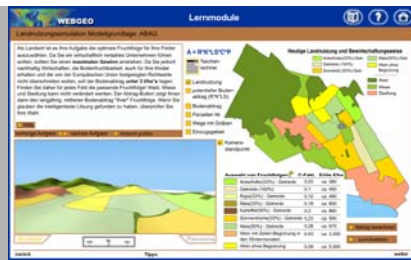


Knowledge Construction in the Geosciences by web- and exercise-based learning modules and communication tools

Prof. Dr. Volker Albrecht
Institut für Humangeographie
albrecht@em.uni-frankfurt.de

www.uni-frankfurt.de

Web- and exercise-based Learning Modules As Elements of Knowledge Construction in the Sciences



Goal:

**SELF ORGANIZED KNOWLEDGE
ACQUISITION**

**with
Teaching Learning Paths
for
Knowledge Units**

Theory and Praxis of Learning Processes

What is Knowledge and Knowledge Acquisition?

Declarative Knowledge – well structured subject knowledge

Procedural Knowledge – Knowledge about knowledge acquisition processes

Knowledge Acquisition

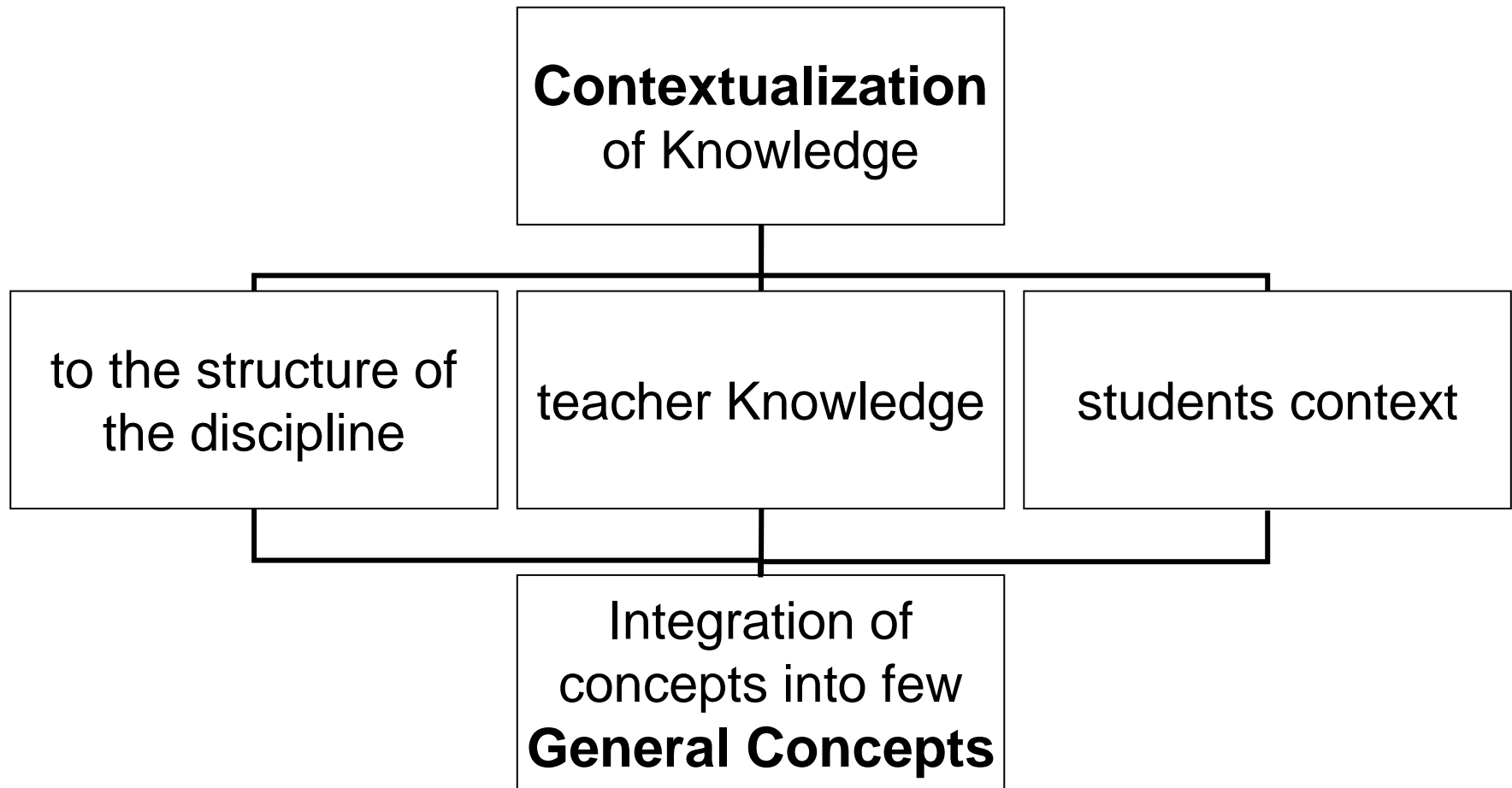


Knowledge – constructed by students

Knowledge – meaning making by relational contexts

Construction of reality - representations of theories
reflections on the construction of reality

Knowledge Acquisition



Dimension of Epistemological Beliefs:

- ▶ **“texture of Knowledge”**
 - ▶ knowledge is structured, unstructured and ambiguous
- ▶ **“variability of Knowledge”**
 - ▶ dynamic and flexible Knowledge vs. static and inflexible Knowledge
- ▶ **“genesis of Knowledge”**
 - ▶ negotiated and constructed Knowledge vs. detected and existing Knowledge

Wisdom of practice - partly culturally determined

Pedagogical Content Knowledge

Curricular Knowledge

Content Knowledge

Discipline of sciences

Knowledge an
teaching media &
curricular

Pedagogical Knowledge

Classroom management

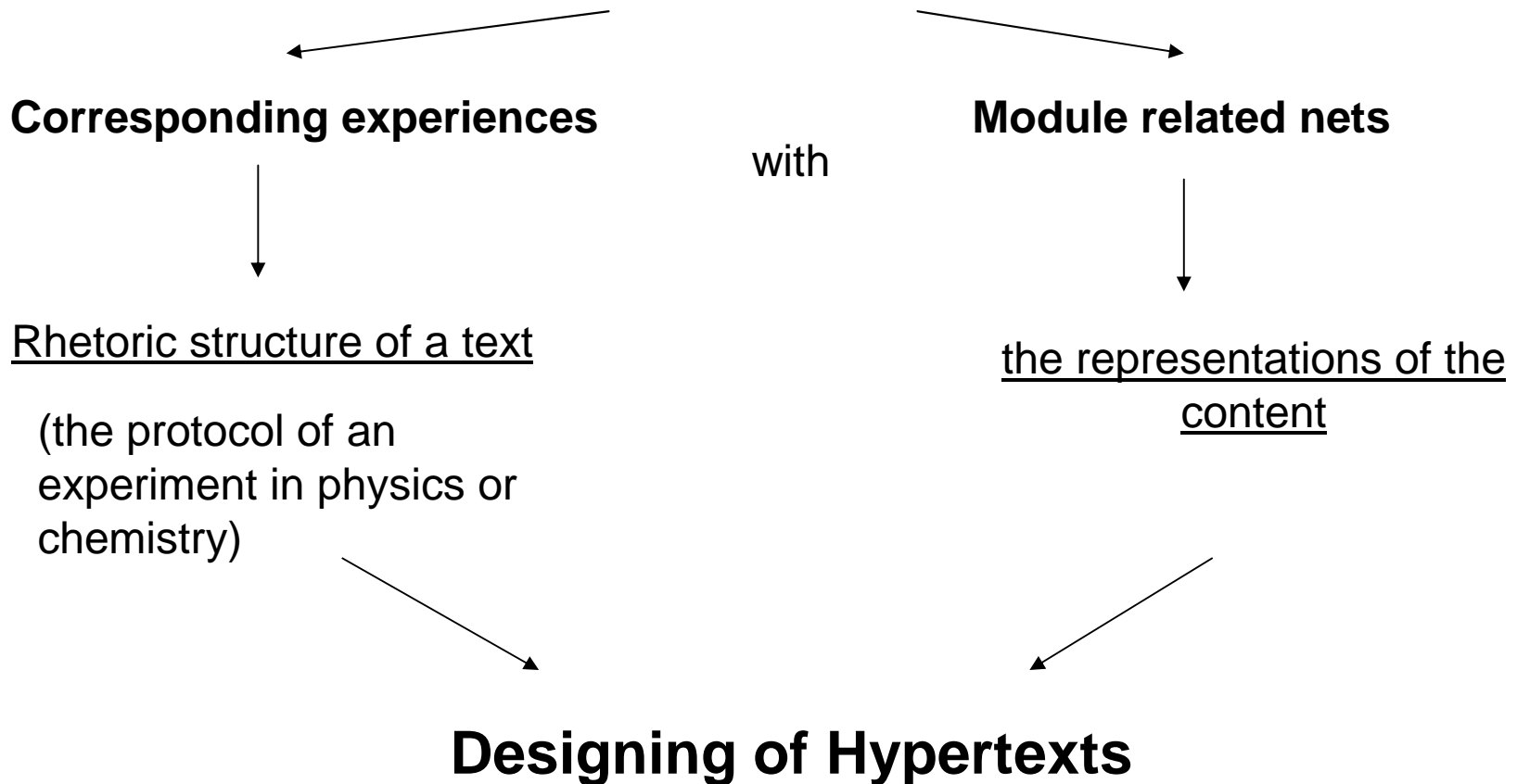
Concept of scientific
discipline

college / school
subjects

Curricular subject content

Subject didactics

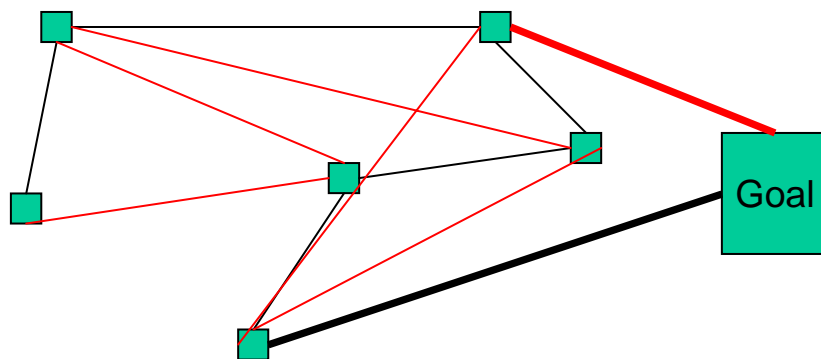
Learning = Meaning Making in Contextualized Relations



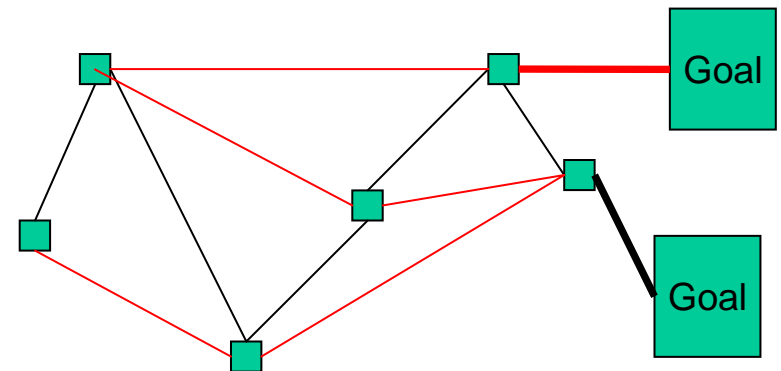
Web- and exercised-based learning

Reception of different ways to Hypertext Knots (information knots)

Different approaches
for the same goal



Different approaches
for different goals



Theory and Practice of Learning in web-based environments

Learning Objects (knowledge units)

Standardization

Interactivity

Flexibility

Learning Process / Evaluations

Reflections on Learning → Metacognition

Categorization of Interactivity

Interactivities for navigation:

(according to the Institute of Electrical and Electronics – IEEE 2002 – Learning Object Metadata - LOM)

Interactivities for didactical purposes :

Level 1: to look at objects

Level 2: to look at multiple representations

Level 3: to vary and manipulate forms of representations (google.earth)

Level 4: to modify the content of components

Level 5: to construct the content of the representation

Level 6: to construct the object with feedbacks

Standardization in WEBGEO

Technical Design

- Layout
- Media Objects
(e.g. Animations)
- Tests / Exercises

Educational Design

Modularization

- Basic Learning Objects
- Systemic Learning Objects

Lernaufgaben
(Learning activities)

Interactivity

Learning Processes

Evaluation

Basic Learning Object (Knowledge Unit)

Introduction
Goals

Information
„Lernaufgaben“

Test

Result
Summary

Interactivity with „Lernaufgaben“

- Type of Exercises:** multiple choice, drag & drop, pull-down menu and completion test
- Methods:** examine, compare, (re)order/(re)sort, Extract, suppress, cause/effect (hypothesis)
- Type of Media:** text, maps, diagrams, graphs, tables, static, animated, sequential, hierarchical, conditional

Interactivity (level 2) in the „Lernaufgabe“ plate tectonics: animation – test - evaluation

WEBGEO
Lernmodule

📖
?
🏠

Plattentektonik

Simulation der Kontinentalverschiebung seit Beginn des Jura

Die Erde vor 65 Millionen Jahren

- Subduktionszone
- Spreading-Achsen
- Transformstörungen

Diese Animation läßt sich mit dem "play"- und "stop"-Button sowie über den Schieberegler steuern. Über das Dreiecks-Symbol rechts, können einzelne Zeiten direkt ausgewählt werden.

▶
■
◀

Ärethem	System	Chronometrie in Mio. Jahren
Känozoikum	Quartär	0,01 Holozän
		1,6 Pleistozän
		5 Pliozän
		23 Miozän
		37 Oligozän
		53 Eozän
		65 Paläozän
Mesozoikum	Kreide	Oberer
		97 Untere
	Jura	135 Oberer (Malm)
		160 Mittlerer (Dogger)
		180 Unterer (Lias)
		205
Trias	Keuper	

Wählen Sie die richtigen Antworten aus!

Wann trennte sich Südamerika von Afrika?
 ✓

Wann begann die Kollision von Indien und Asien und die damit verbundene Faltung des Himalaya?
 ✓

Auf welcher geographischen Breite lag Süd-Spanien zu Beginn der Kreidezeit?
 f

In welchem Zeitraum trennte sich Grönland von Nordamerika?
 ✓

Wann erreichte Madagaskar seine heutige Position? Grenze...
 ✓

Zu welchem Zeitpunkt lag Indien genau über dem Äquator?
 f ▶ Reset

Sie haben 4 von 6 Punkten erreicht. Das ist ein gutes Ergebnis. Durch Wiederholen der Lerneinheit könnten Sie

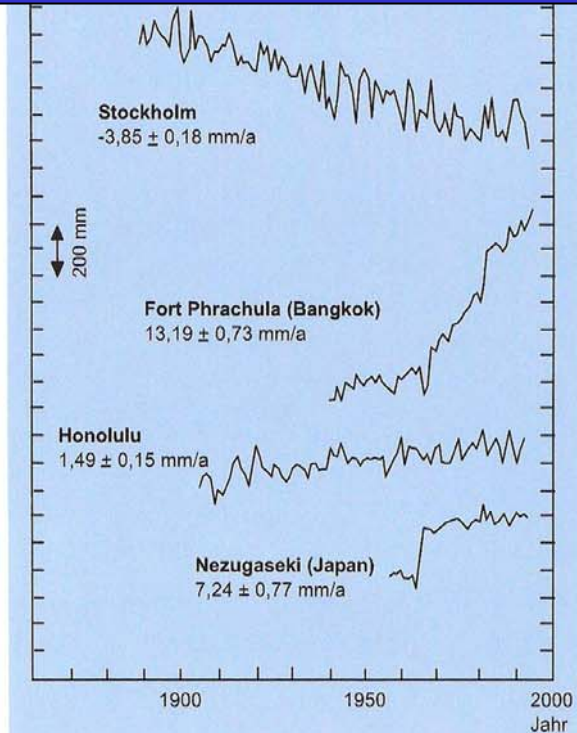
Simulation of continental shift since Jura (the earth 200 mil. years ago)

zurück
Tipps
weiter

👉 Als Deutschland am Äquator lag....
👉

Interactivity (level 2) in the „Lernaufgabe“ of the learning unit „Ocean Level Changes“

Measurements of water depth gorge at selected stations



Entwicklung der Pegelstände

Quelle

Betrachten Sie die Pegelstandentwicklung im 20. Jhd. und ordnen Sie die Stationen richtig zu! Vorsicht, auf eine der Beschreibungen passt keine der Stationen.

Nezugaseki

keine der Stationen

Stockholm

Fort Phrachula

Honolulu

Diese Station zeigt eine Veränderung des Meeresspiegels aufgrund der Sedimentkompaktion im Delta. Darüber hinaus lassen sich die Folgen der erhöhten Grundwasserentnahme seit 1960 erkennen.

Diese Messstation wurde durch ein Erdbeben gehoben.

Diese Messstation sank durch ein Erdbeben.

Diese Station zeigt eine Veränderung des Meeresspiegels aufgrund des anhaltenden glazial-isostatischen Ausgleichs.

Diese Pegelstation ist für eine weltweite Betrachtung der Meeresspiegelschwankungen im 20. Jhd. wohl am repräsentativsten, da die Region über den geologisch gesehen kurzen Zeitraum von 100 Jahren relativ stabil ist.

mögliche Punkte: 5p.
erreichte Punkte:

▶ Antworten überprüfen

▶ Reset

From linear to systemic and synthetic learning strategies

guided tours

**self-regulated
selection**

**problem orientated
approach**

Learning Unit

„Glaziale Serie“

WEBGEO Glaziale Serie

Einstieg

Die glaziale Serie
Welche Formen entstehen durch Gletscher? Wie hat das Eis unsere Landschaft geprägt?

Wer kennt nicht die endloskehligen Alpenrösscher oder Stöber von mächtigen Eisabreibern aus Alaska oder Grönland? In den Kaltzeiten des Pleistozäns gab es sogar in Europa solche große Eismassen, deren Spuren noch heute zu finden sind und deren "Nachfahren" - die heutigen Gletscher der Alpen oder Norwegens - zum Teil immer noch aktiv sind. In Deutschland sind vor allem im Norden glaziale Landschaftsmerkmale zu finden, die den Naturraum prägen und damit auch für den Menschen von enormer Bedeutung sind.

In **diesem Lerneinheiten-Komplex** werden die akkumulativen Formen beschrieben, die durch glaziale Prozesse entstehen.

Bearbeitungszeit
Zu dieser komplexen Lerneinheit gehören 3 WEBGEO-Lerneinheiten mit Bearbeitungszeiten zwischen 20 und 30 Minuten. Für die Bearbeitung aller Lerneinheiten sollten Sie einen Zeitbedarf von ca. 90 Minuten einplanen.

Die Lerneinheiten können in dieser Reihenfolge hintereinander bearbeitet werden...

Auf diesem Blockbild können Sie etwas über den Begriff der glazialen Serie lernen und die Lerneinheiten über ein Blockbild erneut anschauen.

Auf dieser Seite werden einige interessante Fragen zum Thema gestellt und auf einzelnen Seiten dann genauer betrachtet.

[zum Diagramm](#) [zum Blockbild](#) [zu den Fragen](#)

WEBGEO Glaziale Serie

Struktur

Zusammenstellung der Lerneinheiten

Wir empfehlen, die Lerneinheiten der glazialen Serie in dieser Reihenfolge zu bearbeiten. Durch Anklicken können Sie zu den einzelnen Lerneinheiten gelangen.

[zur Startseite](#)

Moränen
Moränenarten
Verteilung
Unterschiede zwischen Jung- und Altmoränen

Fluvioglaziale Ablagerungen
Gletscher
Sander & Findlinge
Totes, Karnes & Clair

Ustronotäler
Erhebung
Ustronotäler in Deutschland

Diese Seiten wurden erstellt von: **Andreas Eilert**

[zur Startseite](#) [weiter](#)

WEBGEO Glaziale Serie

Blockbild der Glazialen Serie

Die glaziale Serie

Der Begriff "Glaziale Serie" wurde von Albrecht Penck geprägt, der damit die regelmäßige Abfolge der vom Gletscher abgelagerten Materials und der daraus entstandenen heutigen Formen im Alpenraum beschrieb. Man kann dieses schematische Modell aber auf alle ehemals und heute vergletscherten Gebiete der Erde anwenden.

Lernen Sie in den Lerneinheiten mehr über die einzelnen Bestandteile der glazialen Serie

Im **lokalen** Bereich die glaziale Serie aus Moränen, fluvioglazialen Ablagerungen und Ustronotälern. Wie sind diese Formen unterschiedlich markant ausgeprägt. So hat zum Beispiel die nordliche Verwitterung andere Formen (z.B. markante Ustronotäler) hinterlassen als die Alpenverwitterung.

Diese Seiten wurden erstellt von: **Andreas Eilert**

[zur Startseite](#) [Quelle](#) [zur Schlussseite](#)

WEBGEO Glaziale Serie

Fragen zur Glazialen Serie

Einige interessante Fragen zum Thema Akkumulation durch Gletscher

Einzelne Seiten der Lerneinheiten beantworten diese Fragen und Aspekte für Sie:

Da soll mein Haus stehen, eine natürliche Terrasse

Wie kam ein kleiner Fuß ein großes Tal bilden?

Ein Zebrastrahlen über dem Gletscher - ist das nötig?

Gletscher - die Grabatierlieferanten

Wieso fahren die Touristen in die historische Schweiz?

Wieso haben norddeutsche Bauern so große Löcher auf ihren Feldern?

War mein Wohnort früher vom Eis bedeckt? Und wann?

Mehr Schutt als Eis auf einem Gletscher - wie geht das?

In Norddeutschland fließen alle Flüsse in die Nordsee. Wieso ist das so?

Wieso gibt's am Gletscher Milch?

[zur Startseite](#) [zur Schlussseite](#)

WEBGEO Glaziale Serie

Zusammenfassung

Die glaziale Serie - Unsere heutige Landschaft als Abbild früherer Vergletscherung

Sie haben nun eine ganze Menge über die akkumulativen Formen der Glazialmorphologie gelernt. Die verschiedenen Moränenarten, die Ablagerungen des glazialen Schmelzwassers und die Bedeutung der Ustronotäler sind Ihnen nun klar. Die Auswirkungen der Kaltzeiten haben aber neben den morphologischen Formen auch eine große Bedeutung für Boden- und Vegetationsentwicklung, wie Sie in anderen Lerneinheiten erfahren können...

Das Blockbild zeigt noch einmal die heutige Landschaft in Norddeutschland nach dem Verschmelzen der Eismassen. Klicken Sie darauf!

Wollen Sie sich eine Lerneinheit nochmal anschauen...
 ☑ Moränen
 ☑ Fluvioglaziale Ablagerungen
 ☑ Ustronotäler

oder in anderen Lerneinheiten mehr über die Auswirkungen der Kaltzeiten erfahren?
 ☑ Klimageschichte
 ☑ Löss
 ☑ Spätpleistozäne und holozäne Vegetationsentwicklung

Diese Lerneinheiten wurden erstellt von: **Andreas Eilert**

[zur Startseite](#) [Quelle](#) [weiter](#)

Simulation-environment "Land-use and Soil Erosion" (Interactivity level 4)

WEBGEO
Lernmodule

Landnutzungssimulation Modellgrundlage: ABAG

Als Landwirt ist es Ihre Aufgabe die optimale Fruchtfolge für Ihre Felder auszuwählen. Da Sie ein wirtschaftlich rentables Unternehmen führen wollen, sollten Sie einen **maximalen Gewinn** anstreben. Da Sie jedoch nachhaltig Wirtschaften, die Bodenfruchtbarkeit auch für Ihre Kinder erhalten und die von der Europäischen Union festgelegten Richtwerte nicht überschreiten wollen, soll der Bodenabtrag **unter 3 t/ha*a** liegen. Finden Sie daher für jedes Feld die passende Fruchtfolge! Wald, Wiese und Siedlung kann nicht verändert werden. Der Abtrag-Button zeigt Ihnen dann den langjährig, mittleren Bodenabtrag "Ihrer" Fruchtfolge. Wenn Sie glauben die intelligenteste Lösung gefunden zu haben, überprüfen Sie Ihre Wahl.

▶ Hilfe

◀▶ vorherige Aufgabe
 ▶▶ nächste Aufgabe
 ▶ Antwort prüfen

A = R*K*LS*C*P

- Taschenrechner
- Landnutzung
- potentieller Bodenabtrag (R*K*LS)
- Bodenabtrag
- Parzellen Nr.
- Wege mit Gräben
- Einzugsgebiet
- Kamera-standpunkt

Heutige Landnutzung und Bewirtschaftungsweise

- Ackerfutter(33%)-Getr.
- Getreide (100%)
- Sonnenbl.(33%)-Getr.
- Mais(50%)-Getr.
- Wein ohne Begrünung
- Wald
- Wiese
- Siedlung

Auswahl von Fruchtfolgen

	C-Fakt.	Erlös €/ha
 Ackerfutter(33%) - Getreide	0,03	ca. 380
 Getreide (100%)	0,1	ca. 460
 Raps(33%) - Getreide	0,12	ca. 480
 Mais(33%) - Getreide	0,18	ca. 600
 Kartoffel(50%) - Getreide	0,2	ca. 860
 Sonnenblume(33%) - Getreide	0,23	ca. 500
 Mais(50%) - Getreide	0,28	ca. 675
 Wein mit Zeilen-Begrünung in den Wintermonaten	0,43	ca. 3.000
 Wein ohne Begrünung	0,59	ca. 5.000

Simulation on the basis of USLE

Blockbild
Panorama

zurück
Tipps
weiter

▶ Abtrag berechnen
▶ zurücksetzen

Knowledge Construction

- constructed by learner
- gives meaning (BRUNER 1996)
- process-orientated

Geographical constructs are representations of theories about complex social / ecological time / spatial activities and phenomena.

Metacognition – reflexion on Knowledge construction

From content to contextualization

From WEBGEO to Goethe-Geo

Learning Modules in Blended Learning



Use in classroom presentation,
especially simulation/-animation



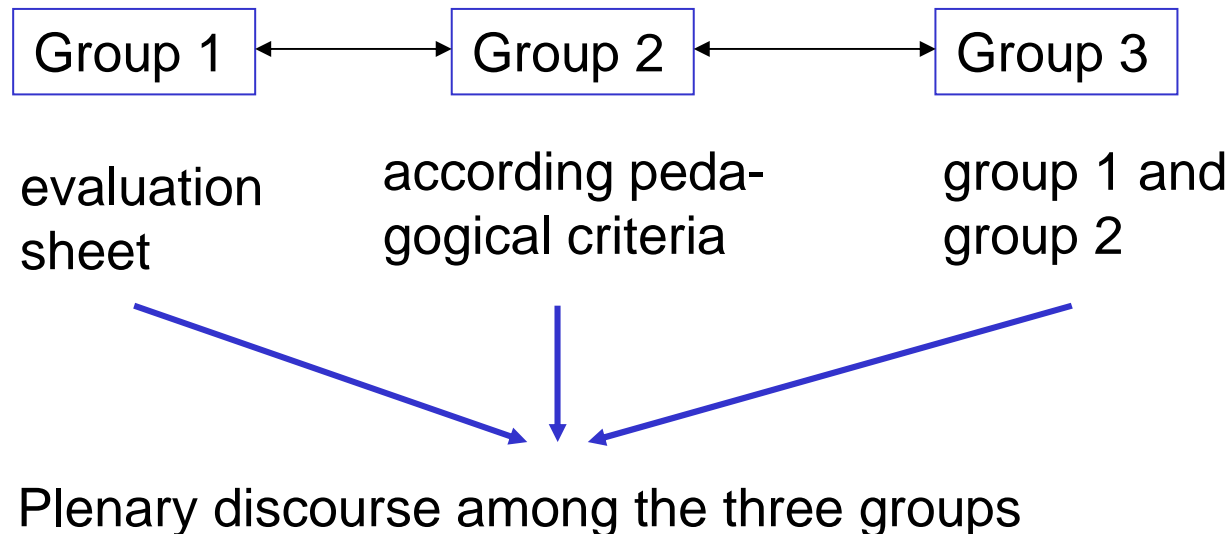
Independent and self-regulated learning on
behalf of learning- and self-evaluation tools



Cooperative learning by BSCW, tutoring
and group-based discourses

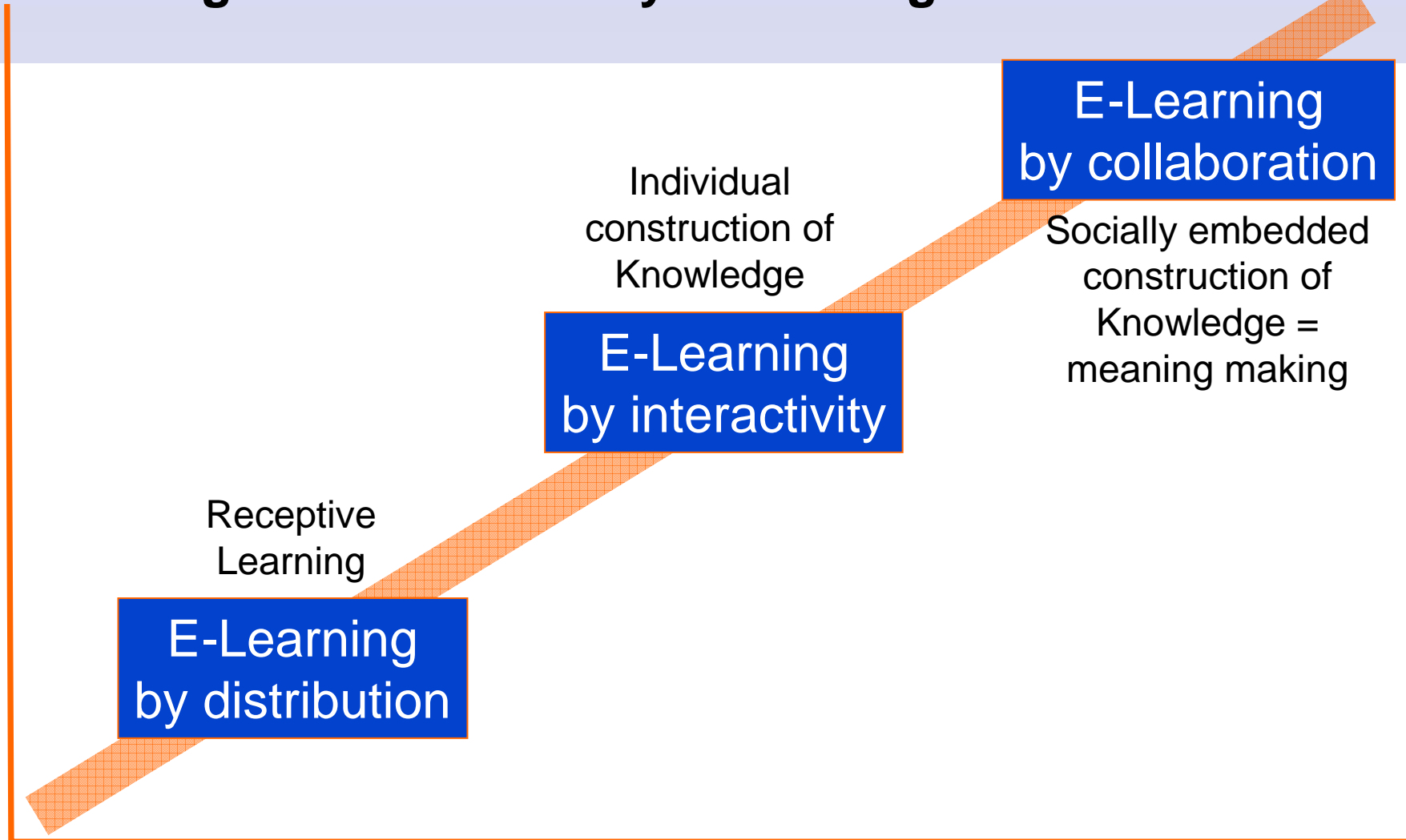
Interactivities and Cooperative Learning

Learning with selected learning modules



EVALUATION =

Knowledge Construction by increasing social collaboration



The Future of Learning with „E“

From standardized necessities to discursive and participative creativity

Receptive,
analytical, linear



Synthetic, constructive,
non-linear, systemic, self-
evaluation

Good practice

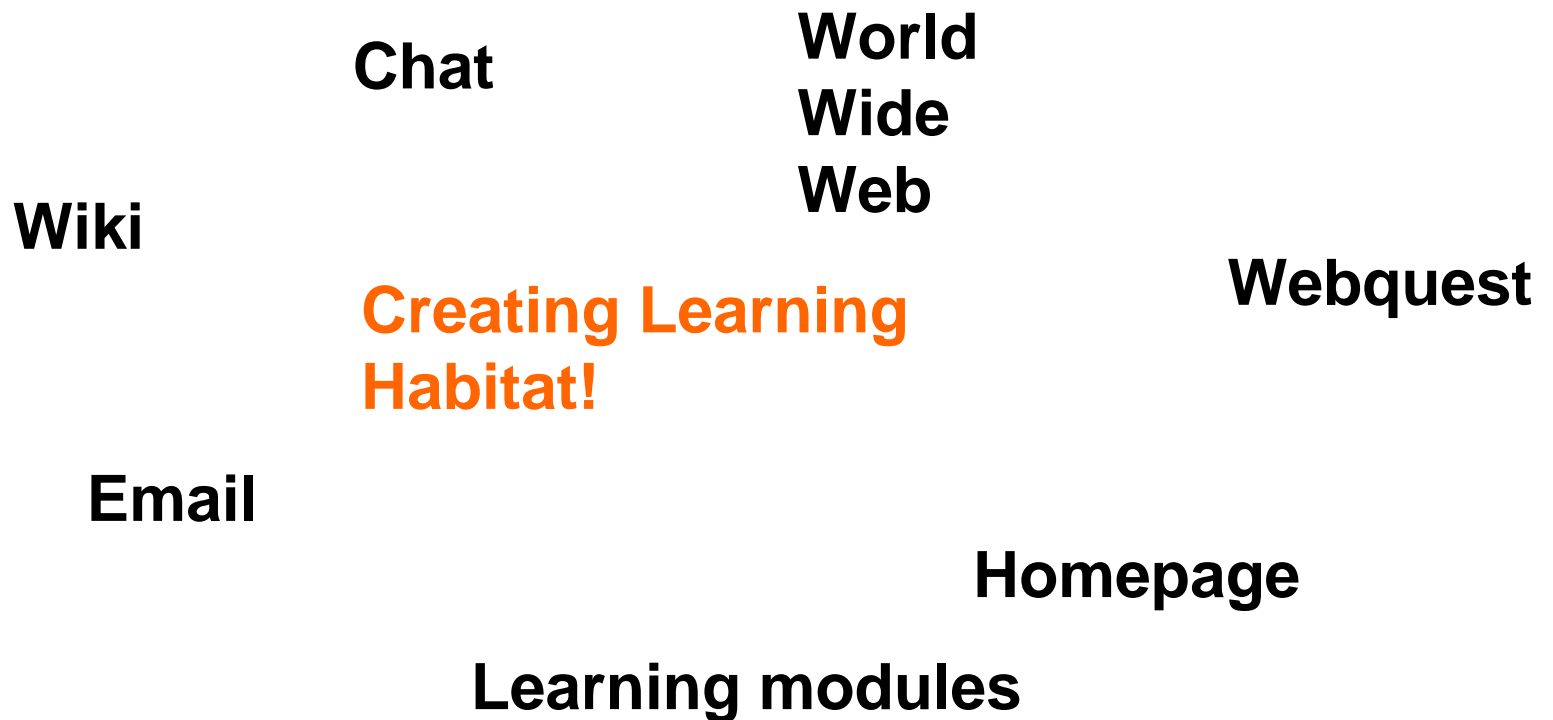


Sustained integration
(MEGAdigitale) and
cooperative learning

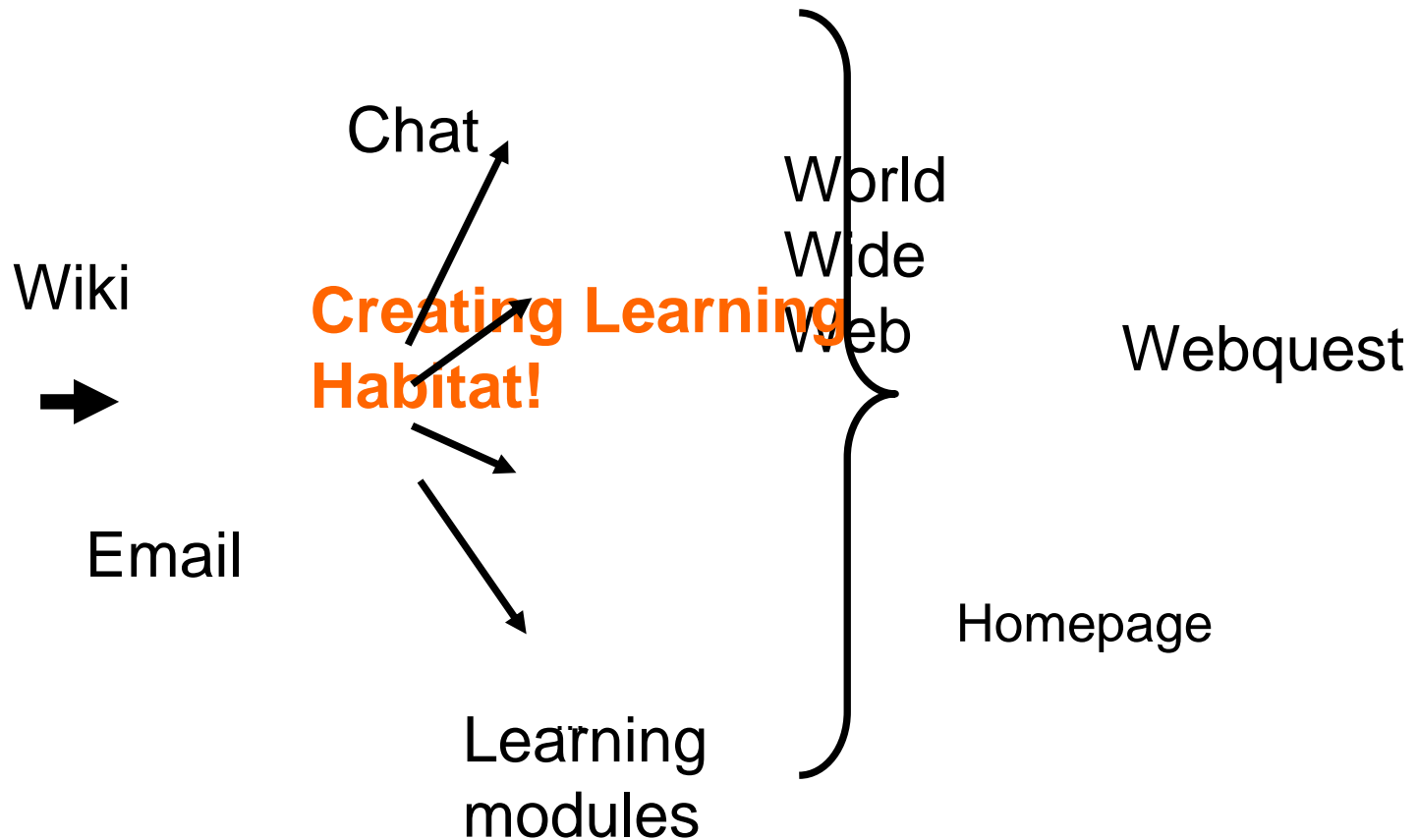
New Media, E-Learning and Communication

On-site meeting versus Communication point-and-click

New Media, E-Learning and Communication



New Media, E-Learning and Communication—systematic this time!



New Media, E-Learning, Communication ?!?!- systematic this time!

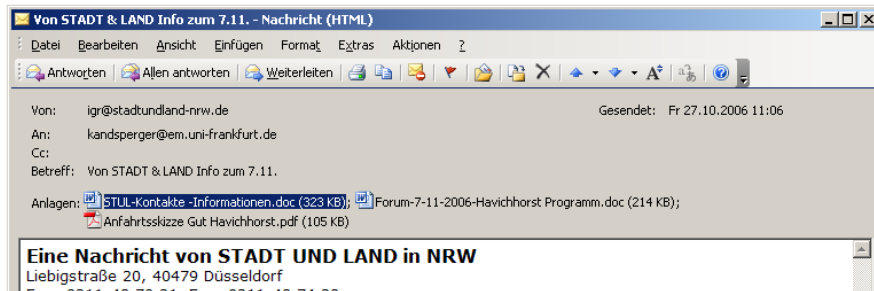
Email
Tools for asynchronous/synchronous communication
Chat

Wiki
Tool for collaborative text-creation

Webquest
Method for evaluate—not to find- Internet resources

Learning modules
Interactive and multimedia-based Learning
form in the Internet

Email / Chat – Tools for asynchronous/synchronous communication



Time- and place-independent asynchronous communication one or more recipients.

Text-based with opportunity for multimedia attachments.



Place-independent synchronous multi actor communication.

Every actor have to be logged in at the same time.

Text-based without opportunity for multimedia attachments.

Wiki – Tool for cooperative text-creation

Artikel Diskussion Seite bearbeiten Versionen/Autoren Anmelden

Ackerbau

Inhaltsverzeichnis [Anzeigen]

Grundlage

[Bearbeiten]

Auf der Grundlage der verwendeten Ackergerätschaften unterscheidet man zwischen **Grabstockbau** und **Hackbau** und diese unterscheiden. Äcker der industrialisierten Länder

Die angebaute Pflanzen sind traditionell diverse **Getreidearten**, **Hülsenfrüchtler** und (unterirdische) **Hackfrüchte** wie **Zuckerrüben** und letztlich auch **Kartoffeln**.

Weiterhin gibt es den Anbau von Pflanzen, die nicht als **Lebensmittel** für den Menschen dienen. Dazu zählen **Genussmittelpflanzen** wie **Tabak**, Faserlieferanten wie

- Spezialseiten
- Druckversion
- Permanenlink
- Artikel zitieren

Corporate creation of internet-based glossary, lexica, topics-collection.

Version control: working group and teacher may document the text development process.

The handling of WIKI-Systems is easy for computer-beginners to learn.

Source: <http://de.wikipedia.org/wiki/Ackerbau>, 05.11.2006

Webquest – Method for evaluate Internet resources



Nachwachsende Rohstoffe und Klimaschutz

Ein WebQuest für Schüler der Jahrgangsstufen 11 - 13
entwickelt von [edu-Consult](#)

1. Einleitung 2. Aufgabe 3. Vorgehen 4. Materialien 5. Bewertung 6. Fazit

1. Einleitung

Der globale Klimawandel gilt als eine der größten Herausforderungen unserer Zeit. Der weltweite Temperaturanstieg und die Zunahme von Fluten, Dürren und Stürmen sind Anzeichen dieses Klimawandels. Wissenschaftler gehen heute davon aus, dass die vergleichsweise rasche Erwärmung der Erdatmosphäre auf den vermehrten Ausstoß von Kohlendioxid durch die Verwendung von fossilen Brennstoffen, wie z.B. Kohle, Erdöl und Erdgas, zurückzuführen ist.

Welche Bedeutung kommt in diesem Zusammenhang den so genannten Nachwachsenden Rohstoffen (NAWARO) zu? Welche Chancen bringen NAWARO für die Landwirtschaft in Deutschland und für Entwicklungsländer und welche Folgen bringt ein vermehrter Einsatz von NAWARO für die Umwelt mit sich?

Erkunden Sie die Zusammenhänge, Wechselwirkungen und Folgen des Einsatzes Nachwachsender Rohstoffe mit Hilfe dieses WebQuest.

[Informationen für Lehrer](#)

Webquest is a method, not a computer program!

The Webquest made of:

Start: the Theme/the implementation

Exercise: mostly team work

Proceeding: concrete policy

Materials: online-/offline resources

Evaluation: criteria for self- und external-assessment

Conclusion: prepared materials for presentation working results

Please follow me to the Webquest on the Climate Change...

Source: <http://idg.geographie.uni-frankfurt.de/nawaro1/einleitung.htm>, 08.01.2007

Learning modules – Interactive and multimedia-based Learning form in the Internet

Landnutzungssimulation auf Grundlage eines Bodenerosionsmodells

Die heutige Landnutzung in dem kleinen Einzugsgebiet am See führt auf einigen Flächen zu hohen Bodenverlusten. Eine der gravierendsten Folgen ist der Verlust der Bodenfruchtbarkeit. Zur Erhaltung der Leistungsfähigkeit von Böden werden daher **Grenzwerte** des tolerierbaren Bodenabtrags vorgeschlagen. Bei einer Gründigkeit der Böden von 80-90cm liegt der Grenzwert bei unter 3 t/ha*a. **Auf welchen Parzellen sind Schutzmaßnahmen erforderlich, da der Grenzwert überschritten wird? Schauen Sie sich die Werte auch im Blockbild an.**

A = R*K*LS*C*P

Heutige Landnutzung und Bewirtschaftungsweise

- Ackerfutter(33%)-Getr.
- Getreide (100%)
- Sonnenbl. (33%)-Getr.
- Mais(50%)-Getr.
- Wein ohne Begrünung
- Wald
- Wiese
- Siedlung

Landnutzung
 potentieller Bodenabtrag (R*K*LS)
 Bodenabtrag
 Parzellen Nr.
 Wege mit Gräben
 Einzugsgebiet

Kamera-standpunkt

Auswahl von Fruchtfolgen

Fruchtfolge	C-Fakt.	Erlös €/ha
Ackerfutter(33%) - Getreide	0,03	ca. 380
Getreide (100%)	0,1	ca. 460
Raps(33%) - Getreide	0,12	ca. 480
Mais(33%) - Getreide	0,18	ca. 600
Kartoffel(50%) - Getreide	0,2	ca. 860
Sonnenblume(33%) - Getreide	0,23	ca. 500
Mais(50%) - Getreide	0,28	ca. 675
Wein mit Zeilen-Begrünung in den Wintermonaten	0,43	ca. 3.000
Wein ohne Begrünung	0,59	ca. 5.000

zurück Tipps weiter

eCOPS (eContent Organization and Presentation System) for effective and motivated procurement difficult contents

Templates for picture-, film-, map- und animation-/simulation-elements

Glossary system

Interactive exercises and Tests

Please follow me to the simulation for Land-use and Soil Erosion...

Source: http://idg.geographie.uni-frankfurt.de/goethe-geo/web/beispiele/rahmen.php?string=1;g_037;2, 05.11.2006

Creating Learning Habitat ! – or...is anything missing?

Learning
strategy

Learner!

Motivation

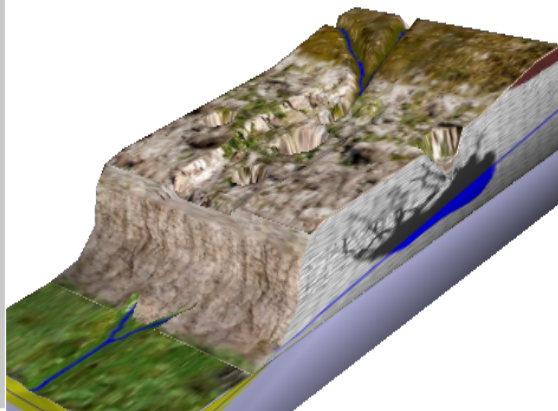
Reality Construction

Creating Learning Habitat ! – Learners Learning-strategy

Zusammenstellung der Lerneinheiten

Überblick der Karstformen
Betrachten Sie den frei beweglichen
Ausschnitt einer rätselhaften Landschaft !

Linke Maustaste klicken und ziehen: Dreht den Ausschnitt.
Pfeiltasten nach oben/unten und rechts/links.
Vergrößern/verkleinern: Tasten n/b.
Leertaste: Ausgangsgröße



[Wo gibt es so eine Karstlandschaft
in meiner Nähe?](#)

[Steine, die im Meer wachsen...](#)

[Bombenrichter in Deutschland?
Woher kommen die Löcher in der
Landschaft?](#)

[Wo die Flüsse verschwinden...](#)

[Ein Tal ohne Fluss - wie ist das
möglich?](#)

[Kalkgehalt - Schnelltest im
Gelände](#)

[Warum gibt es ausgerechnet in
Karstlandschaften viele Höhlen?](#)

After Profession-
systematical criteria
designed Guided
Tour

Self regulated choice.

Example: block diagram

Theme- and problem
orientated approach.

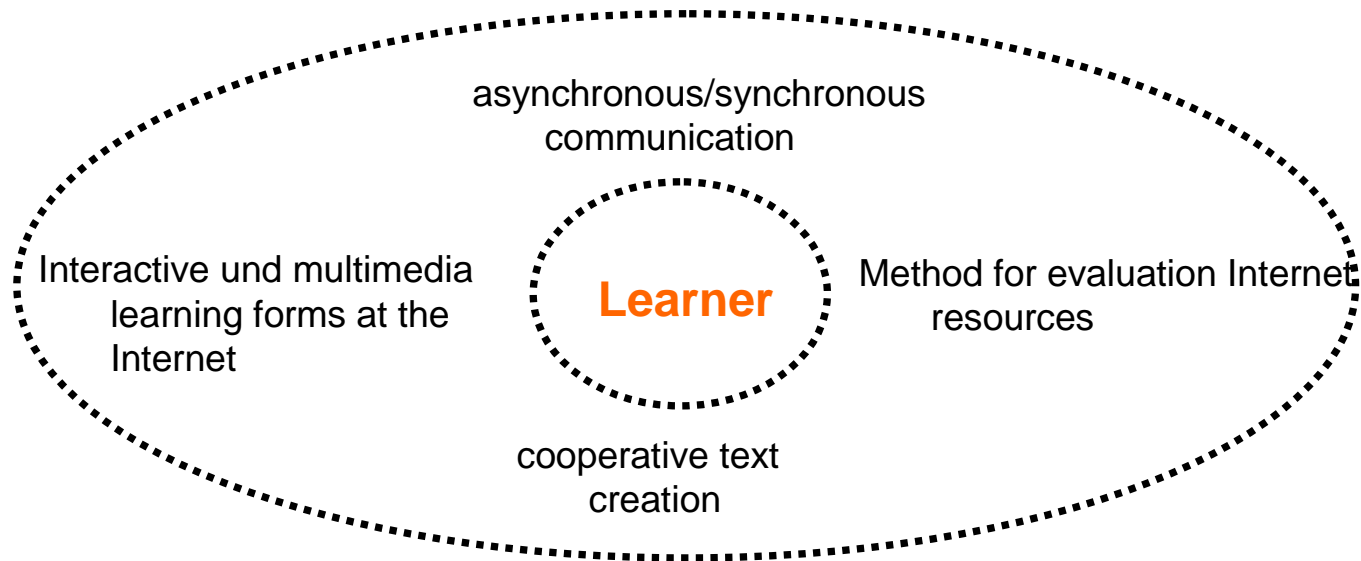
Creating Learning Habitat ! – Learners are constructing their own reality

The learner may:

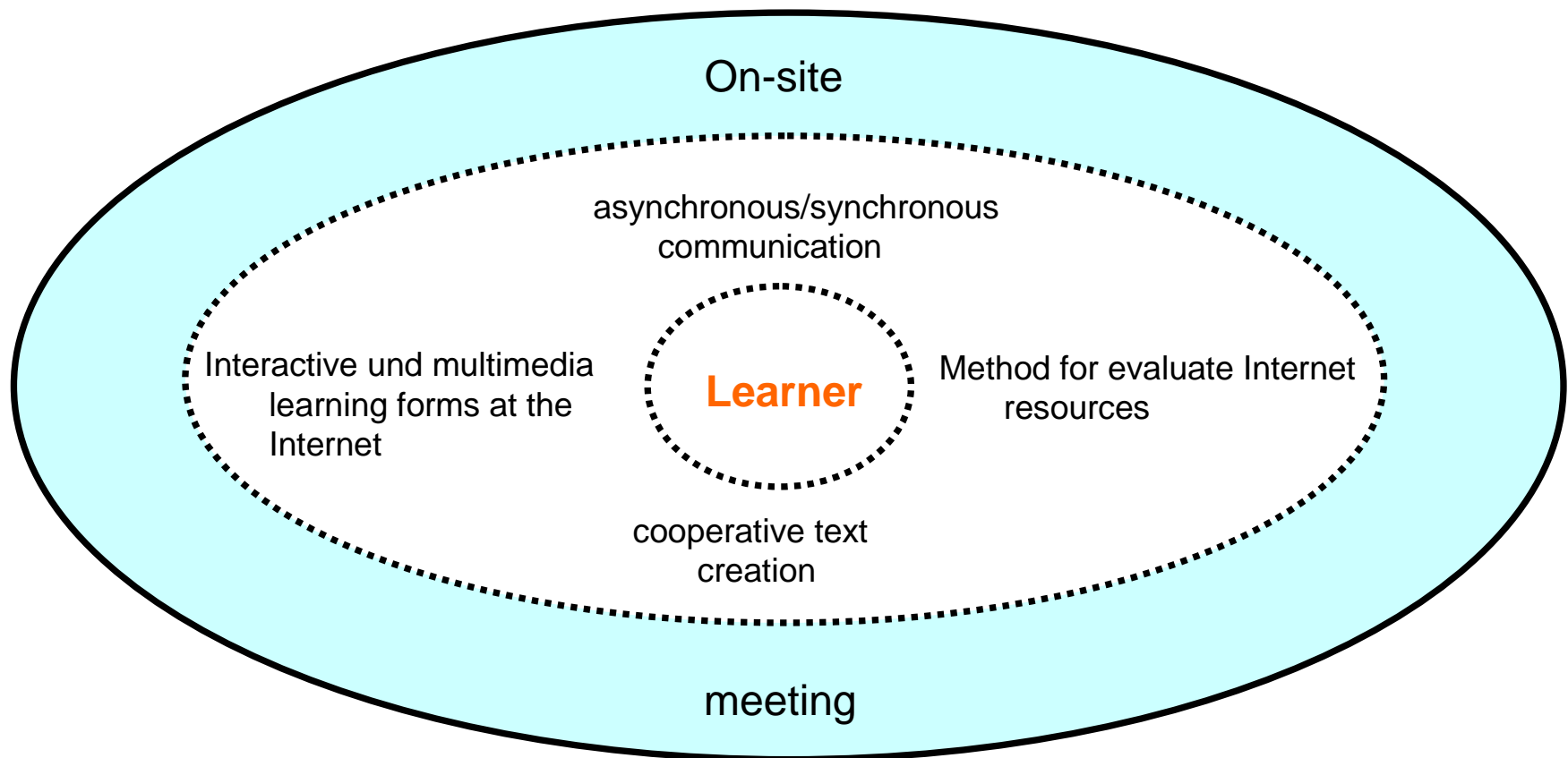
- ▶ Be in focus.
- ▶ Work at realistic problems and authentic situations.
- ▶ Get different contexts offered, in which the learned can be used.
- ▶ Articulate and reflect the learned.
- ▶ Learn in social contexts.

Cooperative learning and problem solving and learning and working with experts are basic factors!

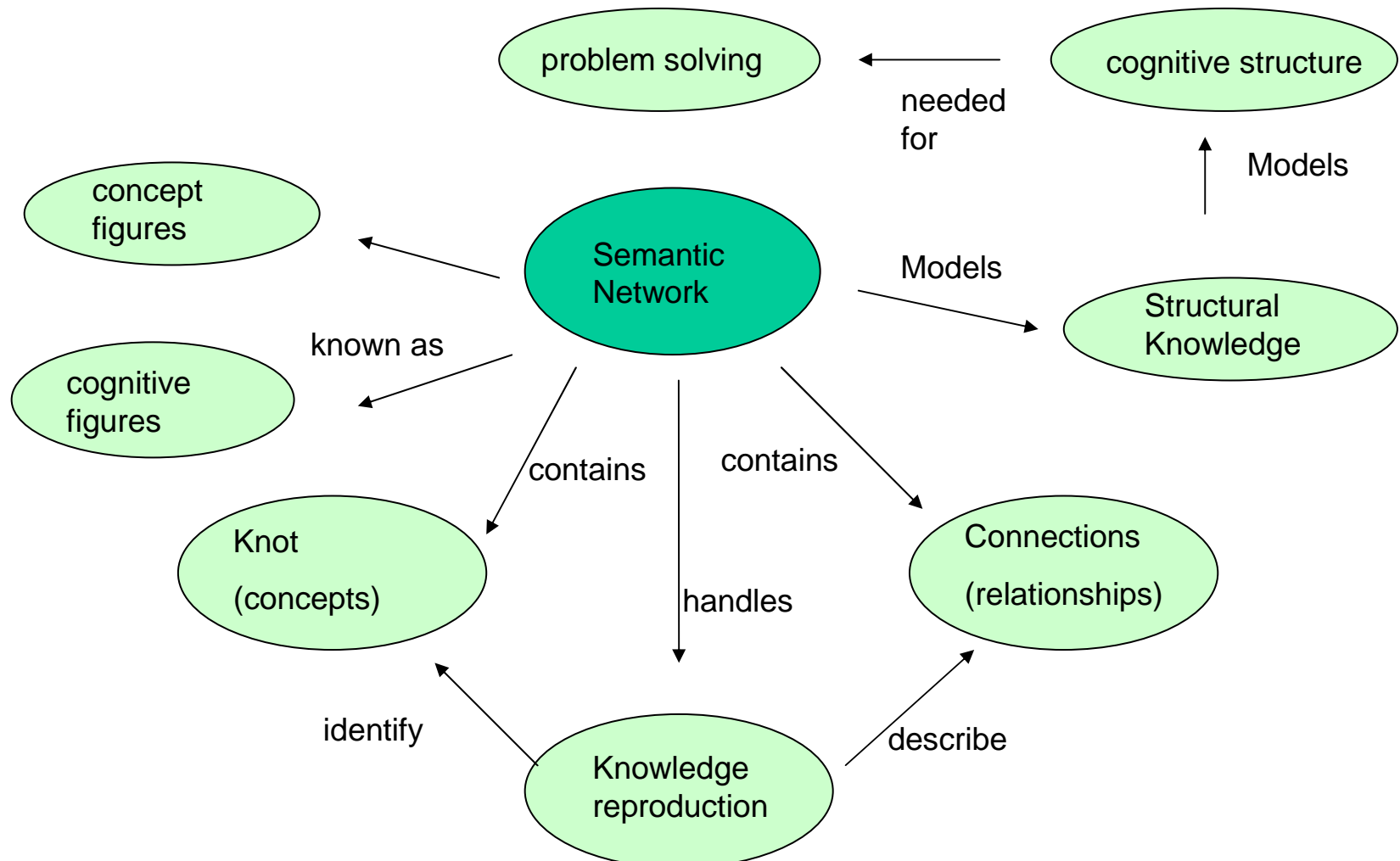
Creating Learning Habitat !



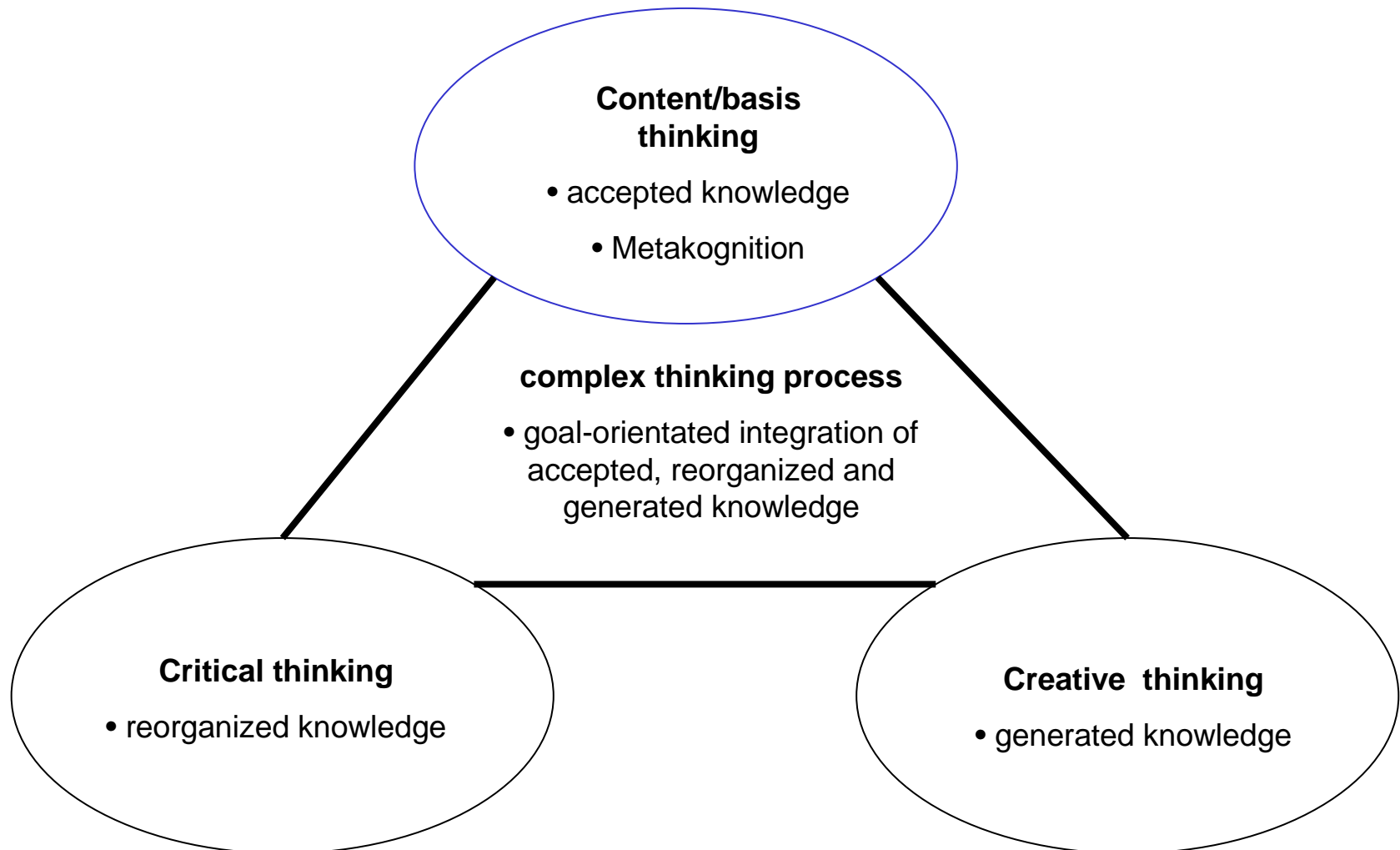
On-site meeting **VERSUS** Communication point-and-click?



Didactical Concept: Semantic Networks as Mind tools

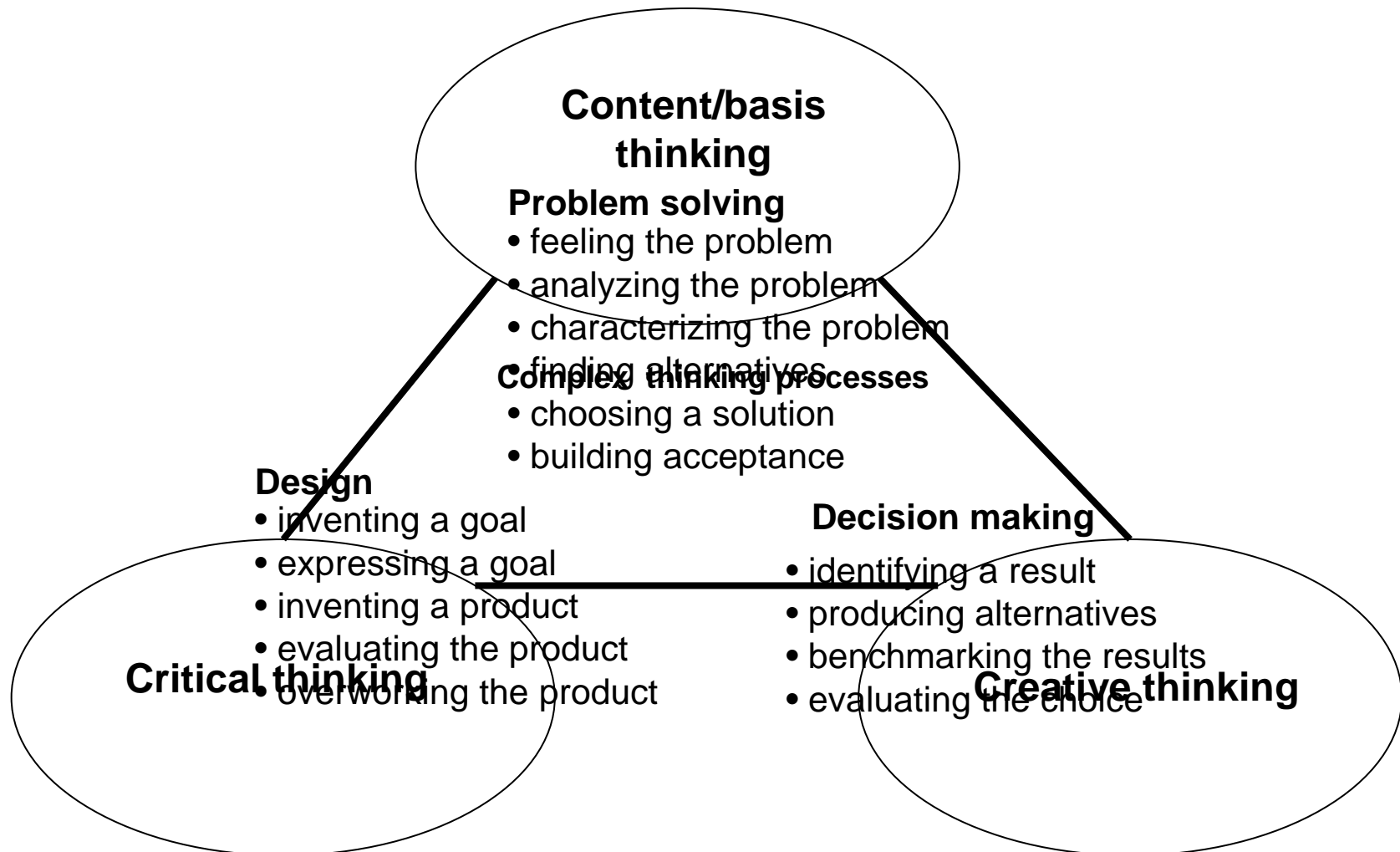


Didactical Concept Thinking Strategies



Didactical Elements:

Content, Design , Evaluation



Thank you for your attention !!