tafel, Referat, Internet, kidipedia!

79

Lernen

84

Lernen ist nicht …

- Die Abarbeitung von **Lehrplänen**
- **Auswendiglernen**
- Die **Reaktion** auf (verstärkte) **Reize**
- Lernen für **Erfolg**
- **Vermeidung** von **negativen Folgen** z. B. schlechte Zensuren, Ärger …
- **Unabhängig** von **Lernenden**
- **Abhängig** von **Lehrenden**

„irgendwie gearteter Mechanismus …, sondern … eine Weise begründeten menschlichen Handelns" *(Holzkamp 1995: 225)*

85

Was ist Lernen?

1. Lernen ist ein **individueller Prozess.**
2. Lernen ist **unsichtbar**.
3. Lernen ist **lustvoll**

Nicht für die Schule, sondern für … lernen wir….!

86

Didaktisierung von Experimenten

87

94

Lernwerkstätten, Schülerlabore, Hochschullernwerkstätten ...

95

Lernwerkstätten

Schülerlabore

Hochschullernwerkstätten

96

Definition Lernwerkstätten

„Lernwerkstätten sind gestaltete Räume, die mit ihrer inspirierenden Arbeitsumgebung den Lernenden vielfältige Gelegenheiten bieten, eigene Zugänge zu Lerngegenständen und Themen zu finden und im handelnden Umgang mit den Dingen Wissen und Sinn zu konstruieren"

(Verbund europäischer Lernwerkstätten e.V. (VelW) 2009: 9)

Lernwerkstätten sind geeignete Räume für innovative naturwissenschaftliche Bildungsangebote

Eine Lernwerkstatt ist ein anregungsreicher Raum, in dem es relativ sanktionsfrei möglich ist, eigenen Fragen nachzugehen, eigene Lernwege zu beschreiten und somit *am eigenen Lernen zu werkeln* und darüber zu reflektieren.

Bedingungen für Kontinuität und Bestand einer Lernwerkstatt sind eine feste räumliche Zuordnung, eine Institutionalisierung und klare Verantwortlichkeiten.

(vgl. Wedekind 2015)

14.03.24 | Prof. Dr. Markus Peschel Didaktik des Sachunterrichts, Primarstufe Universität des Saarlandes | 97

97

„Umbrella-Begriff"

Lernwerkstatt
Lernwerkstattarbeit

„... der Versuch unternommen, eine **Klärung der Begriffe Lernwerkstatt und Lernwerkstattarbeit** vorzunehmen, da im Laufe der letzten 30 Jahre diese zu einem ‚**Umbrellabegriff**' für alles das geworden ist, was sich den Anschein einer innovativen Pädagogik geben wollte.

Dies führte dazu, dass Vieles unter den Begriffen subsumiert wurde und damit zunehmend mehr die ursprüngliche Idee von Lernwerkstatt und Lernwerkstattarbeit **im Dunst der Vieldeutigkeit** in Gefahr geriet, verloren zu gehen"

(Schmude & Wedekind 2014: 108)

14.03.24 | Prof. Dr. Markus Peschel Didaktik des Sachunterrichts, Primarstufe Universität des Saarlandes | 98

98

Definition Schülerlabore

„Das zentrale Anliegen der Schülerlabore ist es, „Wissenschaft durch erfahrungsbasierte Zugänge erlebbar zu machen" (zit. nach Euler et al. 2015: 761) und wissenschaftliche Arbeitsweisen im Rahmen aktiver Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand zu vermitteln"

(Finger et al. 2022: 1)

„Diese Vielfalt ordnend, definieren Haupt et al. (2013) Schülerlabore als eine Teilmenge der außerschulischen Lernorte, wobei in den Schülerlaboren an mindestens 20 Tagen im Jahr schwerpunktmäßig Schüler*innen Forschen durch eigenes Experimentieren erfahren"

(Wagner 2021: 6)

14.03.24 | Prof. Dr. Markus Peschel Didaktik des Sachunterrichts, Primarstufe Universität des Saarlandes | 102

102

Schülerlabor – Einordnung

$$\left(\begin{matrix}\vdots\end{matrix}\right) \subset \left\{\begin{matrix}\text{Schüler–}\\ \text{labore}\end{matrix}\right\} \subset \left\{\begin{matrix}\text{außerschulische}\\ \text{MINT}\\ \text{Lernorte}\end{matrix}\right\} \subset \left\{\begin{matrix}\text{außerschulische}\\ \text{Lernorte}\end{matrix}\right\}$$

- stellen **Schüler*innen** modern ausgerüstete **Labore** zur Verfügung
- bieten ein **authentisches Umfeld** auch im Sinne von **Berufsorientierung**
- lassen Jugendliche **selbstständig / forschend experimentieren**
- haben ein **regelmäßiges Angebot**

Haupt et al. (2013), Vortrag R. Hempelmann (2015, Saarbrücken, adaptiert)

103

Kategorien und Kriterien

Kategorie	Modus	Kriterien
SchülerLabor^{K}	**K**lassisches Schülerlabor	• *Breitenförderung*: ganze Klassen oder Kurse • genügend Arbeitsplätze für eine ganze Klasse • im Rahmen schulischer Veranstaltungen • direkter Bezug zum Lehrplan
SchülerLabor^{L}	**L**ehr-**L**ern-Labor	• Bestandteil der Lehrerausbildung an Hochschulen (Pflichtveranstaltungen) • direkter Bezug zum Lehrplan • Schülerlabor-Fachrichtung = Schulfach

Kategorie = Betriebsmodus: Für *ein* SL kann gelten:

Ein Schülerlabor arbeitet gleichzeitig am gleichen Ort in zwei Betriebsmodi, z.B. SL^{KL};
Ein Schülerlabor arbeitet zu unterschiedlichen Zeiten am gleichen Ort oder zur gleichen Zeit an unterschiedlichen Orten in zwei Betriebsmodi

Weitere Kategorien
SL^{F}: Schülerfoschungszentrum
SL^{W}: Wissenschaftskommunikation
SL^{B}: Berufsorientierung
SL^{U}: unternehmerisches Denken
SL^{E}: Engineering
SL^{G}: Geistes-/Sozialwissenschaften
SL^{M}: mobiles SL

104

Definition Hochschullernwerkstätten

„Hochschullernwerkstätten (HLWS) (...) sind Lernwerkstätten, die an Hochschulen als **Ort der Ausbildung** angehenden Lehrkräften oder Erzieher*innen angedockt sind (...)" (Peschel & Kihm 2020: 296, Herv. MP).

„In HLWS geht es in erster Linie um die Ausbildung von Studierenden und erst – je nach der Konzeption dieser HLWS – **in zweiter Linie um begleitende Schülerbesuche** oder um die Arbeit mit Kindern" (Peschel & Kihm 2020: 297, Herv. MP).

„In der Lernwerkstattarbeit an Hochschulen geht es vor allem darum, pädagogische Handlungskompetenzen von Studierenden in Bezug auf ihr späteres Betätigungsfeld über Prozesse erfahrungsorientiert zu hinterfragen und zu modifizieren" (Wedekind & Schmude 2017: 190).

„Ausgehend von den Erfahrungen in der Hochschullernwerkstatt Erziehungswissenschaften an der Martin-Luther-Universität verstehen wir Hochschullernwerkstätten als Orte der Irritation, des Austausches, der Inspiration und des Neudenkens" (Kramer et al. 2020: 13).

105

Definition Hochschullernwerkstatt (Peschel & Kihm 2020: 296ff.)

- LWS, die an Hochschulen als Ort der Ausbildung von angehenden Lehrkräften oder Erzieher*innen angedockt sind
  - ➢ **ABER: HLWS ≠ LWS an Hochschulen !**
- beinhalten vornehmlich und primär Ausbildungsinhalte der Vermittlung für Studierende
- „stellen hervorragende Übungsräume für die Anbahnung von pädagogischen Handlungskompetenzen dar" (Wedekind 2013)

106

Personengruppe *Studierende*

Tab. 2: HLWS-Zielgruppen-Triplett zur Person „Studierende" (Peschel & Kihm 2020: 300)

Person(engruppe)	Rolle	Funktion/Lerninhalt bzw. Ziel
Studierende	Schüler*in	Erfahrungen sammeln als sachorientierte Lernende
	Lernbegleitung (lernend)	Erfahrungen sammeln in der Lernwerkstattarbeit als Lernende
	Lernbegleitung (lehrend)	Lernwerkstattarbeit in HSLW als Lehrende betreiben
	Student*in	Rolle(n) und Rollenwechsel auf Metaebene reflektieren Funktion und Wirkung von HSLW erlernen und reflektieren
	Forscher*in	Handlungsnahe pädagogische Realsituationen, Rollen oder Rollenwechselproblematik in HSLW erforschen

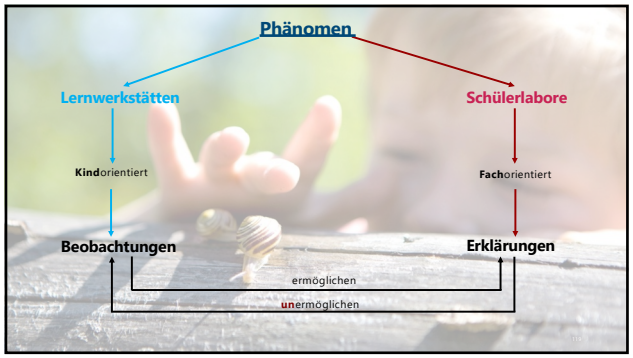
107

Verbindende Elemente von LWS und SL

111

Zusammenfassung & Fazit

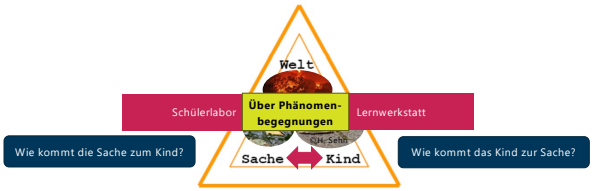
118



119

120

Didaktische Trias



(Abbildung aus Pech 2010; vgl. auch Pech & Kaiser 2008; Gruschka 2011)

121

Thesen

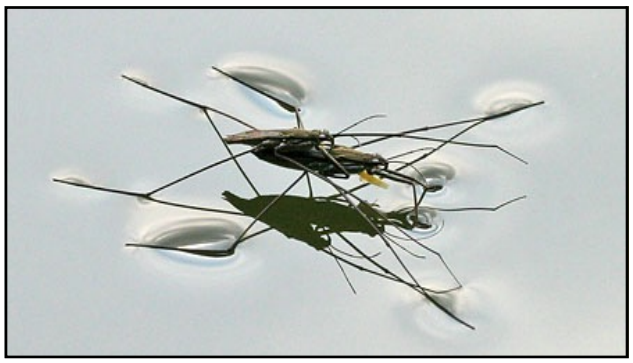
1. Sache als Ausgangspunkt und Zieldimension in Schülerlaboren.
   Kind als Ausgangspunkt und Zieldimension in Lernwerkstätten.
2. „Lernen“ passiert über Phänomenbegegnung zwischen Lernenden (Kind) und Sache.
3. Lernwerkstätten und Schülerlabore haben spezifische Expertise bei der Phänomenbegegnung als Didaktische Konzeption zwischen „Lernenden“ und „Sache“ einbringen.

127

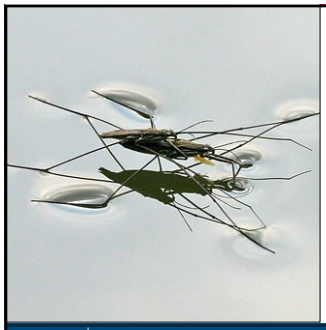
Fazit

1. Phänomene schaffen Lernanlässe, indem man den Phänomenen begegnet…und beobachtet….und manipuliert/experimentiert und beobachtet…
2. Lernen ist Individuell und fragil:
   Beobachtungen können leicht gestört werden.
   Erklärungen **un**ermöglichen Beobachtungen.
3. Schülerlabore und Lernwerkstätten haben jeweilige Expertise in der Begegnung mit Phänomenen (kind- vs. sachorientiert). Aufgrund der jeweiligen Expertise ist eine Zusammenarbeit hilfreich und notwendig.

128



129



Durch Beobachtung von Phänomenen soll ein **Staunen** passieren, *nicht Erwartetes* **beobachtet** bzw. **wahrgenommen** werden, **Fragen entstehen**, **Lücken** und **Widersprüche** in gedanklichen Strukturen werden aufgedeckt.
(vgl. Landwehr 2008)

130

19. LeLa-Jahrestagung (11.03.2024)

Offenes Experimentieren = Individuelles Lernen?!
Näherungen an Lernprozesse aus Sicht von Schülerlaboren und Lernwerkstätten

Prof. Dr. Markus Peschel
Universität des Saarlandes
Didaktik des Sachunterrichts

@DIDAKTIK_DES_SACHUNTERRICHTS

131