

**Warum die vielen neuen Namen?**  
**- zur Phylogenie, Taxonomie und Nomenklatur der Boletaceae**  
**am Beispiel xerocomoider Pilze**

**Pilzkundliche Arbeitsgemeinschaft Berlin- Brandenburg e.V.**  
**22. Februar 2016**

- Phylogenese, Phylogenie
- Taxonomie
- Kladistik
- Nomenklatur
- Beispiele
- Schlussfolgerungen

# Phylogenese, Phylogenie

**Phylogenese, Phylogenie, Stammesentwicklung, Stammesgeschichte,** der einmalige historische Ablauf der Aufspaltung und der meist mit Höherentwicklung bisweilen aber auch mit Rückbildungen einhergehenden Entwicklung der Lebewesen (Organismen) im Laufe der entweder in ihrer Gesamtheit, meist jedoch bezogen auf einzelne Verwandtschaftsgruppen (Taxon).

Untersucht und verglichen werden sollten nur genetisch fixierte Eigenschaften, **traditionell** also die

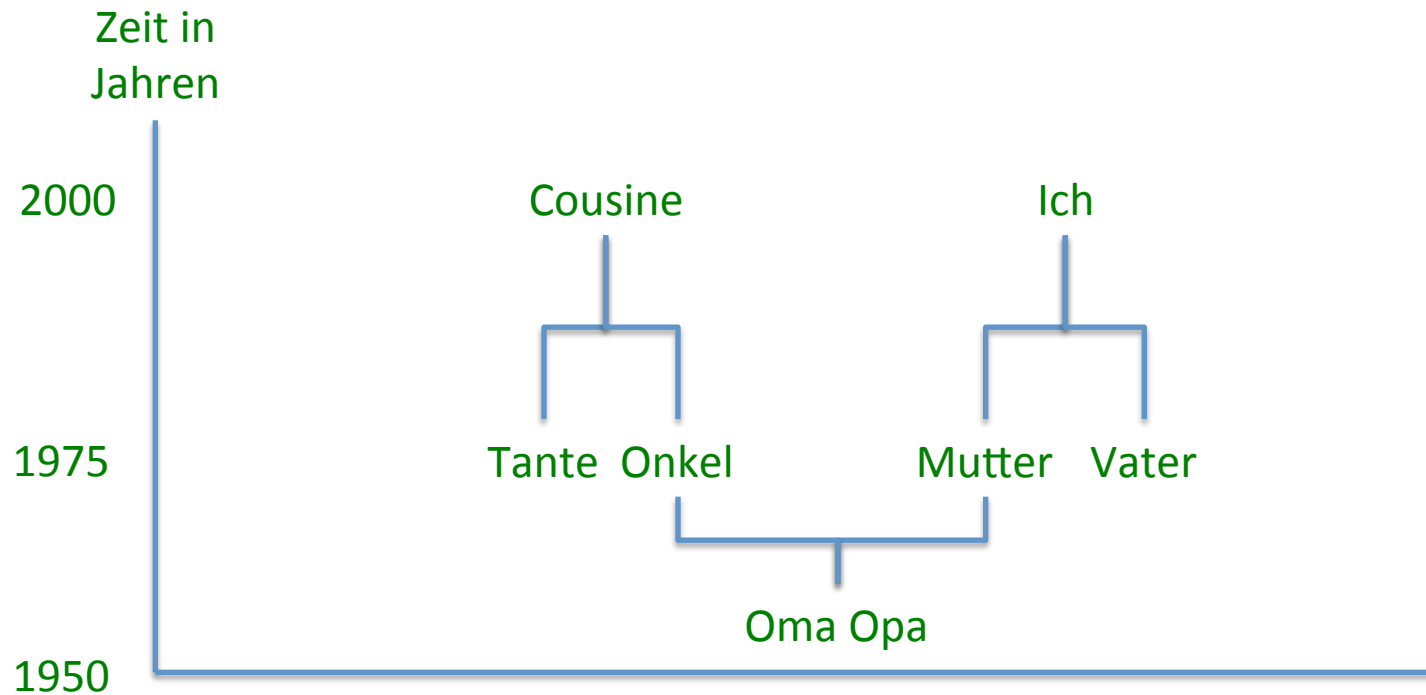
- Phäne (vom gesamten Körper bis zu cytologischen und biochemischen Detail-Merkmalen = morphologisches/physiologisches Artkonzept),
- biologische Kompatibilität (= biologisches oder populationsgenetisches Artkonzept)
- Abgrenzung aufeinander folgender Populationen vorwiegend in der Paläontologie (= chronologisches Artkonzept)

**seit einigen Jahrzehnten** auch direkt die

- Basensequenzen der Gene (= phylogenetisches Artkonzept)

# Phylogenesse, Phylogenie

In Stammbäumen werden die Verwandtschaftsverhältnisse in einer Zeitachse dargestellt.



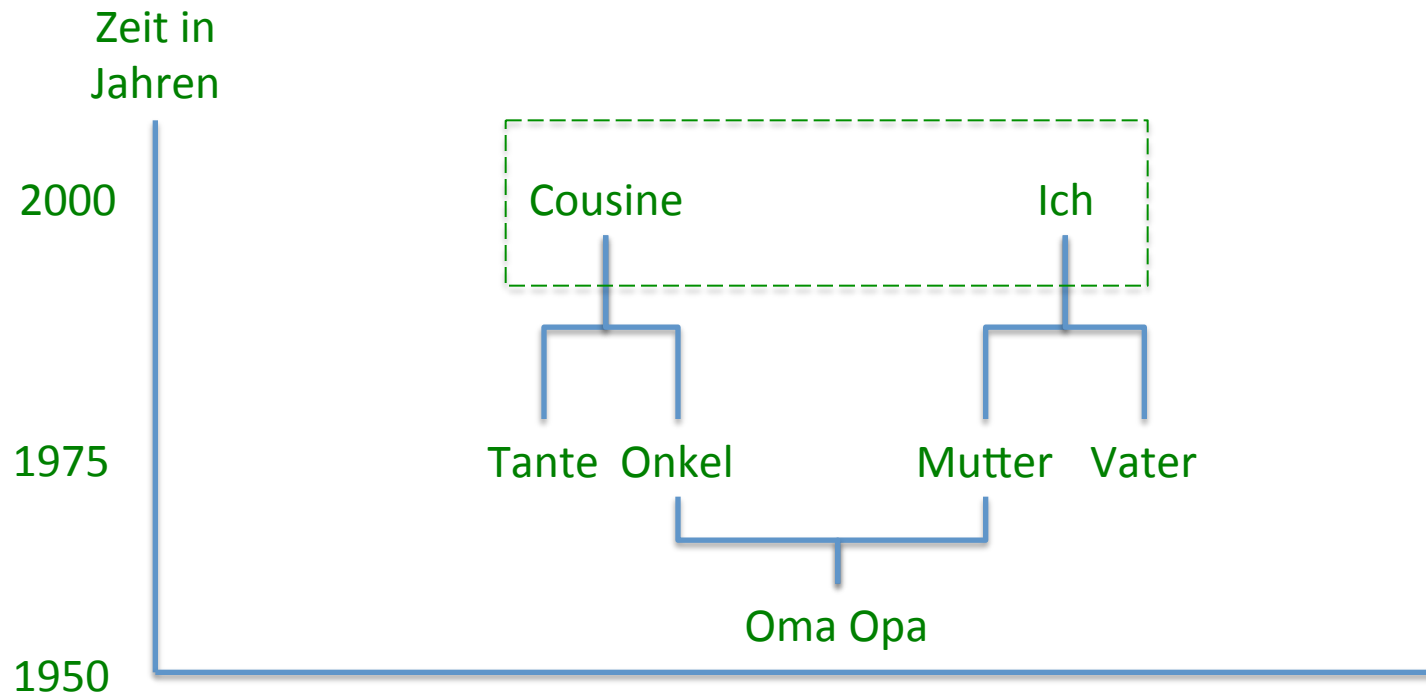
# Phylogenese, Phylogenie

Eine Gruppe von Organismen ist

- **monophyletisch**: sie enthält Nachkommen einer gemeinsamen Ausgangsform.
- **paraphyletisch**: von einer gemeinsamen Stammart sind nicht alle Nachkommen dargestellt. Paraphyletische Taxa werden jedoch mitunter auch nach Aufklärung der betreffenden Verwandtschaftsverhältnisse von Taxonomen beibehalten, um bestimmte auffällige Gruppen besonders zu betonen.
- **polyphyletisch**: die Nachkommen haben keine direkte gemeinsame Stammart.

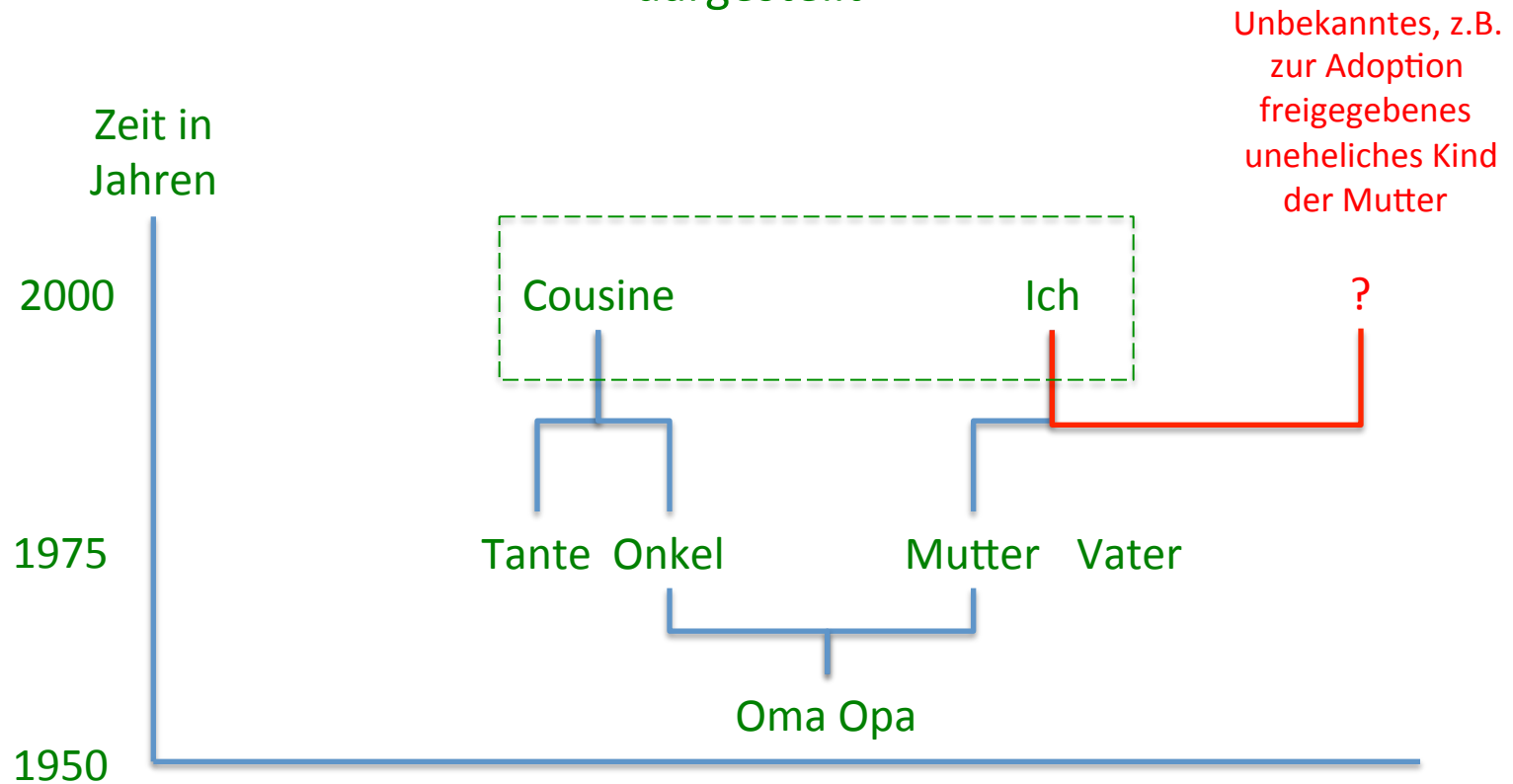
# Phylogenesse, Phylogenie

Monophylie: Nachkommen einer gemeinsamen Ausgangsform



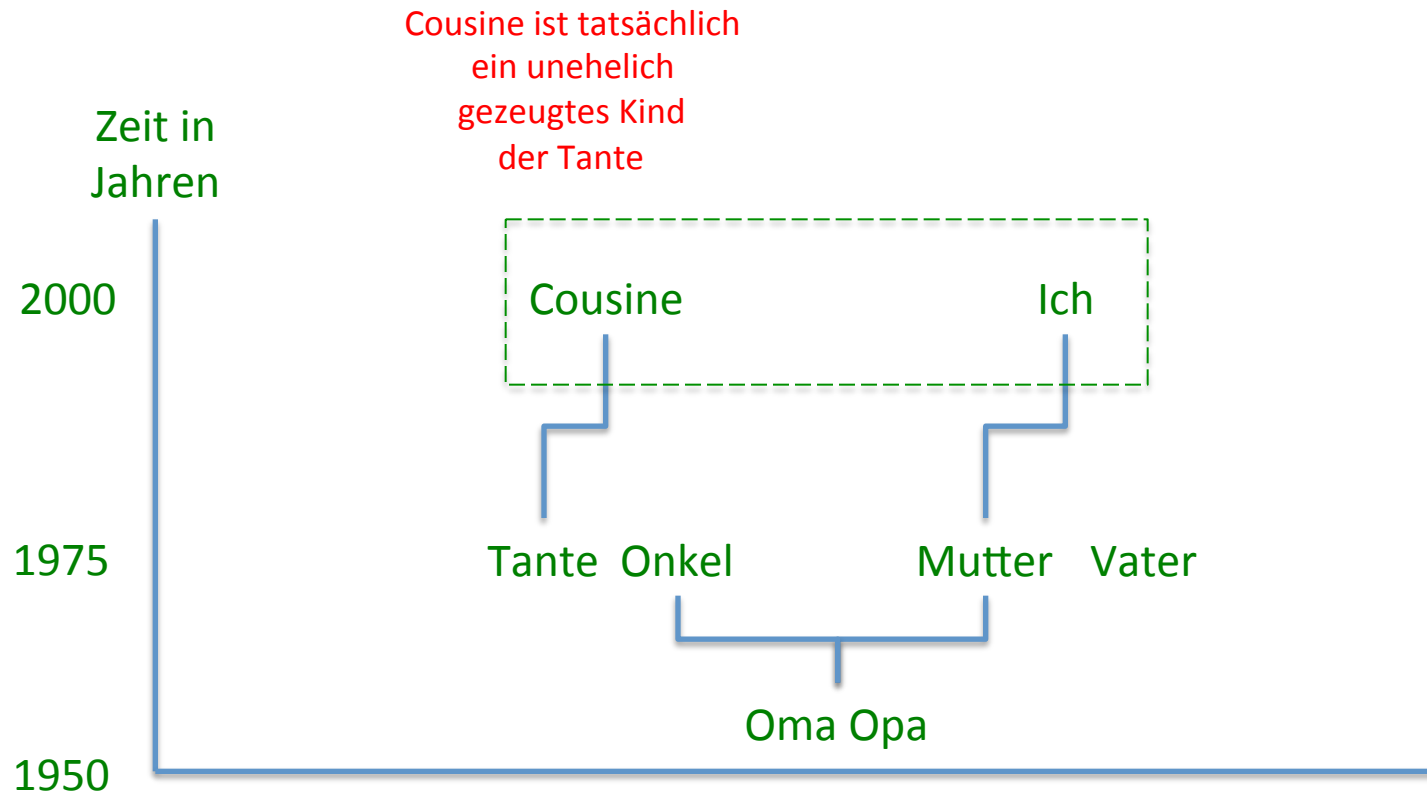
# Phylogenesse, Phylogenie

Paraphylie: von einer gemeinsamen Stammart sind nicht alle Nachkommen dargestellt



# Phylogenesse, Phylogenie

Polyphylye: Nachkommen haben keine direkte gemeinsame Stammart





# Taxonomie

Eine **Taxonomie** oder ein **Klassifikationsschema** ist ein einheitliches Verfahren oder Modell, mit dem Objekte nach bestimmten Kriterien klassifiziert, das heißt in Kategorie oder Klassen (auch Taxa genannt) eingeordnet werden.

Naturwissenschaftliche Disziplinen verwenden den Begriff der Taxonomie für eine in der Regel hierarchische Klassifikation (Klassen, Unterklassen usw.).

Taxonomien sind für die Entwicklung einer Wissenschaft von erheblicher Bedeutung: Sie erleichtern den Umgang mit Einzelfällen und ermöglichen summarische Aussagen, die bis hin zu einer Erklärung von Zusammenhängen führen können. Sie zwingen zur **Klarheit über die Unterschiede zwischen den Kategorien** und führen dadurch zu einem besseren Verständnis des Untersuchungsbereichs.

Die Taxonomie richtet sich nach den phylogenetischen Erkenntnissen.

# Taxonomie

## Systematik der Boletales nach Moser 1983

### **Strobilomycaceae**

Strobilomyces  
Porphyrellus  
Boletellus

### **Boletaceae**

Boletus  
Boletinus  
Chalciporus  
Chamonixia  
Gyroporus  
Gyrodon  
Leccinum  
Phylloporus  
Pulveroboletus  
Suillus  
Tylophilus  
Xerocomus

### **Paxillaceae**

Paxillus  
Hygrophoropsis  
Omphalotus

### **Gomphidiaceae**

Gomphidius  
Chroogomphus  
Cystogomphus

# Taxonomie

## Systematik der Boletales nach Moser 1983 und was davon heute noch Bestand hat

### **Strobilomycesaceae**

Strobilomyces  
Porphyrellus  
Boletellus

### **Boletaceae**

Boletus *s. str.*  
~~Boletinus~~  
Chalciporus  
Chamonixia  
~~Gyroporus~~  
~~Gyrodon~~  
Leccinum  
Phylloporus  
Pulveroboletus *s. str.*  
~~Suillus~~  
Tylophilus  
Xerocomus-*s. str.*

### **Paxillaceae**

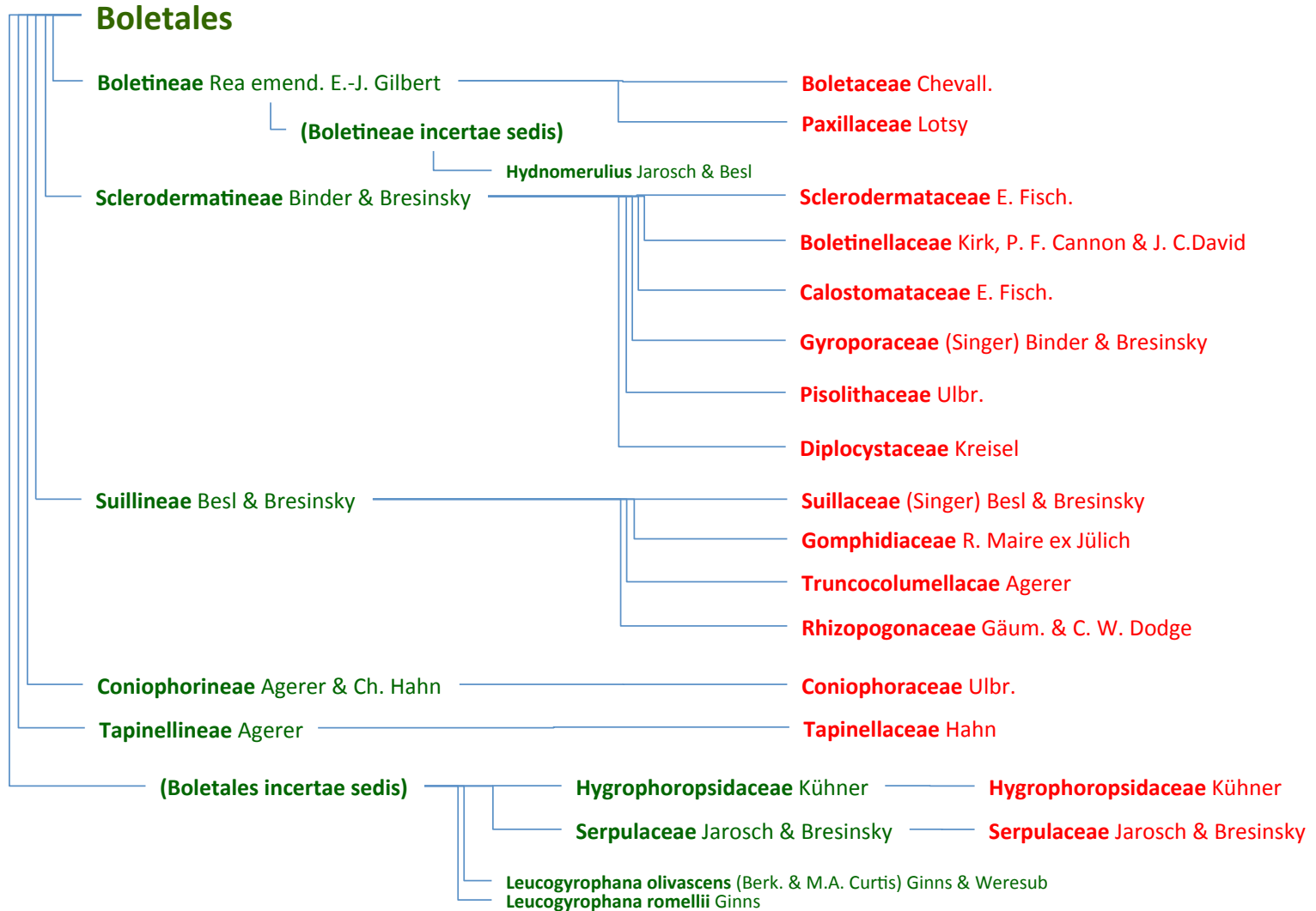
Paxillus  
~~Hygrophoropsis~~  
~~Omphalotus~~

### **Gomphidiaceae**

Gomphidius  
Chroogomphus  
Cystogomphus

# Taxonomie

## Systematik nach Binder & Hibbett 2006



# Kladistik

Die **phylogenetische Systematik** bezweckt, ein System der Organismen zu erstellen, das ausschließlich auf phylogenetischer Verwandtschaft basiert. Gruppen innerhalb eines solchen Systems sind meistens, jedoch nicht immer, monophyletisch.

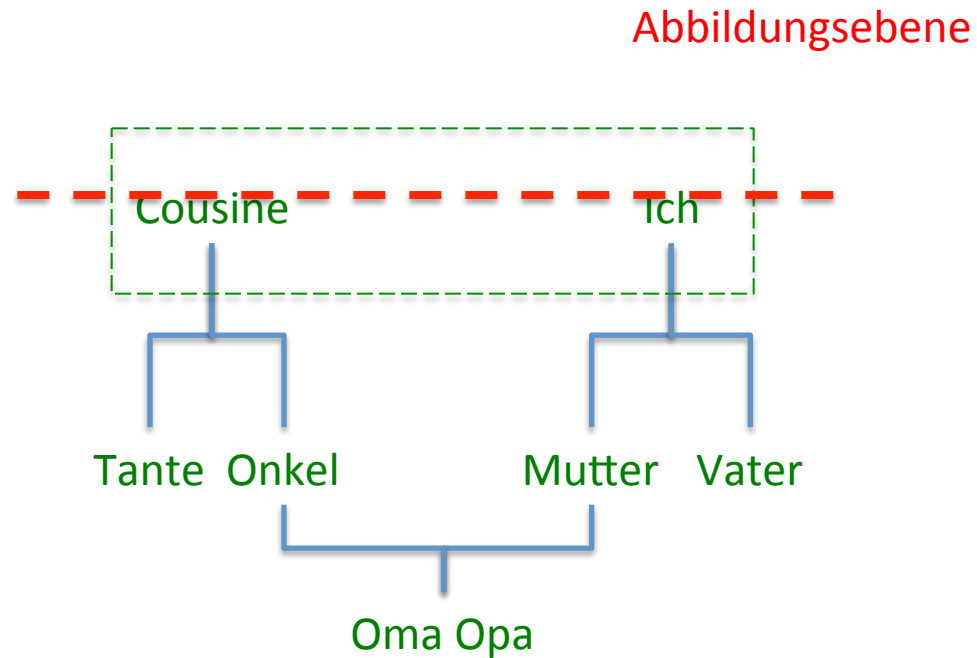
Eine **Kladistik** ist eine spezielle phylogenetische Systematik, bei der alle Gruppen auch monophyletisch sind. Eine monophyletische Gruppe (Clade) enthält alle Nachfahren einer Stammart sowie die Stammart selbst, jedoch keine Arten, die nicht Nachfahre dieser Stammart sind.

Die Kladistik ist eine Methode der biologischen Systematik innerhalb der Evolutionsbiologie.

Sie wurde von dem deutschen Zoologen **Willi Hennig** in den 1950er Jahren in ihren Grundzügen umrissen und in seinem Lehrbuch *Phylogenetic Systematics* 1966 beschrieben.

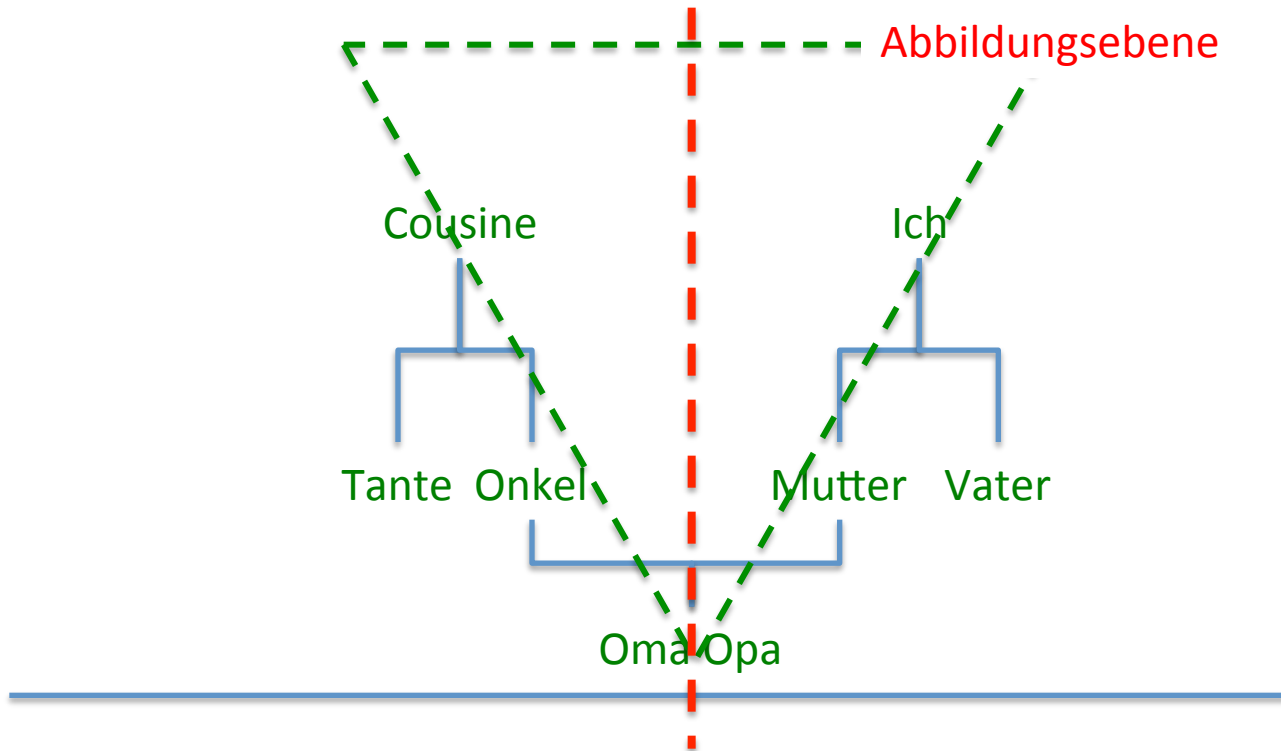
# Kladistik

Es werden nur die rezenten Verwandtschaftsverhältnisse dargestellt. Eine Zeitachse gibt es nicht.



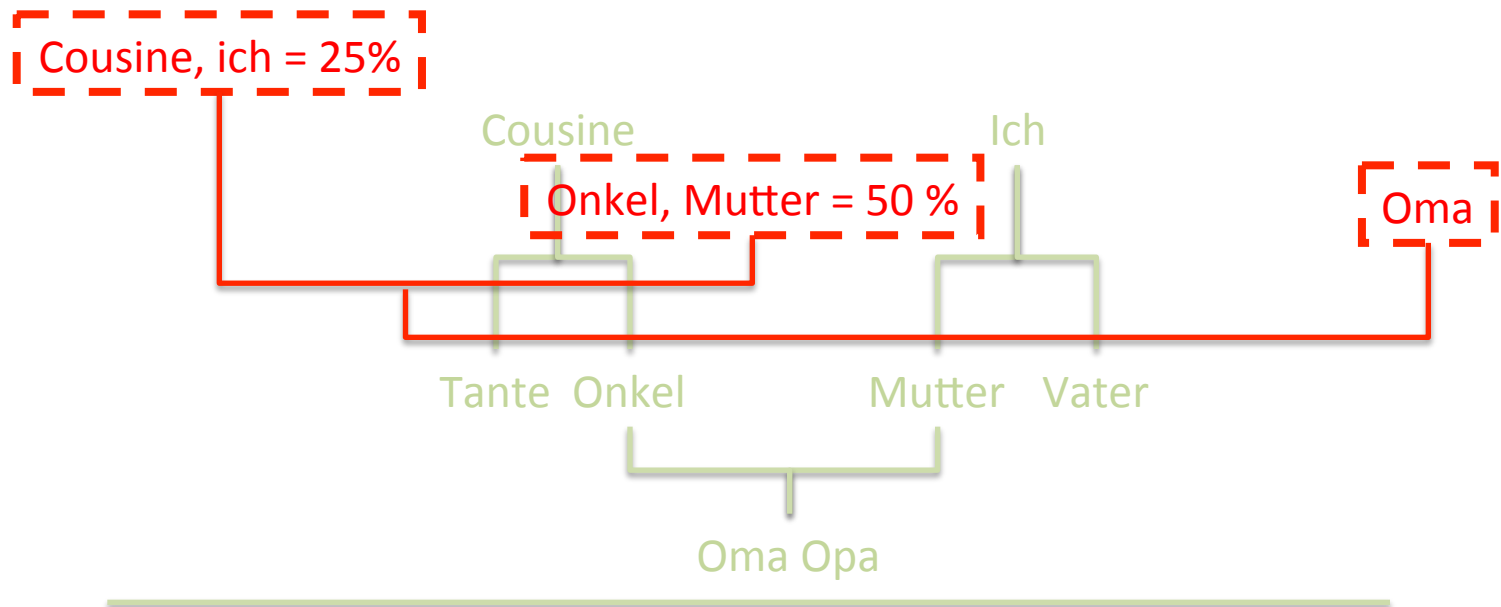
# Kladistik

Fossile Taxa werden wie rezente Taxa eingeordnet und abgebildet. Abstände in den Kladogrammen bilden nicht Zeitabstände sondern den Grad der Verwandtschaft ab.



# Kladistik

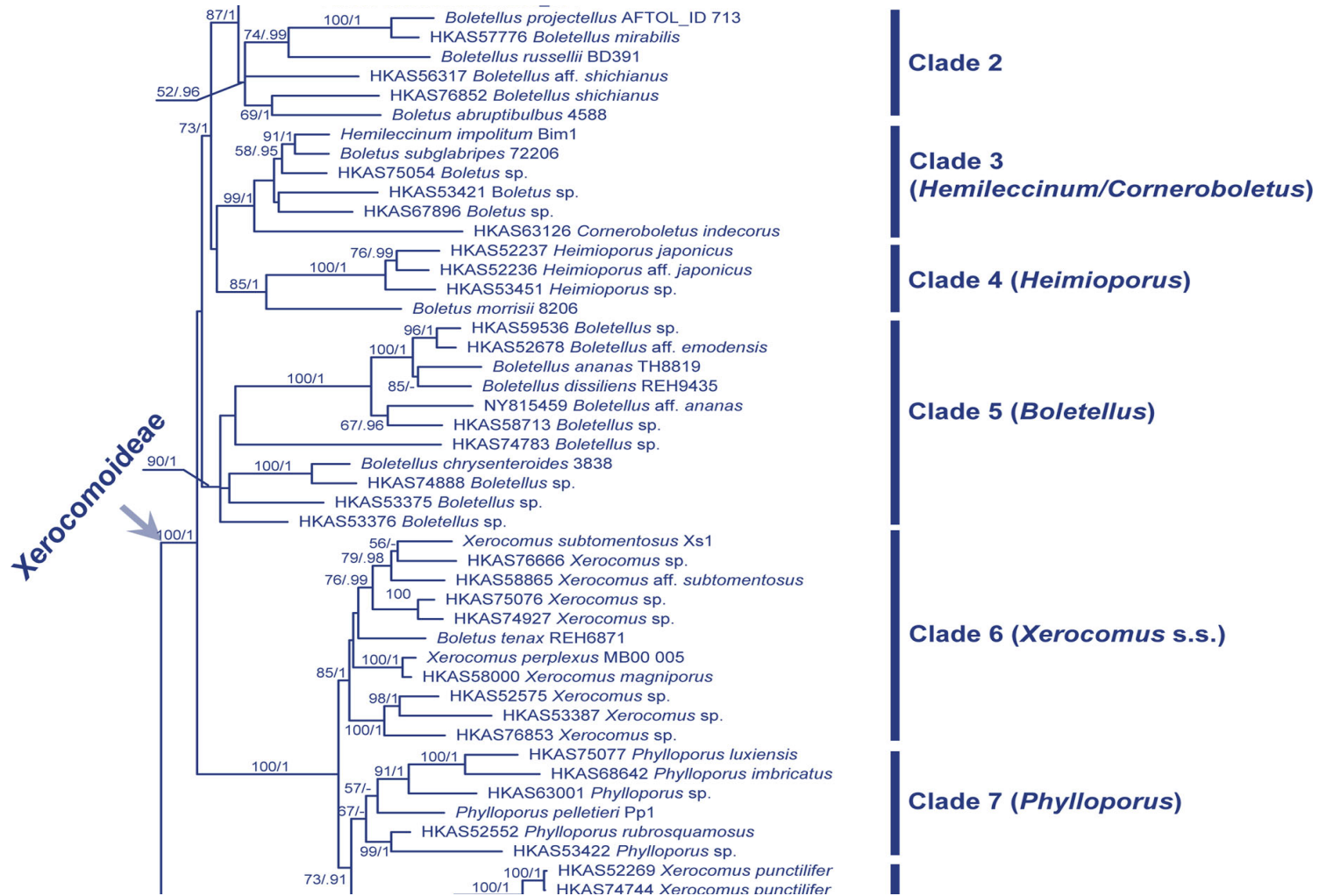
Es werden nur die rezenten Verwandtschaftsverhältnisse dargestellt. Eine Zeitachse gibt es nicht. Fossile Taxa werden wie rezente Taxa eingeordnet und abgebildet. Abstände in den Kladogrammen bilden nicht Zeitabstände sondern den Grad der Verwandtschaft ab.





# Kladistik

## Beispiel aus Wu et al. 2014



# Nomenklatur

Der **Internationale Code der Nomenklatur für Algen, Pilze und Pflanzen** (ICN oder ICNafp) ist ein Grundsatz-, Regel- und Empfehlungswerk zur Verwendung nomenklatorischer Fachausdrücke, Rangstufenbezeichnungen und der wissenschaftlichen Namensgebung von Pflanzen. Ziel des ICN ist es, jedem betroffenen Taxon einen eindeutigen wissenschaftlichen Namen zu geben. Durch diese Eindeutigkeit wird die Verständigung über diese Lebewesen verbessert.

Die Regeln des Code gelten rückwirkend bis zur Einführung der **binären Nomenklatur durch Carl von Linné (1. Mai 1753 in den Species Plantarum)**. Dieses Datum ist daher in allen Codes der zentrale Ausgangspunkt gültiger Veröffentlichung von Namen; zuvor vergebene Namen sind nicht gültig.

Wenn zwei Autoren das selbe Taxon beschreiben und benennen, ist der zuerst veröffentlichte Name korrekt (Prioritätsprinzip). Die Möglichkeit der **Sanktionierung** setzt das Prioritätsprinzips außer Kraft und verschafft einem eingeführten wissenschaftlichen Namen einer Pilzart Priorität vor einem älteren Namen.

# Nomenklatur

**Neue Namen** entstehen durch

- neue Erkenntnisse über phylogenetische Zusammenhänge,
- daraus folgend die Zusammenlegung, Trennung oder Neubeschreibung von Arten

und der daraus folgenden veränderten Taxonomie

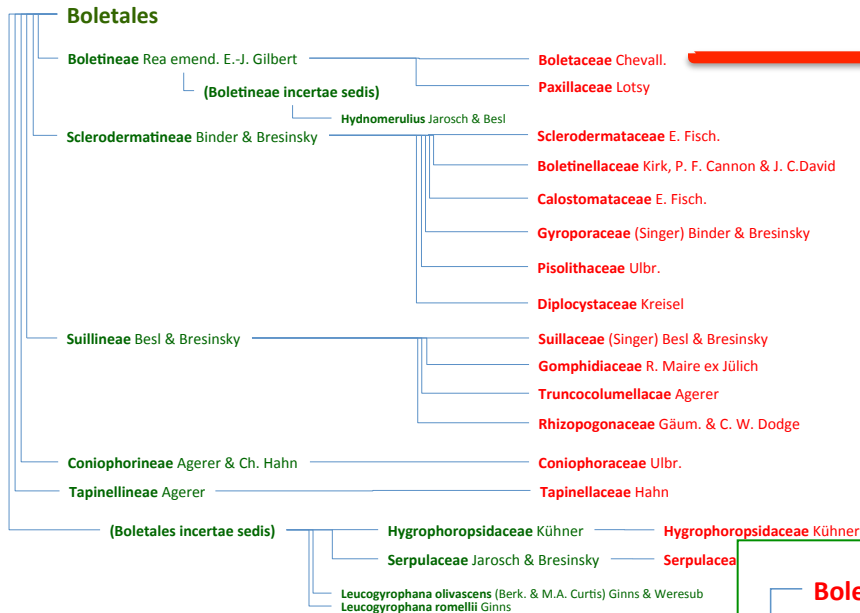
# Nomenklatur

Durch die molekularbiologischen Methoden findet derzeit ein so erheblicher Erkenntnisgewinn statt, daß es durch die Veränderungen in der Taxonomie zu einer gehäuften Änderung von Namen kommt, z. B.

- *Suillelus* als wieder aufgelebte alte Gattung
- *Imleria* als neue Gattung,
- *Xerocomus cisalpinus* als neue Art
- *Xerocomus subtomentosus* var. *ferrugineus* = *Xerocomus ferrugineus*

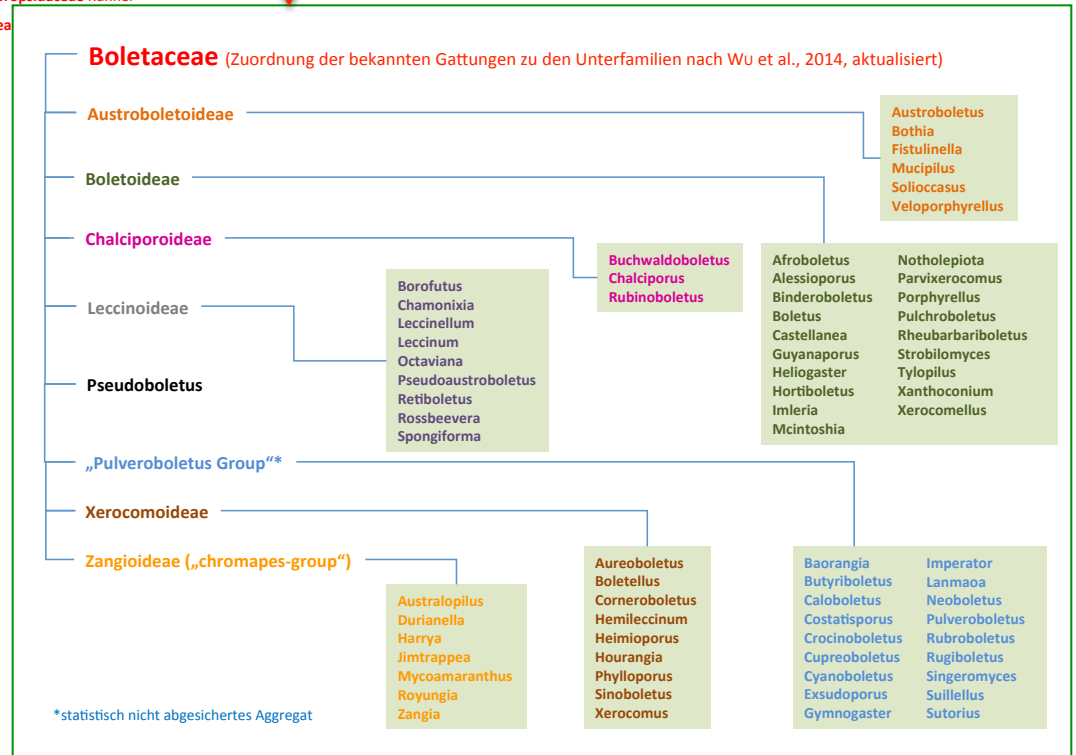
Dies betrifft auch höhere Taxa.

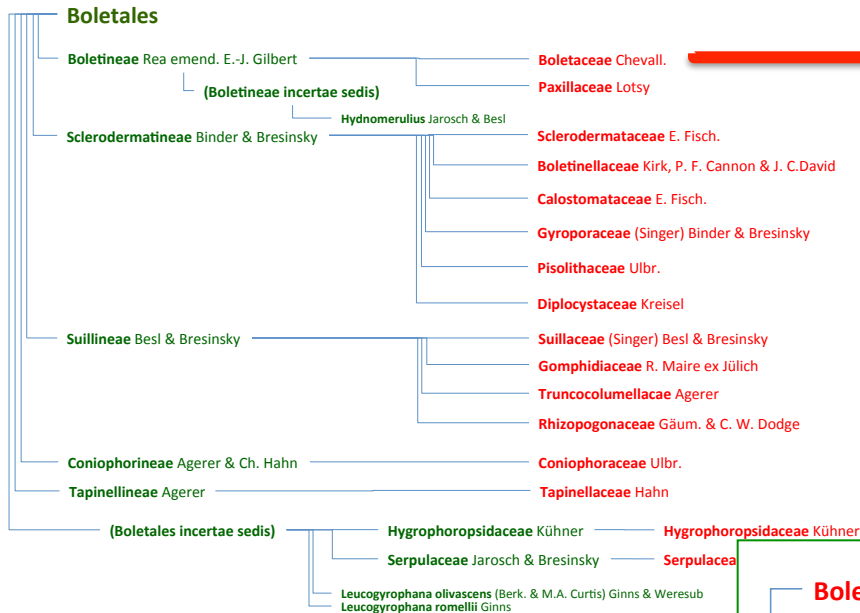
Auch unabhängig von molekularbiologischen Methoden hat es zahlreiche Namensänderungen gegeben.



# Beispiele

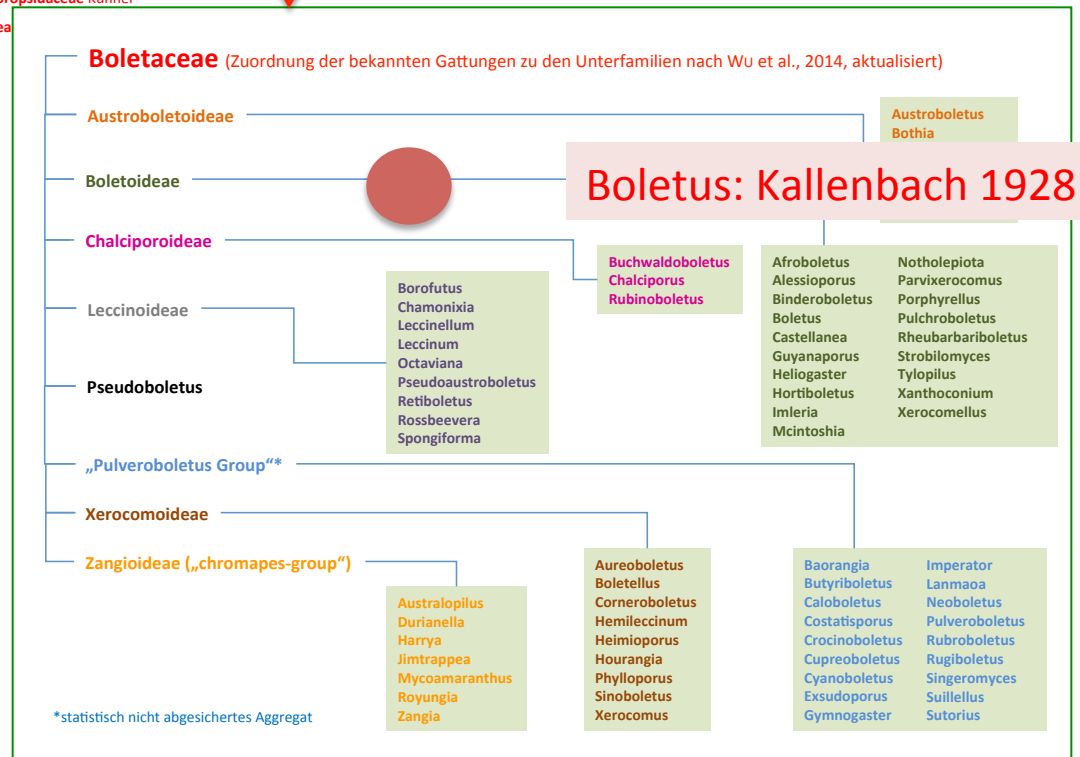
## Buchwaldo boletoletus lignicola

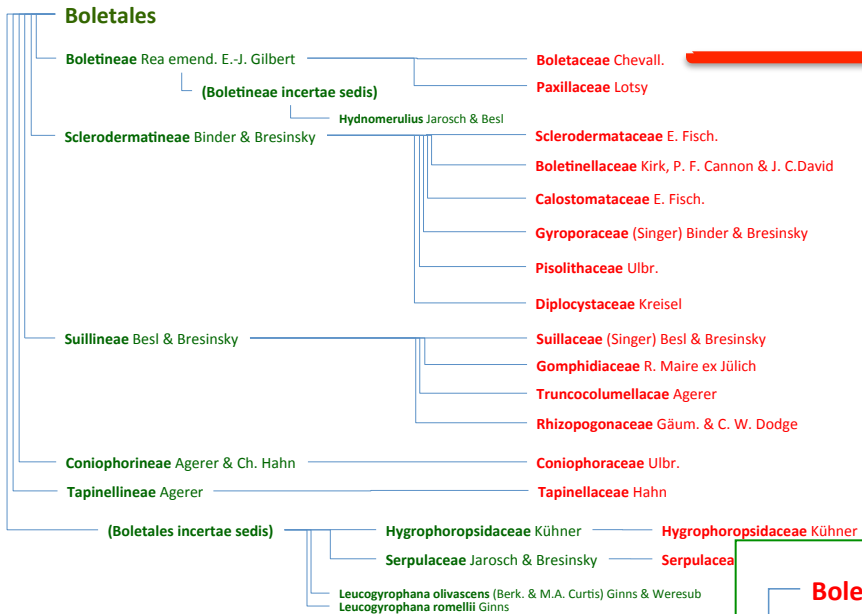




# Beispiele

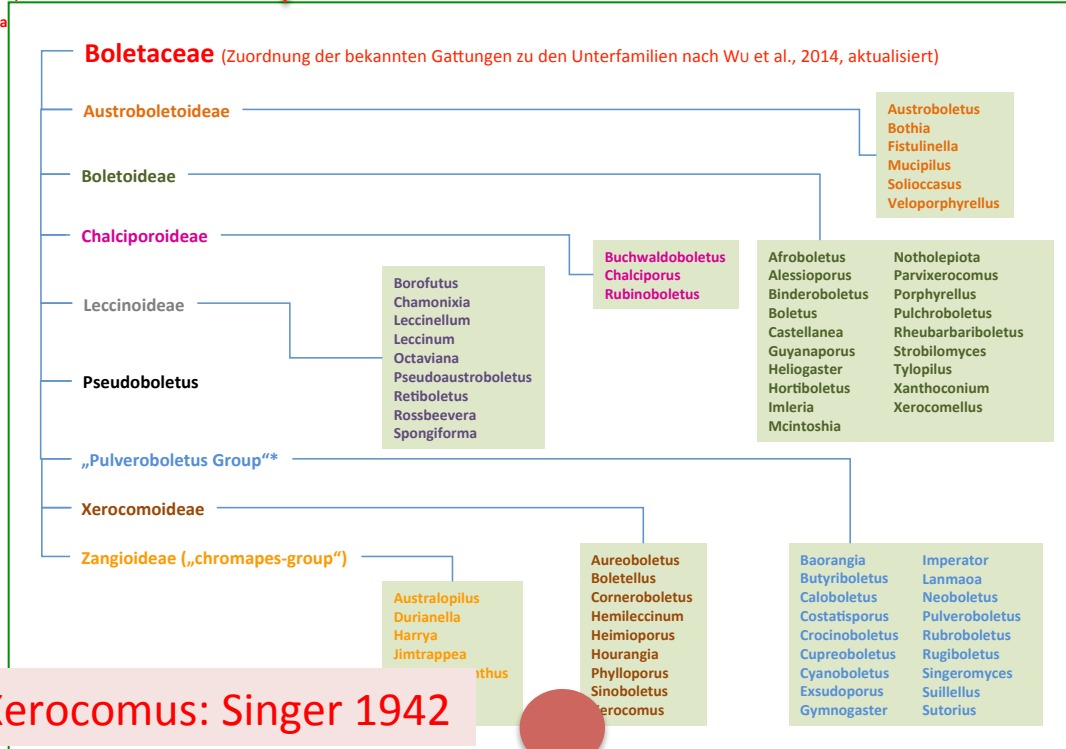
## Buchwaldoboletus lignicola



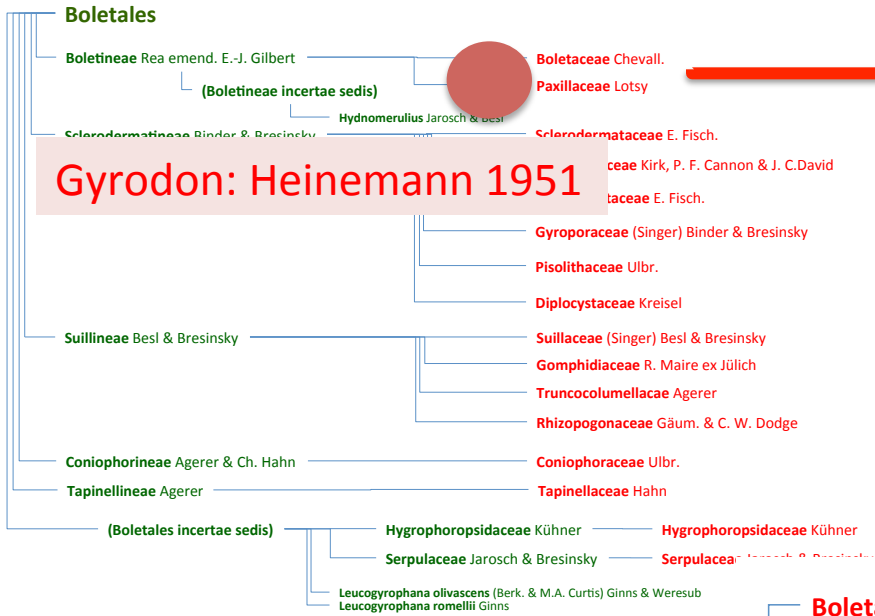


# Beispiele

## Buchwaldoboletus lignicola

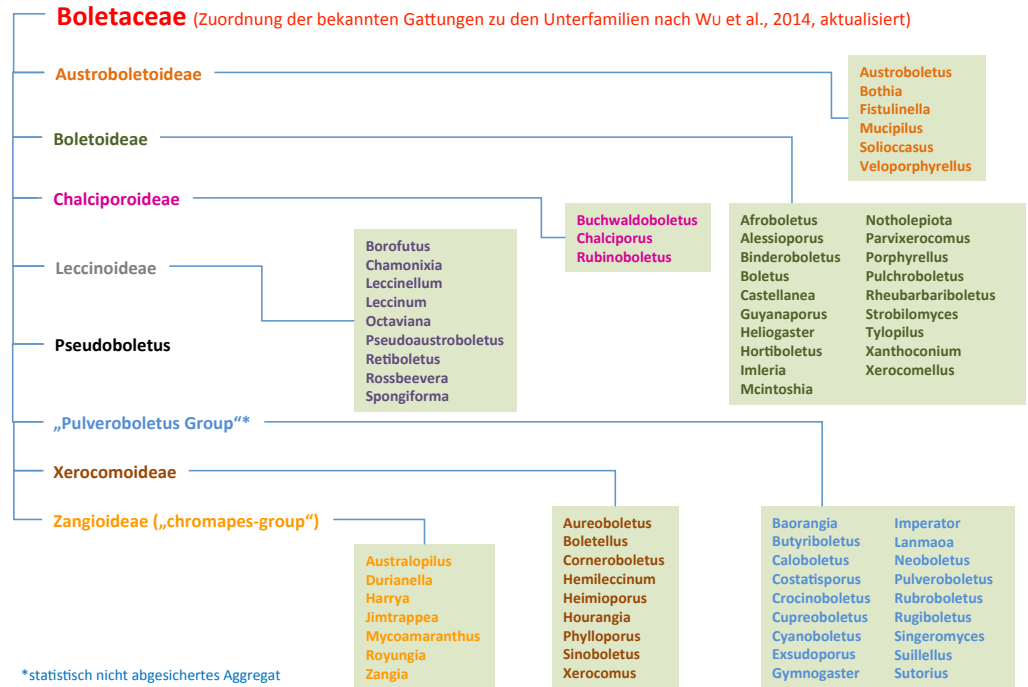


Xerocomus: Singer 1942

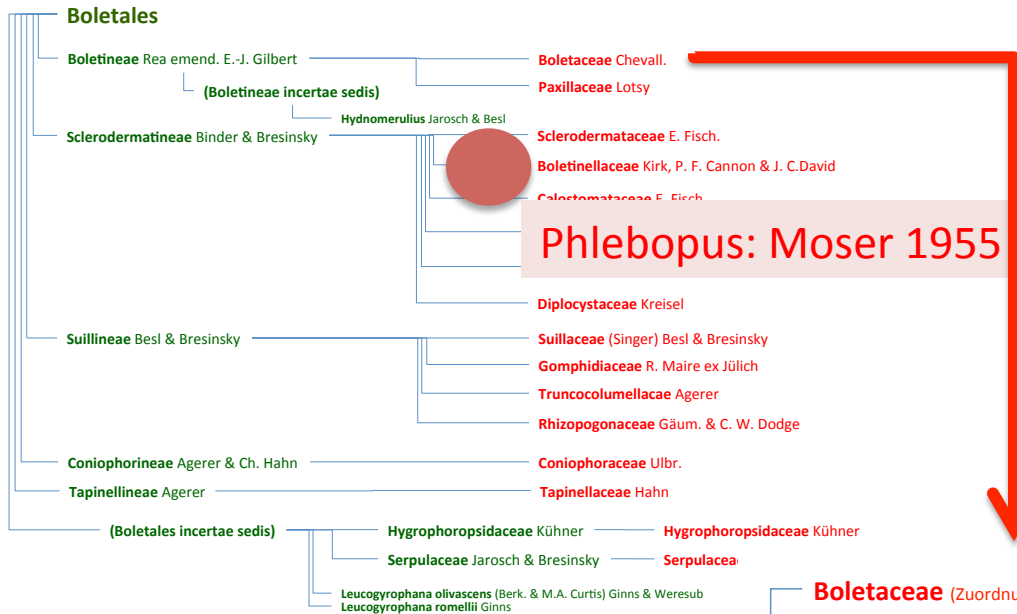


# Beispiele

## Buchwaldo boletoletus lignicola

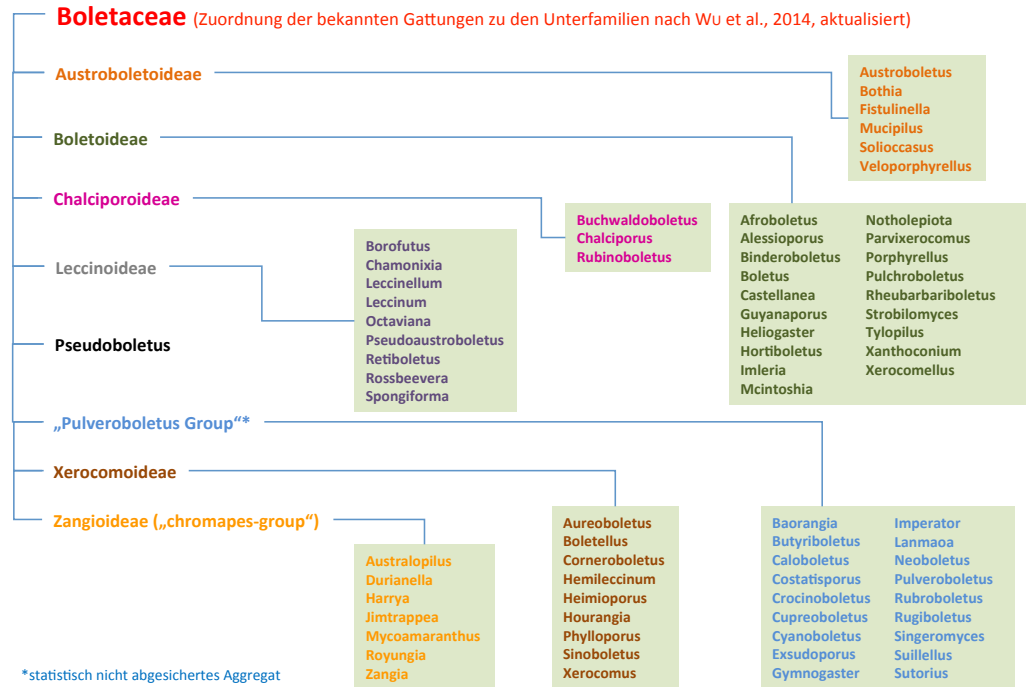


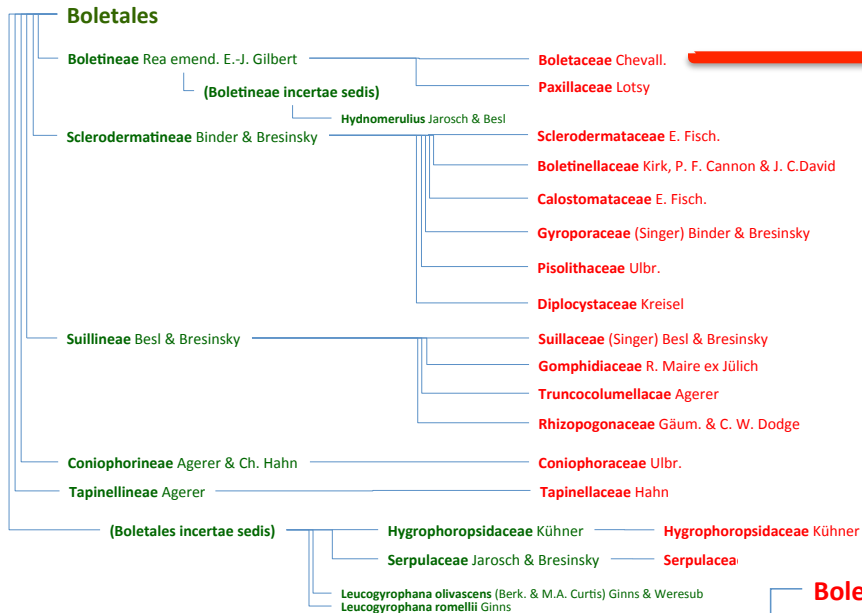




# Beispiele

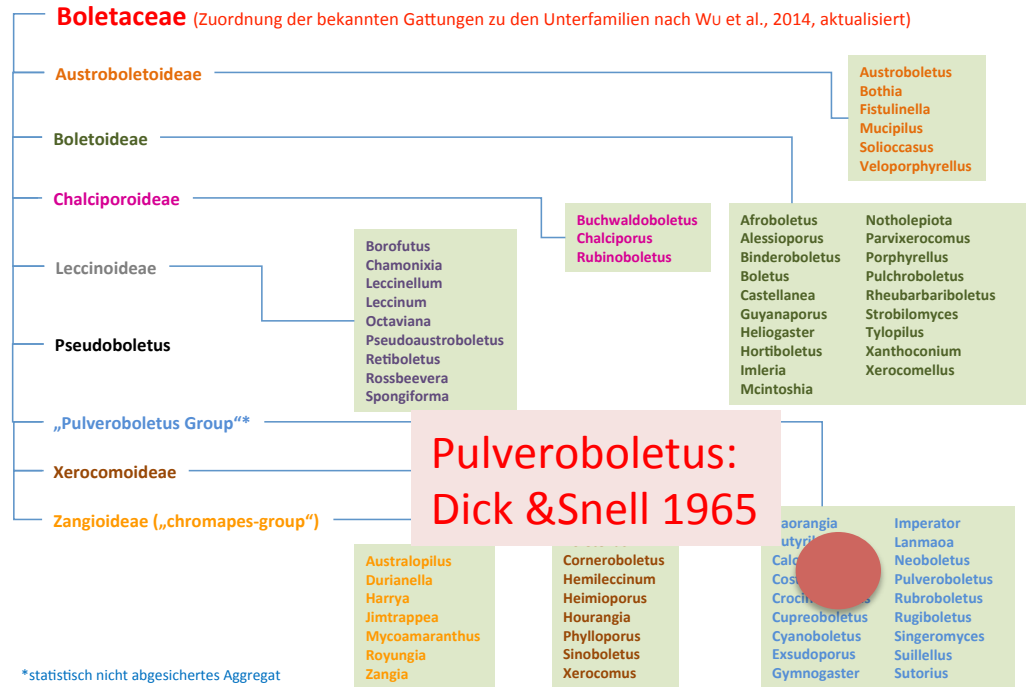
## Buchwaldoboletus lignicola



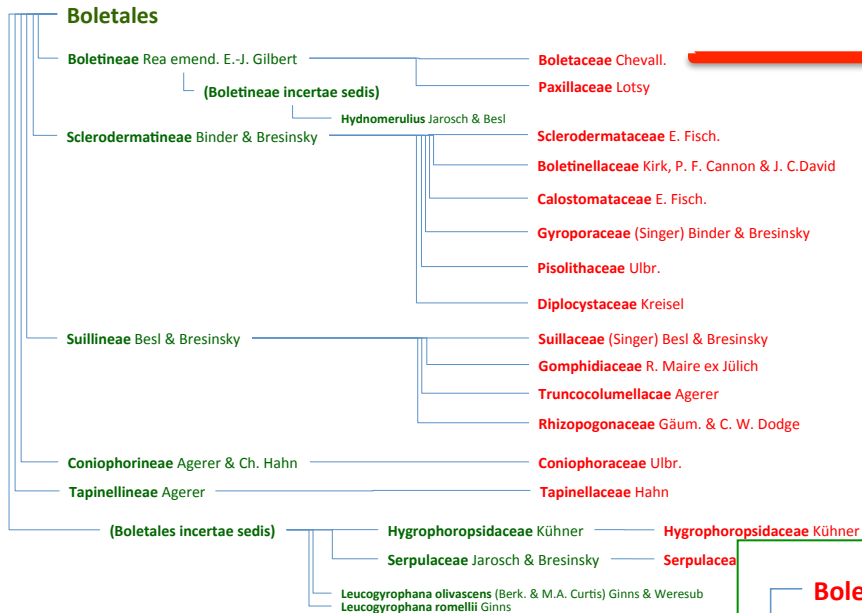


# Beispiele

## Buchwaldoboletus lignicola

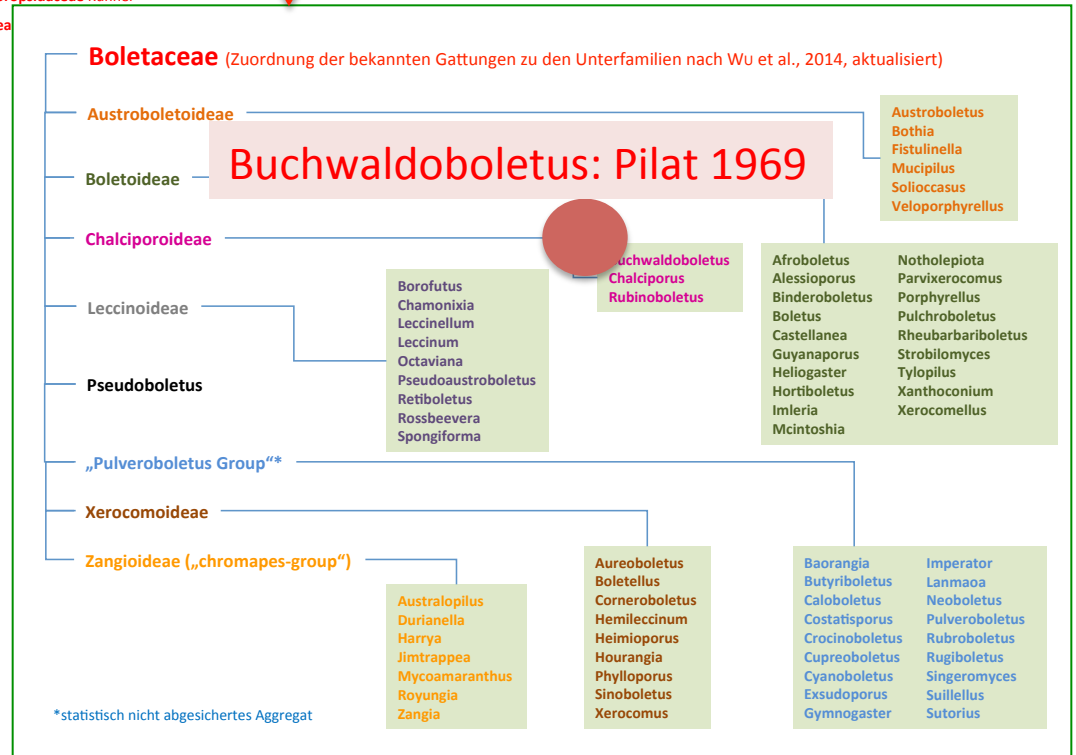


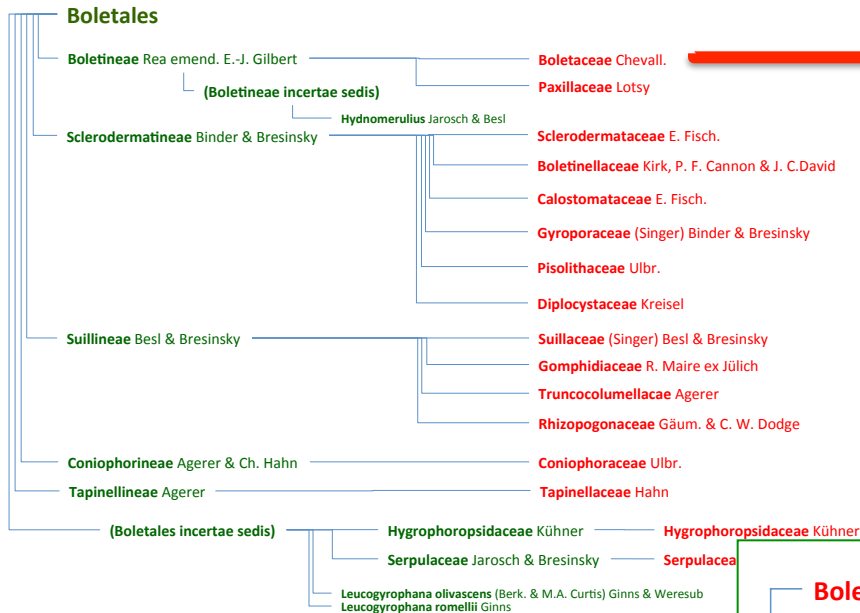
\*statistisch nicht abgesichertes Aggregat



# Beispiele

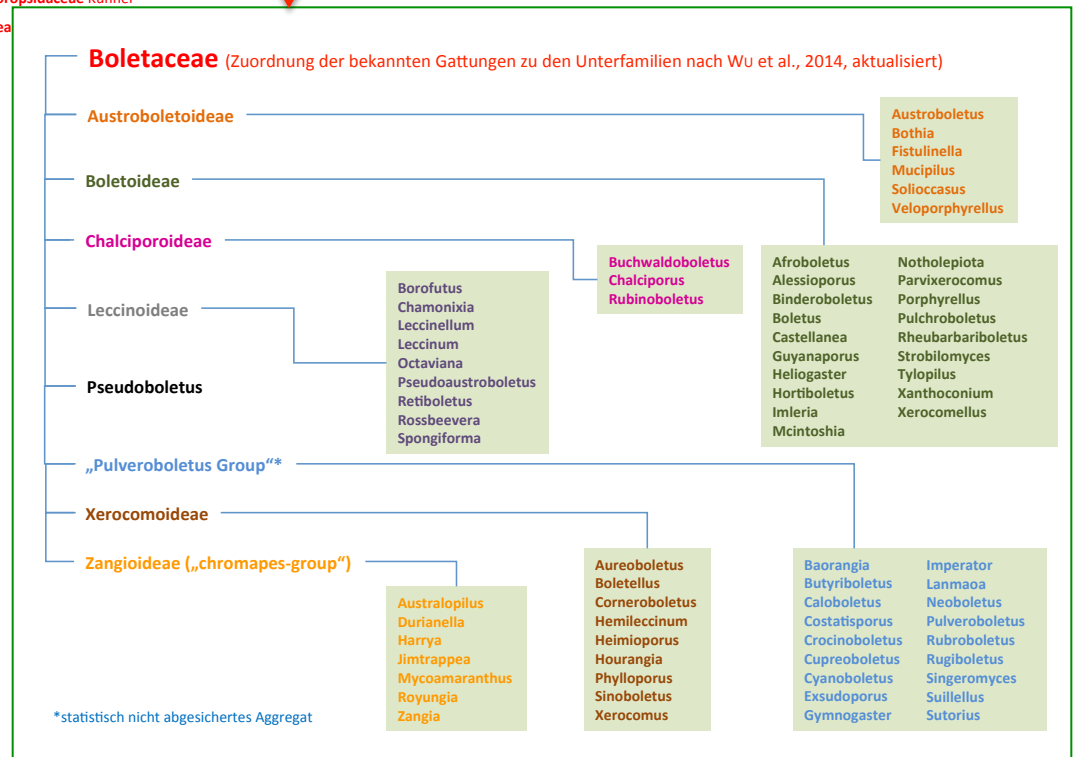
## Buchwaldoboletus lignicola

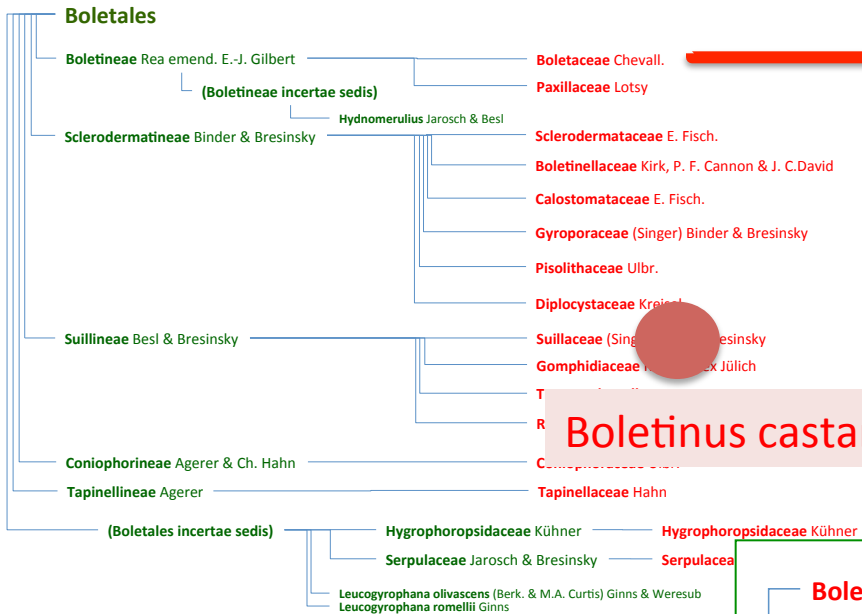




# Beispiele

## Bothia castanella

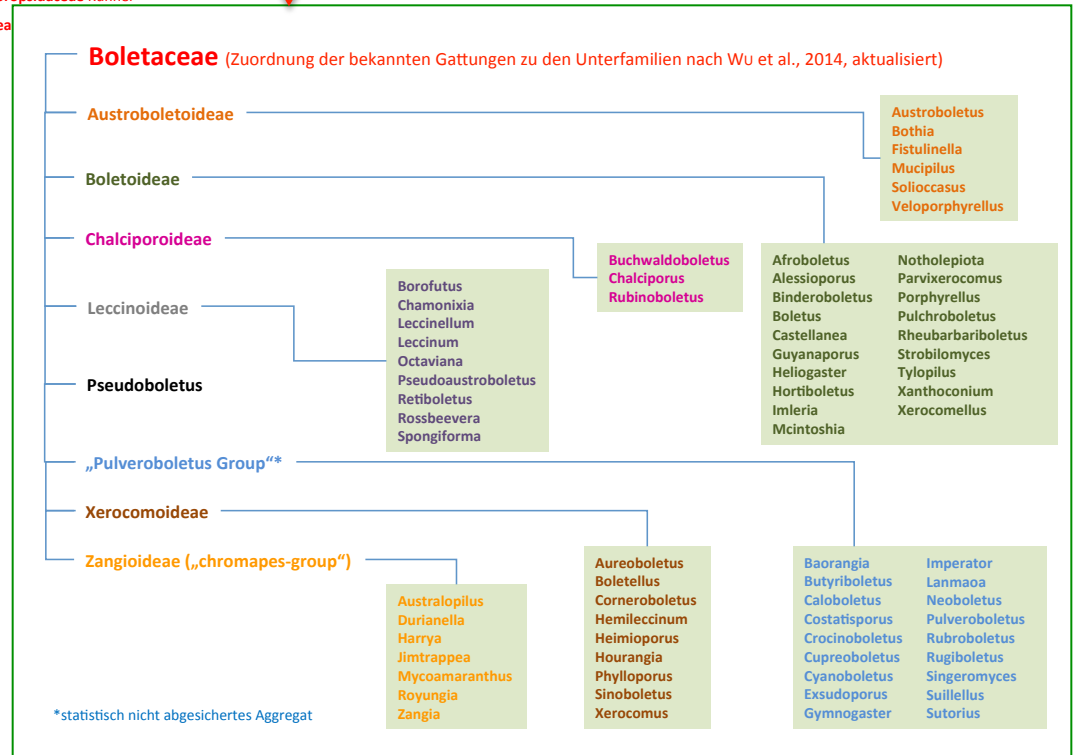


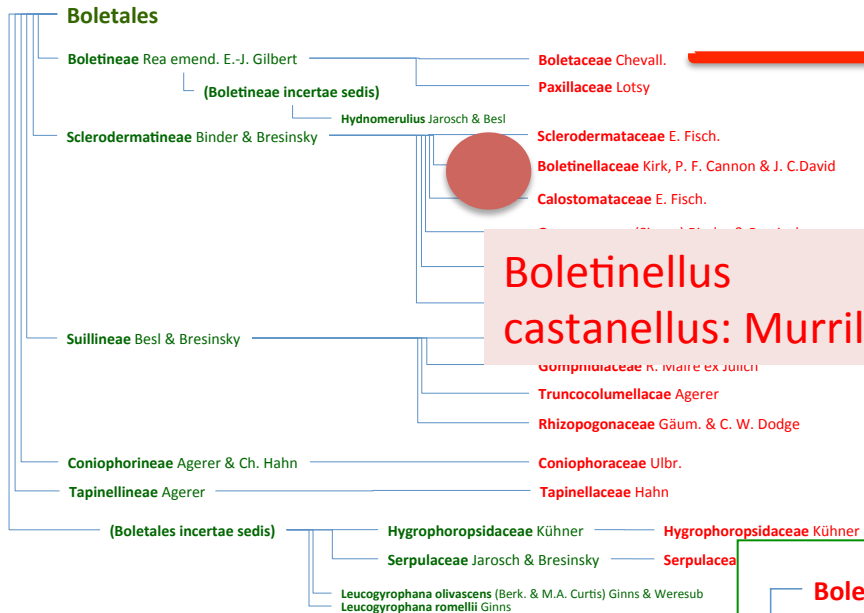


# Beispiele

## Bothia castanella

**Boletinus castanellus: Peck 1900**

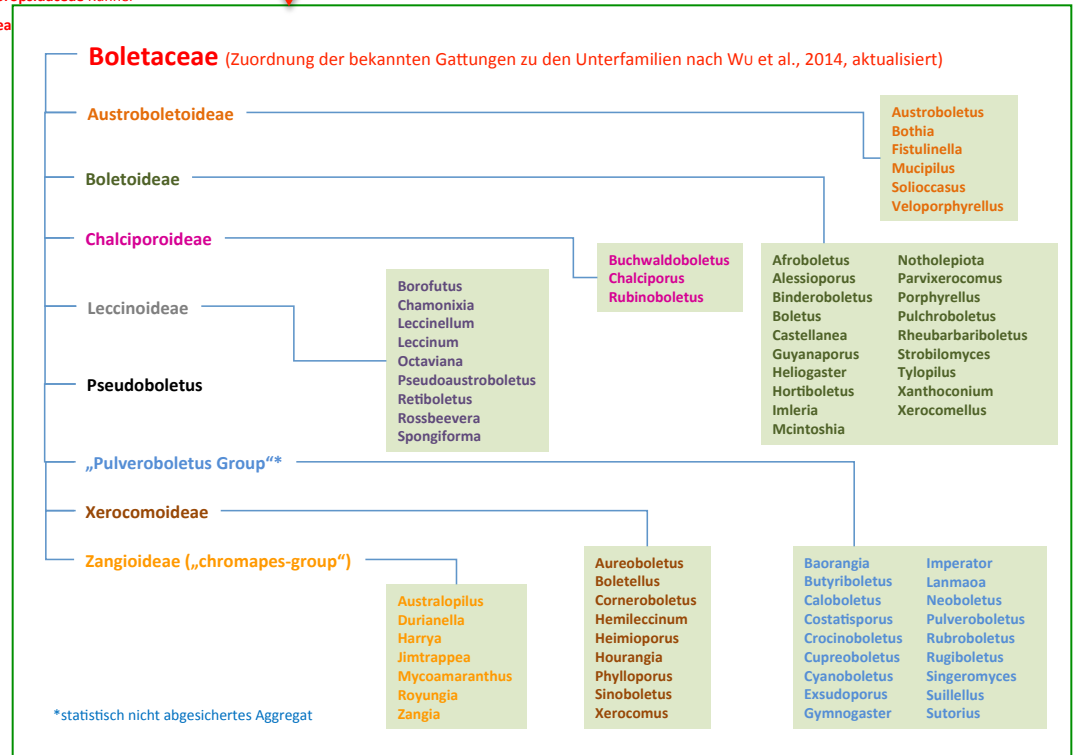


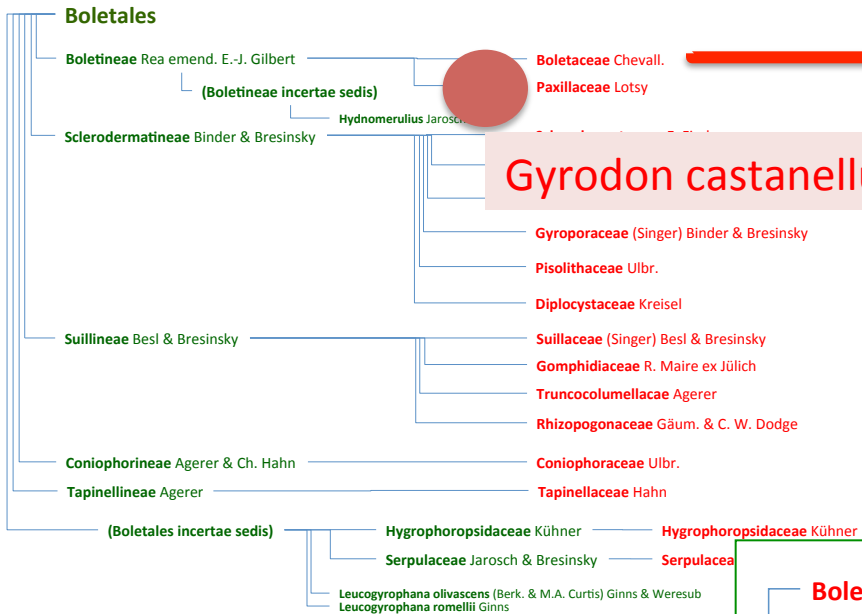


**Boletinellus  
castanellus: Murrill 1909**

# Beispiele

**Bothia castanella**

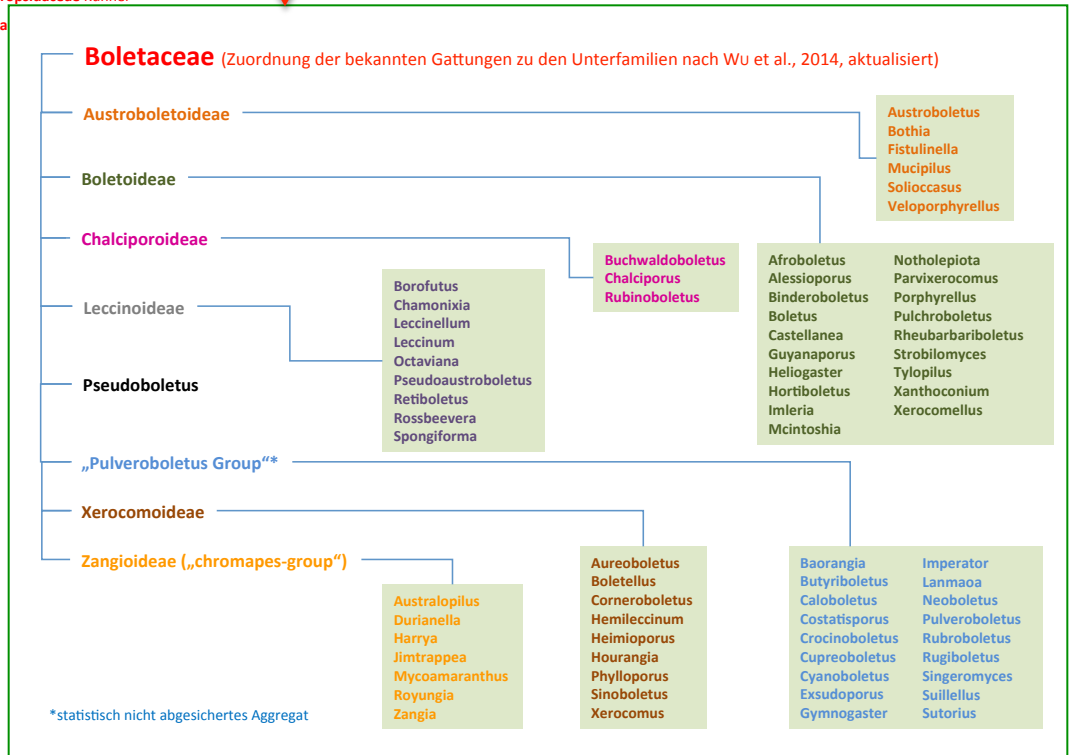


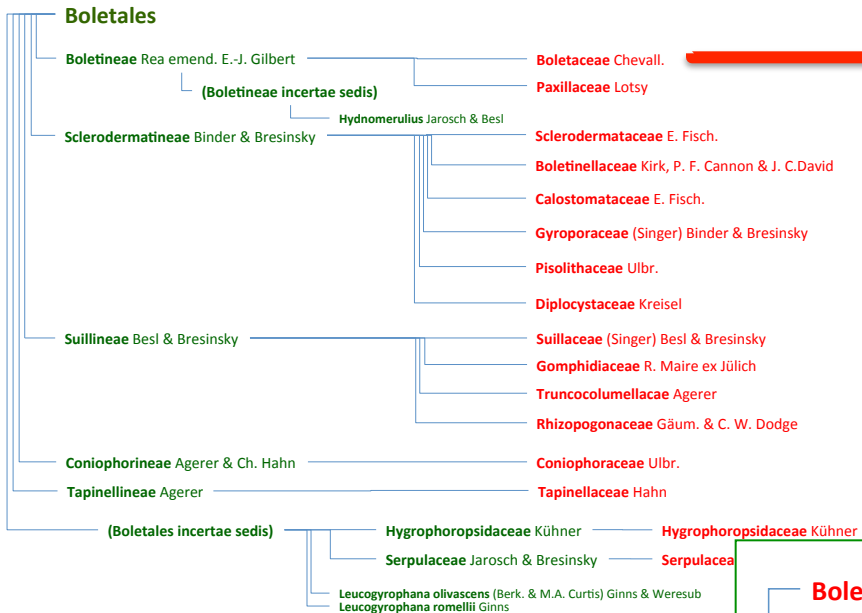


# Beispiele

Gyrodon castanellus: Singer 1938

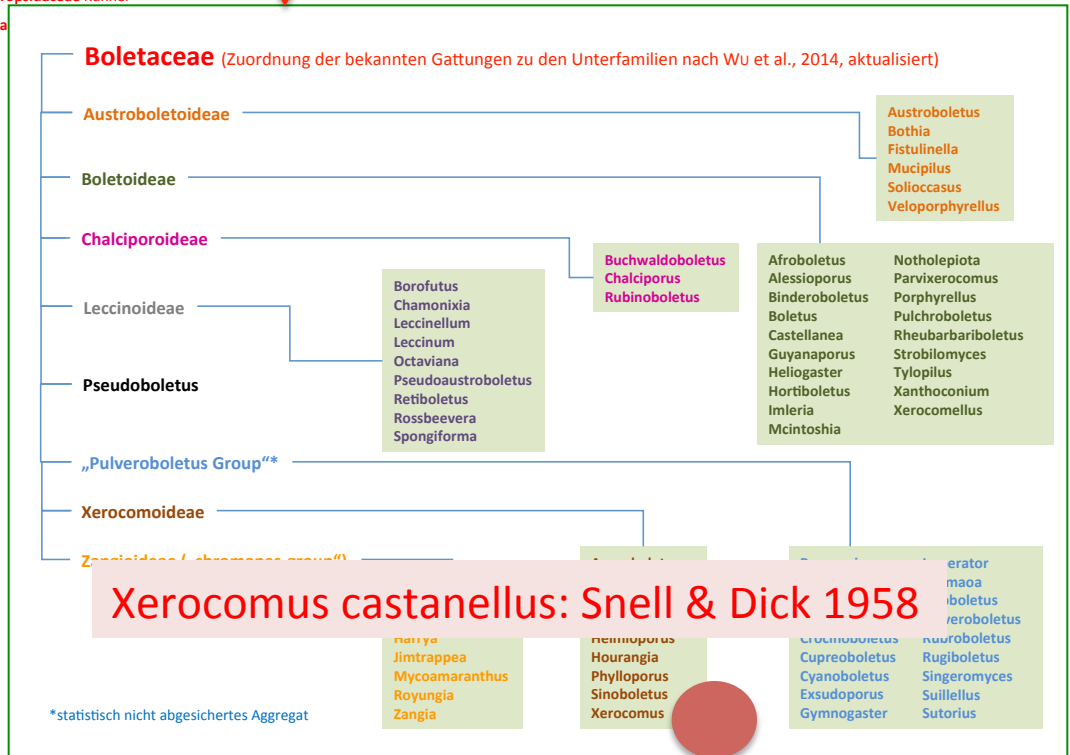
Bothia castanella



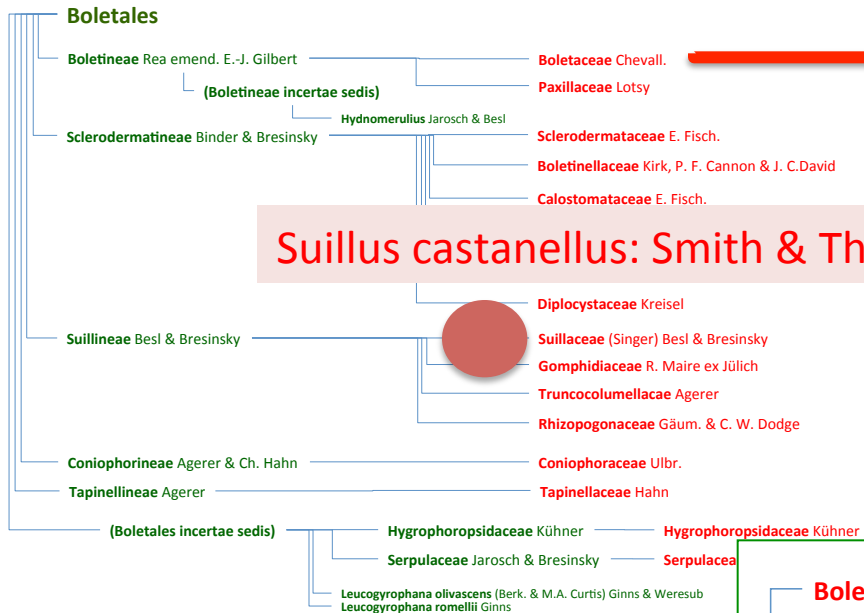


# Beispiele

## Bothia castanella



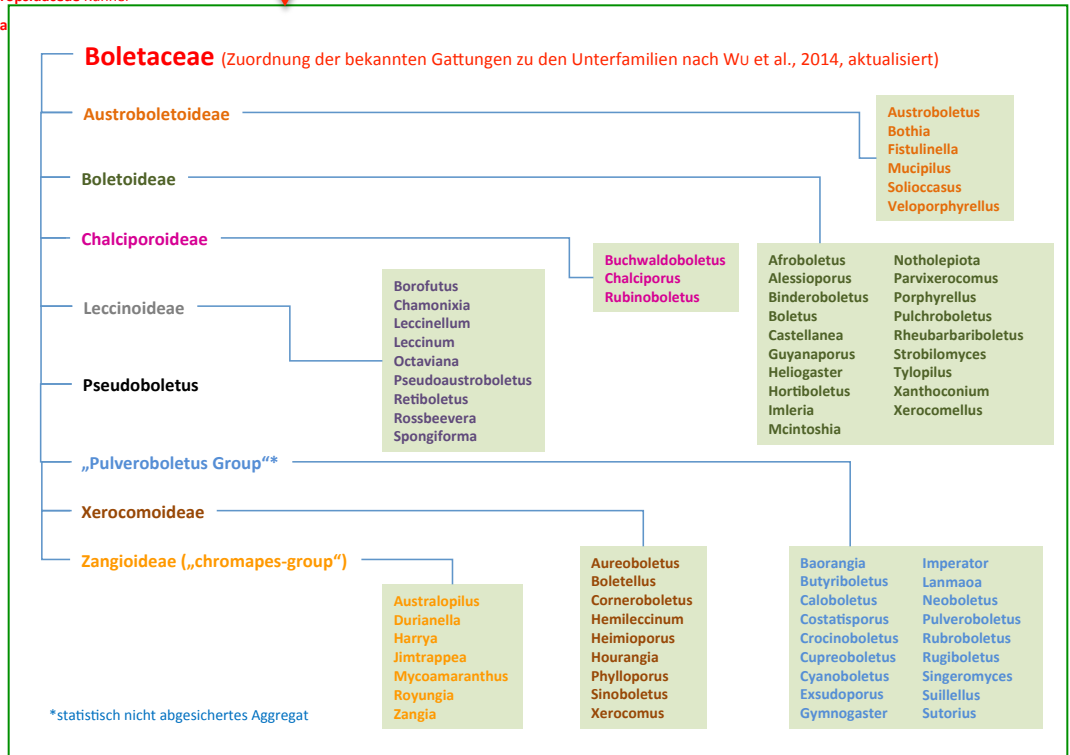


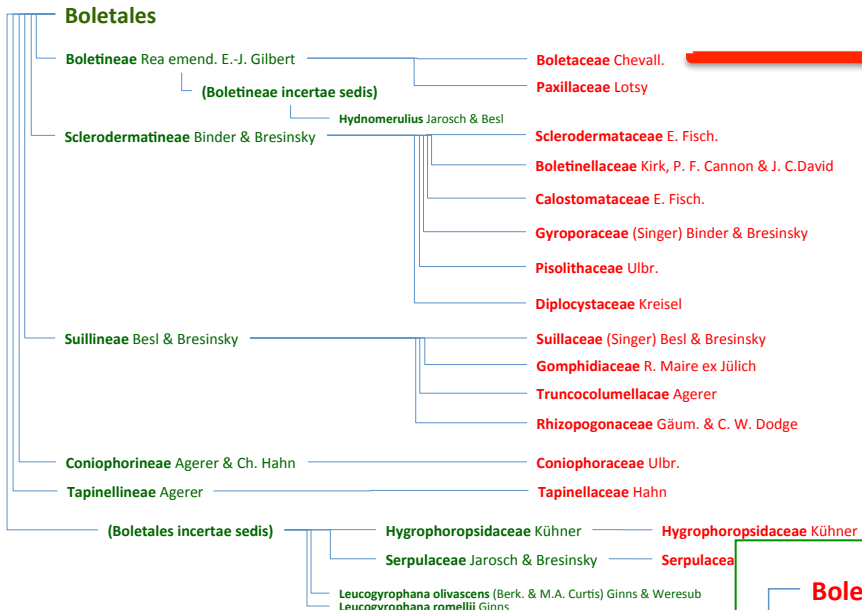


**Suillus castaneus: Smith & Thiers 1964**

# Beispiele

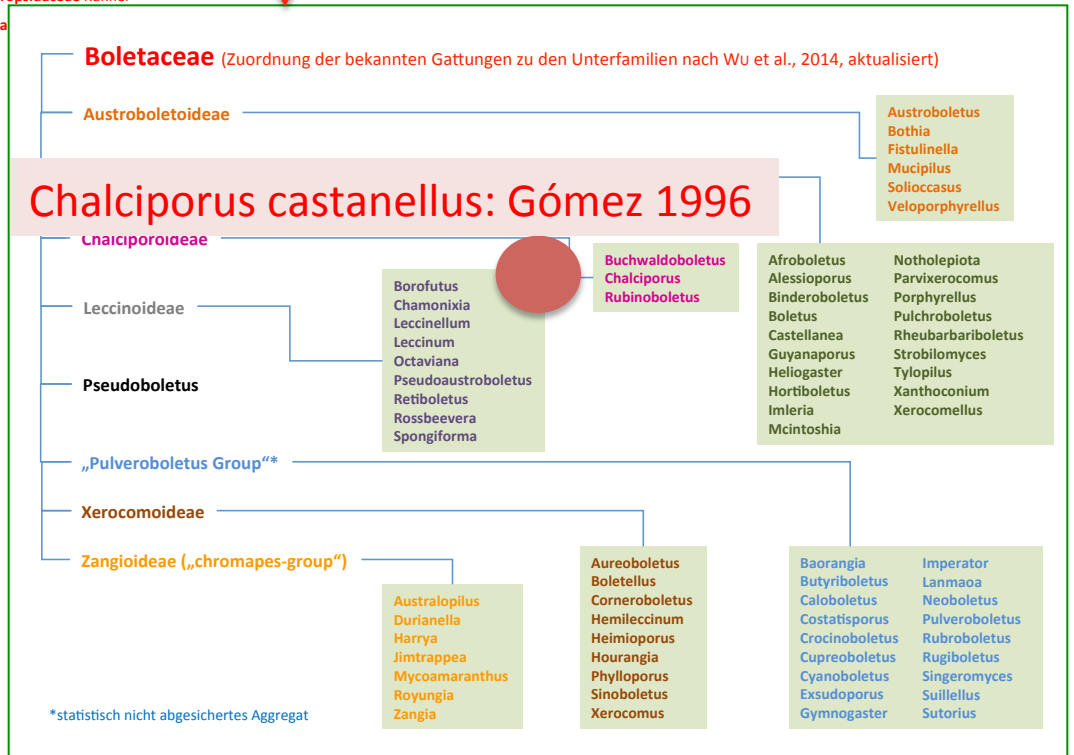
## Bothia castanella

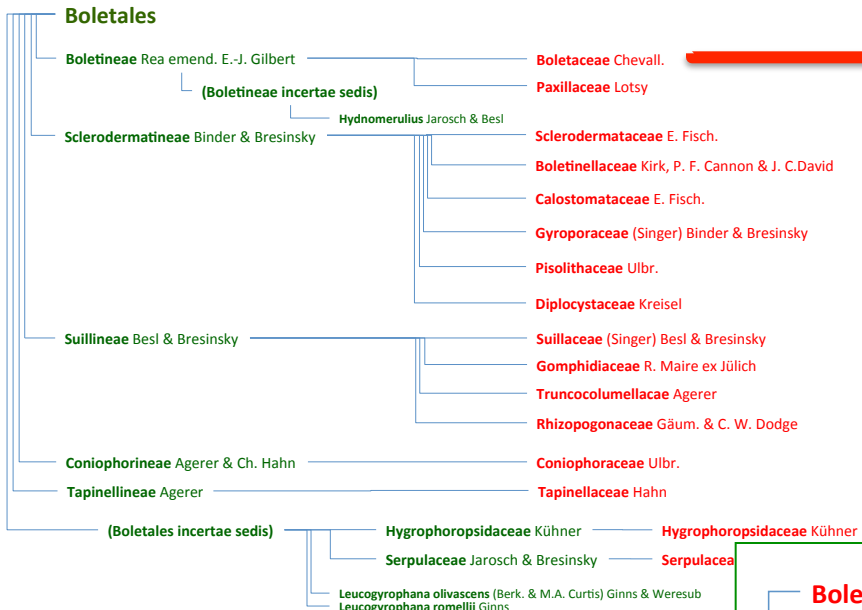




# Beispiele

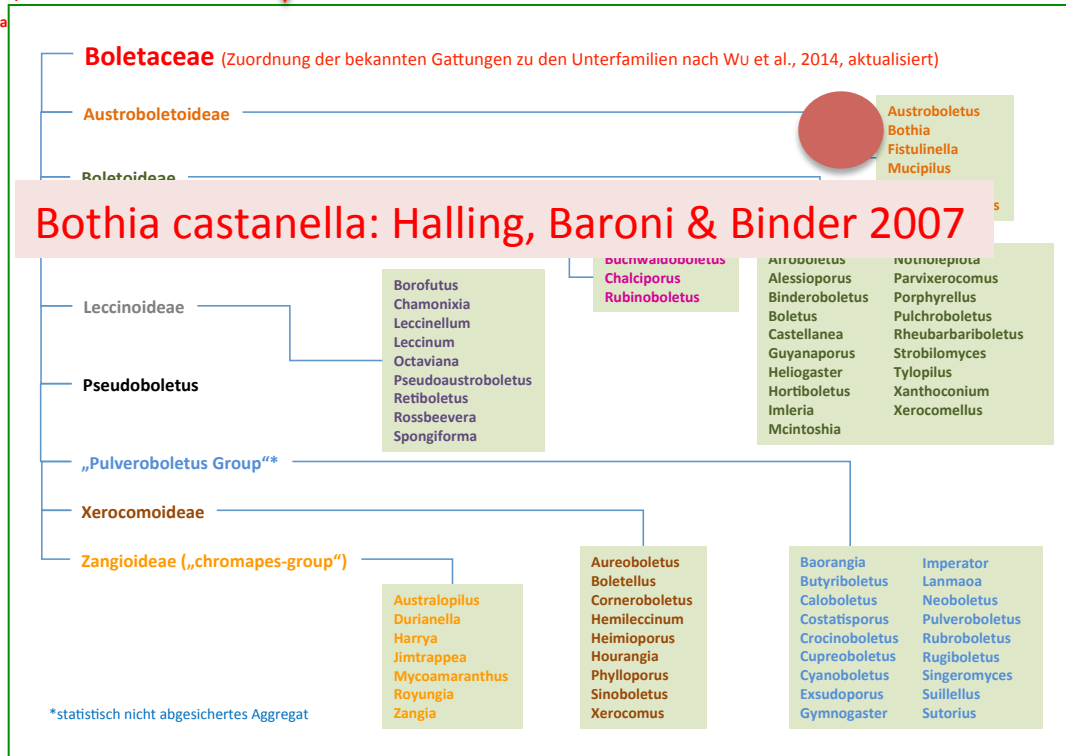
## Bothia castanella





# Beispiele

## Bothia castanella



# Beispiele

Aktuelle Zuordnung der von Ladurner & Simonini  
unter *Xerocomus* s. l. beschriebenen Arten

<i>Xerocomus armeniacus</i>	= <b>Rheubarbariboletus</b>
<i>Xerocomus badius</i>	= <b>Imleria</b>
<i>Xerocomus bubalinus</i>	= <b>Hortiboletus</b>
<i>Xerocomus cisalpinus</i>	= <b>Xerocomellus</b>
<i>Xerocomus chrysenteron</i>	= <b>Xerocomellus</b>
<i>Xerocomus depilatus</i>	= <b>Hemileccinum</b>
<b>Xerocomus dryophilus</b>	= ? <i>Xerocomus</i>
<i>Xerocomus erubescens</i>	= ? <b>Hortiboletus</b>
<i>Boletus fraternus</i>	= <b>Hortiboletus rubellus</b>
<i>Xerocomus fennicus</i>	= <b>Xerocomellus</b> (= ? <i>X. intermedius</i> )
<i>Xerocomus ferrugineus</i>	= <b>Xerocomellus</b>
<i>Xerocomus ichnusanus</i>	= <b>Alessioporus</b>
<b>Xerocomus impolitus</b>	= <b>Hemileccinum</b>
<b>Xerocomus intermedius</b>	= ? <b>Xerocomellus</b>
<i>Xerocomus moravicus</i>	= <b>Aureoboletus</b>
<i>Xerocomus parasiticus</i>	= <b>Pseudoboletus</b>
<i>Xerocomus pelletieri</i>	= <b>Phylloporus</b>
<i>Xerocomus persicolor</i>	= <b>Rheubarbariboletus</b>
<i>Xerocomus porosporus</i>	= <b>Xerocomellus</b>
<i>Xerocomus pruinatus</i>	= <b>Xerocomellus</b>
<i>Xerocomus ripariellus</i>	= <b>Xerocomellus</b>
<i>Xerocomus roseoalbidus</i>	= <b>Pulchroboletus</b>
<i>Xerocomus rubellus</i>	= <b>Hortiboletus</b>
<b>Xerocomus subtomentosus</b>	= <i>Xerocomus</i> s. str.
<i>Xerocomus truncatus</i>	= <b>Xerocomellus</b>
<i>Xerocomus zelleri</i>	= <b>Xerocomellus</b>

# Schlussfolgerungen

- Namensänderungen hat es **auch in der Vergangenheit** oft gegeben.
- Die Änderung der Namen ist das **Ergebnis neuerer taxonomischer Überzeugungen** und diese folgen der **Artauffassung, den phylogenetischen Erkenntnissen oder Schlussfolgerungen**.
- Die modernen Methoden der phylogenetischen Taxonomie sind wegen der Möglichkeit des direkten Vergleichs genetischer Eigenschaften den traditionellen Methoden mit ihren indirekten Schlußfolgerungen überlegen und bilden **bessere, vollständigere und stabilere Zusammenhänge** der verwandtschaftlichen Beziehungen ab.
- Der direkte Vergleich der Basensequenzen der Gene wird im Ergebnis bewirken, daß es **künftig weniger Namensänderungen** gibt.

# Schlussfolgerungen

Letztlich entscheidet jeder selbst,

- welche Artauffassung er vertreten will,
- ob und wie er sich mit Pilzen beschäftigt und welche Systematik er zu Grunde legt.

**Richtig und Falsch gibt es nicht.** Man wird sich immer an dem Niveau und den Informationsbedürfnissen des aktuellen Umfeldes orientieren.

# Schlussfolgerungen

„Die Systematik in der Mykologie muß man sich vorstellen wie ein großes, waberndes Gebilde, das sich ständig verändert.“

Dr. Burghard Hein

**Vielen Dank**