

KLIMAEXTREME IN RÖMISCHER ZEIT EINE STRUKTURANALYSE DENDROCHRONOLOGISCHER DATEN

von Burghart Schmidt und Wolfgang Gruhle

Neuere dendrochronologische Untersuchungen zur Rekonstruktion von Niederschlagsschwankungen in Westeuropa während der römischen Kaiserzeit (Schmidt und Gruhle 2003a) deuten an, dass das Klima während der ersten Hälfte (etwa 45 v. Chr. bis 200 n. Chr.) überwiegend sehr feucht war (vorherrschende maritime Wetterlagen). Von etwa 280 bis 420/30 n. Chr. dürfte es nach diesen Ergebnissen stetig trockener geworden sein (vorherrschende kontinentale Wetterlagen). Für diesen Zeitraum sind in Deutschland zahlreiche dendrochronologische Datierungen durchgeführt worden, deren zeitliche Verteilung fundreiche und fundarme Perioden anzeigt. Diese zeitlich sehr unterschiedliche Funddichte und deren mögliche Ursachen werden im Folgenden diskutiert.

Archäologische Befunde

Bereits in den sechziger Jahren stellte Ernst Hollstein (1967) Jahrringchronologien aus vorrömischer und römischer Zeit vor, die jedoch noch nicht absolut datiert werden konnten, weil der Jahrringkalender für die Völkerwanderungszeit (aufgrund fehlender Holzfunde) noch lückenhaft war. Erst dreizehn Jahre später konnte er diese letzte Lücke im Kalender mit der Datierung von fünf Sargbohlen aus dem Grab von Beerlegem schließen (Hollstein 1980). Der zeitliche Verlauf der Zahl absolut datierter Hölzer zeigt den Mangel an Funden während des 4. Jahrhunderts an (Abb. 1a). Betrachtet man die dendrochronologischen Daten der insgesamt 137 Fundstellen aus verschiedenen Gebieten Westdeutschlands (Hollstein 1980) aus der Zeit von etwa 200 v. Chr. bis 800 n. Chr., so zeigt deren zeitliche Verteilung ein ähnliches Bild (Abb. 1b).

Auch die im Kölner Labor datierten Objekte Westdeutschlands zeigen eine ähnliche Verteilungsstruktur. Besonders aussagekräftig dürften die dendrochronologischen Daten der Fundstellen im westdeutschen Braunkohletagebauegebiet (Schmidt und Gruhle 2003b) zwischen Köln und Aachen sein, weil hier in dieser Kleinregion die Ausgrabungen zum Teil flächendeckend durchgeführt wurden (Abb. 1c).

Da sich ein solcher zeitlich unterschiedlicher Fundverlauf auch in Süddeutschland (Abb. 2a) abzeichnet (Becker 1982, Becker u.a. 1985), kann diese Verteilung zweifellos als Ausdruck zeitlich unterschiedlicher Bauaktivitäten gewertet werden. M. Gechter (2001) fand bei der Untersuchung von 66 römerzeitlichen Siedlungsbefunden und 88 Gräberfeldern aus dem Bergischen Land heraus, dass die Funddichte vom Anfang bis zur Mitte der römischen Zeit stetig zunimmt. Ab 250 n. Chr. nehmen auch hier die Siedlungsspuren abrupt ab.

Als Ursache für den Bauboom in der ersten Hälfte der römischen Zeit dürften möglicherweise politische und wirtschaftliche Faktoren eine Rolle gespielt haben. Wahrscheinlich bestand aber auch eine wesentlich größere Abhängigkeit vom Klima, als wir heute im gegenwärtigen Klimaoptimum vermuten. Daher glauben wir, dass der klimatische Aspekt bei der Einschätzung historischer Zusammenhänge in manchen Fällen zu wenig Beachtung findet. Hierauf verweist auch H. H. Lamb (1982) in seinem Buch »Klima und Kulturgeschichte. Der Einfluß des Wetters auf den Gang der Geschichte«.

Flussdynamik von Donau und Main während der römischen Kaiserzeit

Die Dendrochronologie hat die westeuropäischen Jahrringkalender zu einem wesentlichen Teil durch Eichenfunde aus den Flussschottern von Main, Donau, Weser, Fulda und Lahn ausgebaut. Auch bei diesen Baumstämmen sind zeitlich sehr unterschiedliche Fundhäufungen (unterschiedliche Flussdynamik bei Nass- und Trockenphasen) feststellbar (Abb. 2b, c).

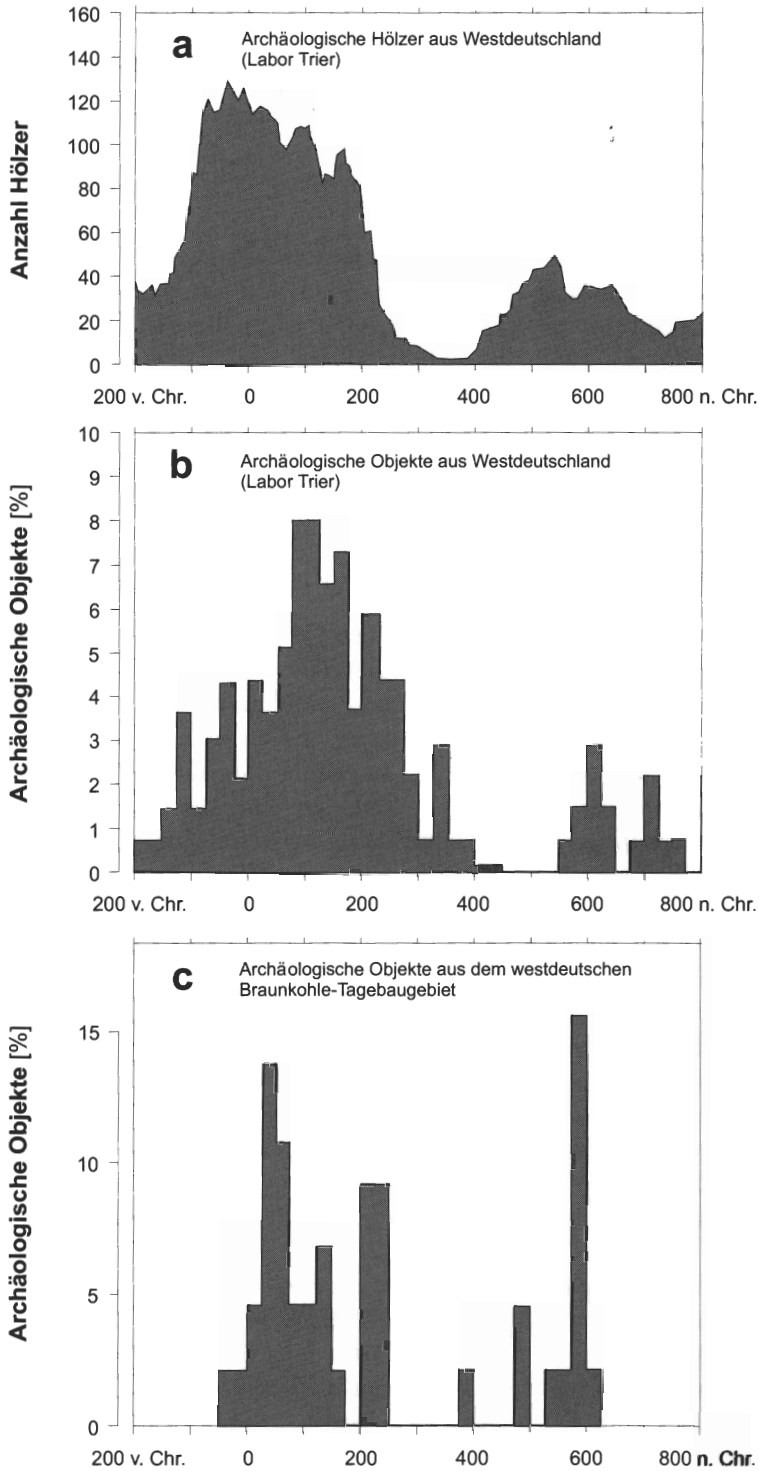


Abb. 1 a Die Darstellung zeigt die Anzahl an Jahrringkurven (Belegdichte), die in den westeuropäischen Jahrringkalender einbezogen wurden. Zwischen 300 und 400 n. Chr. ist die Belegdichte am geringsten. (Nach E. Hollstein [1980] verändert.). – b Zwischen 200 v. Chr. und 800 n. Chr. hat E. Hollstein (1980) 137 Fundplätze datiert. Die prozentuale zeitliche Verteilung dieser Datierungen (in 25-Jahresschritten) zeigt hier an, dass ab etwa 250 bis 550 n. Chr. die Anzahl an Fundstellen abnimmt. – c Zeitliche Verteilung (in 25-Jahresschritten) von 48 Fundstellen im westdeutschen Braunkohletagebauegebiet (Schmidt und Gruhle 2003b). Auch hier zeigt sich, dass zwischen 300 und 500 n. Chr. nur wenige Hinweise auf Bauaktivitäten zu finden sind.

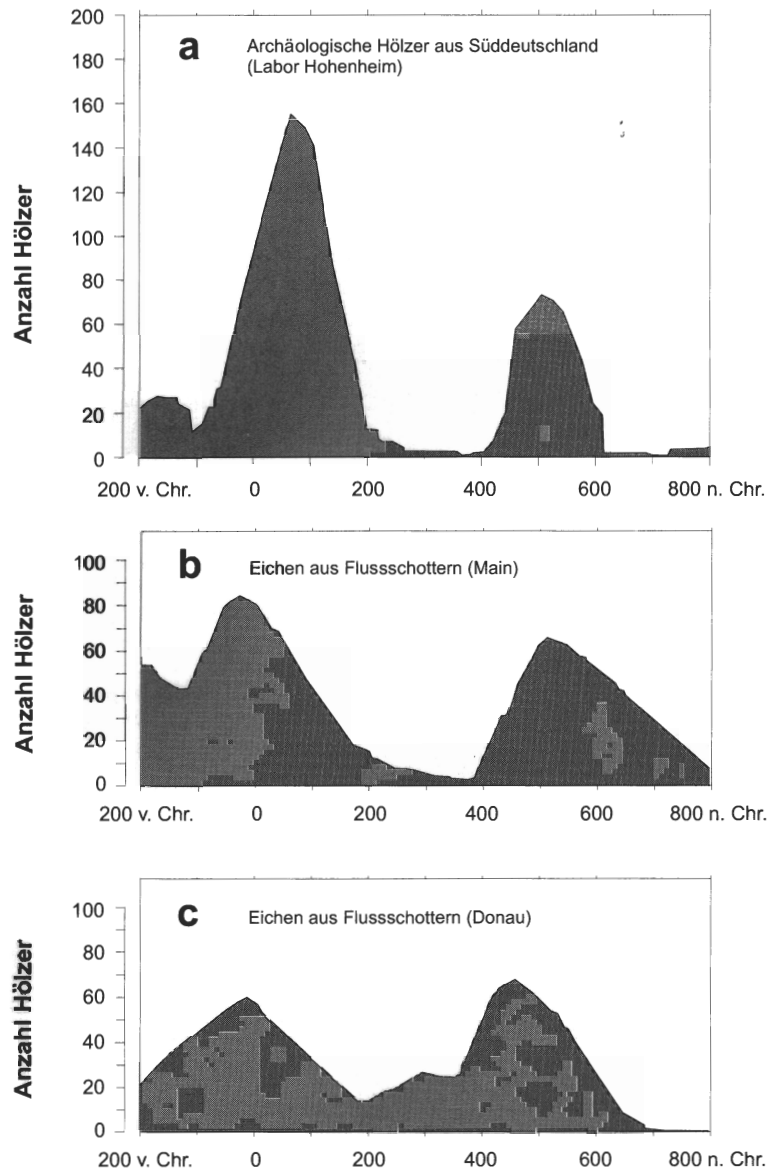


Abb. 2 a Darstellung nach Becker (1982, Becker u.a.1985). Zeitliche Verteilung der archäologischen Hölzer aus Süddeutschland (vgl. Abb. 1a). Auch in dieser Region ist die Fundanzahl zwischen 200 und 400 n. Chr. vergleichsweise sehr gering. – b Die zeitliche Verteilung der eingesiedelten Eichen am Main zeigt indirekt den Gradienten zunehmender Trockenheit von Christi Geburt bis 400 n. Chr. an. Hiernach dürfte es von 400 n. Chr. bis etwa 600 n. Chr. wieder niederschlagsreicher (erhöhte Flussdynamik) geworden sein. – c Zeitliche Verteilung der eingesiedelten Eichen an der Donau. Die Fundverteilung ist auch hier ähnlich wie am Main, jedoch weniger scharf ausgeprägt.

Da die Fundverteilung der Flusseichen eine derart signifikante Übereinstimmung mit der archäologischen Fundverteilung zeigt, und auch die Niederschlagsrekonstruktion den Trend von einer Feucht- zu einer Trockenphase sehr deutlich ausweist, sollten diese relativ starken klimatischen Schwankungen während der römischen Zeit und deren mögliche Auswirkungen innerhalb und besonders außerhalb der römischen Provinzen nicht unterschätzt werden.

Nach neueren klimatologischen Ergebnissen (Schmidt und Gruhle 2003a) zeigen die klimatischen Änderungen im Laufe der römischen Zeit auffallende Parallelen zur Bandkeramik. Beginn und Ende scheinen auch hier durch stärkere Trockenphasen beeinflusst worden zu sein.

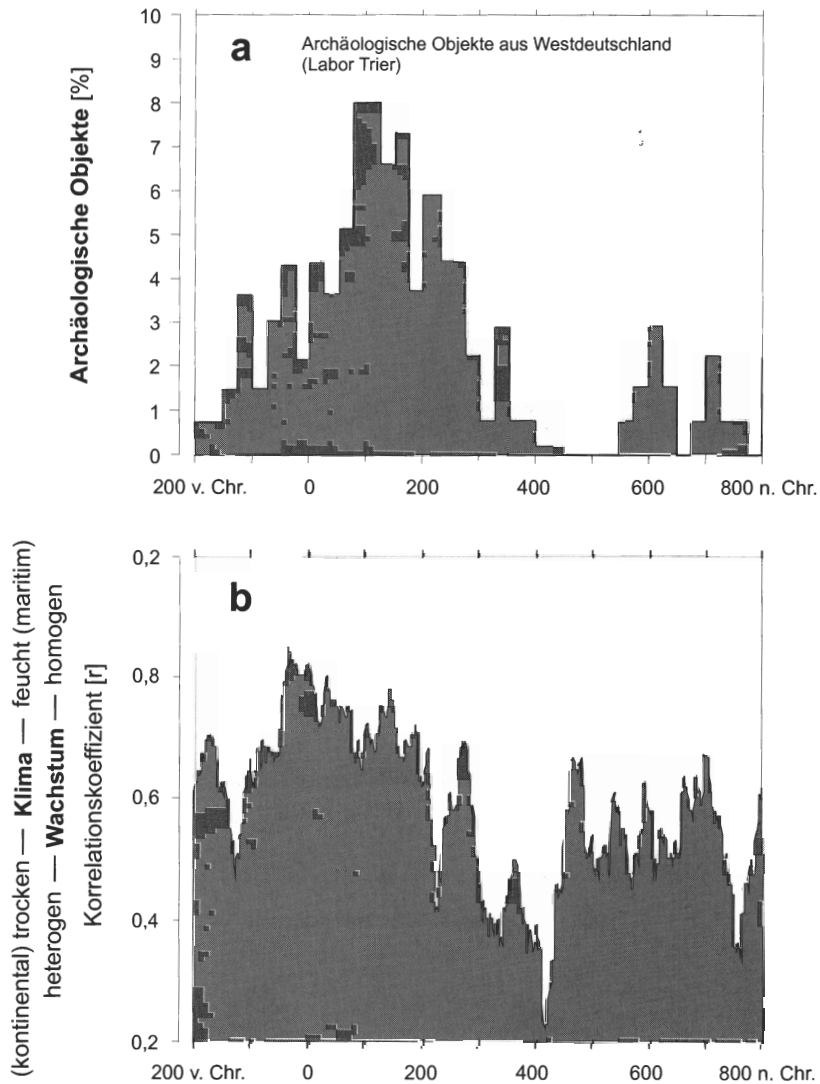


Abb. 3 a Zeitliche Verteilung der dendrochronologisch datierten Objekte zwischen 200 v. Chr. und 800 n. Chr. (Hollstein 1980) wie in Abb. 1b. – b Rekonstruktion der Niederschläge (Schmidt und Gruhle 2003a). Hiernach gingen die Niederschläge von Christi Geburt bis etwa 425 n. Chr. stetig zurück.

Es stellt sich die Frage, inwieweit die Ausdehnung des römischen Imperiums durch die ~~damaligen~~ klimatischen Gegebenheiten (vorherrschend maritime Wetterlagen) von etwa 40 v. Chr. bis etwa 200 n. Chr. begünstigt worden ist (Abb. 3a, b). Man könnte sogar spekulieren, dass eine Expansion dieses Ausmaßes während der zweiten Hälfte (etwa 250 bis 420/430 n. Chr., überwiegend kontinental geprägtes Klima) unter wesentlich schwierigeren Rahmenbedingungen womöglich nicht erreicht worden wäre. Denn während dieser Zeit war verstärkt mit sehr heißen und trockenen Sommern zu rechnen; verbunden mit Ernteeinbußen, Wasserknappheit in den Brunnen und größerer Kälte in den Wintern.

Der Vergleich der Niederschlagsrekonstruktion für Westeuropa (Abb. 3b) mit der Funddichteverteilung archäologischer Fundstellen (Abb. 3a) und der Anzahl eingesiedelter Flusseichen zeigt ein nahezu übereinstimmendes Bild: Die erste Hälfte der römischen Zeit war sehr feucht, die zweite Hälfte war geprägt durch einen starken Rückgang der Niederschläge. Nach der sehr trockenen Phase zu ~~Beginn der~~ Völkerwanderungszeit (4. Jh.), wurde es zur Merowingerzeit (6./7. Jh.) hin wieder feuchter.

Dank

Für die Anfertigung der Zeichnungen danke ich Herrn Mario Stiller, für die Mitarbeit bei der Zusammenstellung der Datensätze u.a. Ferdinand Haschner, Constanze Rassmann,

Christiane Schmidt, Heidrun Fenna-Kempken und Daniela Tütüruga.

Literatur

- Becker, B., 1982: Dendrochronologie und Paleoökologie subfossiler Baumstämme aus Flussablagerungen: ein Beitrag zur nacheiszeitlichen Auenentwicklung im südlichen Mitteleuropa. Mitteilungen der Kommission für Quartärforschung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften 5, 120ff.
- Becker, B., Billamboz, A., Egger, H., Gassmann, A. Orcel, A., Orcel, Chr. und Ruoff, U., 1985: Dendrochronologie in der Ur- und Frühgeschichte. Die absolute Datierung von Pfahlbausiedlungen nördlich der Alpen im Jahrringkalender Mitteleuropas. Antiqua 11 Veröffentlichung der Schweizer Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte.
- Gechter, M. 2001: Die Wirtschaftsbeziehungen zwischen dem Römischen Reich und dem Bergischen Land. In: T. Grünwald (Hrsg.), *Germania inferior*. Reallexikon der Germanischen Altertumskunde, Ergänzungsband 28, 517-546.
- Hollstein, E. 1967: Jahrringchronologien aus vorrömischer und römischer Zeit. *Germania* 45, 70-84.
- 1980: Mitteleuropäische Eichenchronologie. *Trierer Grabungen und Forschungen* 11, Mainz.
- Schmidt, B. und Gruhle, W. 2003a: Niederschlagsschwankungen in Westeuropa während der letzten 8000 Jahre – Versuch einer Rekonstruktion mit Hilfe eines neuen dendrochronologischen Verfahrens (Grad der Wuchshomogenität). *Archäologisches Korrespondenzblatt* 33, 281-300.
- 2003b: Jahrringdatierung archäologischer Fundplätze des Elsbahtales im westdeutschen Braunkohletagebauegebiet mit auffallender Fundlücke zwischen 250 und 450 n. Chr. In: Koschik, H. (Hrsg.), *Materialien zur Bodendenkmalpflege im Rheinland* 11, 279-289.

Resümee

KLIMAEXTREME IN RÖMISCHER ZEIT. EINE STRUKTURANALYSE DENDROCHRONOLOGISCHER DATEN

Die Rekonstruktion von Niederschlagsschwankungen aus dendrochronologischen Daten in Westeuropa während der römischen Kaiserzeit (Schmidt und Gruhle 2003a) deutet darauf hin, dass das Klima während der ersten Hälfte (bis etwa 200 n. Chr.) überwiegend sehr feucht war (vorherrschend maritime Wetterlagen). Ab der zweiten Hälfte scheint sich das Klima dramatisch geändert zu haben, denn nach den neueren Ergebnissen dürfte es von 250 bis 420/30 n. Chr. stetig trockener geworden sein (vorherrschend kontinentale Wetterlagen). Dieser vermutete Wechsel von einem sehr feuchten zu einem sehr trockenen Klimaregime wird durch verschiedene Befunde gestützt:

1. Das Vorhandensein sehr zahlreicher archäologischer Hölzer in der ersten Hälfte der römischen Zeit.
2. Extrem wenige archäologische Hölzer zwischen 300 und 400 n. Chr.
3. Wieder eine Zunahme an Holzfunden mit dem Beginn der Merowingerzeit (6./7. Jh.).
4. Auch die Fundverteilung bei den Eichen, die aus den Flussschottern (Donau und Main) geborgen wurden, stimmt hiermit nahezu überein (Überschwemmungs- und Trockenphase).
5. Das Fehlen der Flusseichen in der Trockenphase des 4./5. Jahrhunderts deckt sich mit Berichten über rückläufige Tendenzen von Überschwemmungen in Italien und dem Abbruch der Handelswege von China nach Europa wegen ausbleibender Niederschläge.

Der Vergleich der rekonstruierten Niederschlagsschwankungen in Westeuropa mit der Funddichte archäologischer und geologischer Hölzer zeigt ein nahezu übereinstimmendes Bild: Mit Beginn der zweiten Hälfte der römischen Kaiserzeit bis zum Beginn der Völkerwanderungszeit war das Klima wesentlich trockener als in den Jahrhunderten zuvor und danach.

CLIMATIC EXTREMES IN THE ROMAN PERIOD, A STRUCTURAL ANALYSIS OF DENDRO-DATES

The reconstruction of changes of precipitation from dendro-dates in western Europe during the Roman Principate (Schmidt and Gruhle 2003a) indicates that a very humid climate (mostly maritime conditions) dominated the first half of the period (until about AD 200). In the second half the climate seems to have changed dramatically, as according to new results it might have become increasingly dry between AD 250 and AD 420/30 (mostly continental conditions). The following evidence supports this suggested change from extremely humid to extremely dry:

1. the existence of numerous archaeological timbers in the first half of the Roman period,
2. extremely few archaeological timbers between AD 300 and AD 400,
3. a renewed increase of wooden finds with the beginning of the Merovingian period (6th/7th century).
4. The distribution of oak from river gravels (Danube and Main) demonstrates a nearly identical development (phases of floods and droughts).
5. The missing river oaks in the dry period of the 4th/5th century is congruent with reports on decreasing flood tendencies in Italy and the end of trade between China and Europe, caused by a lack of rain.

The comparison between the reconstructed changes of precipitation in western Europe and the frequency of archaeological and geological timbers suggests an almost identical picture: from the beginning of the second half of the Roman Principate until the beginning of the Migration period the climate was much drier than in the centuries before and after.

M. S.

CLIMAT EXTRÊME À LA PÉRIODE ROMAINE. ANALYSE DES DONNÉES DENDROCHRONOLOGIQUES

La reconstitution des fluctuations pluviométriques grâce aux données dendrochronologiques en Europe de l'Ouest pendant la période impériale romaine montre que le climat était très humide pendant la première moitié jusqu'à environ 200 ap. J.-C. (situation maritime prédominante). A partir de la seconde moitié, le climat semble changer de façon dramatique, car d'après les nouveaux résultats, il a dû devenir plus sec de façon permanente de 250 à 420/30 ap. J.-C. (situation continentale prédominante). Ce changement supposé d'un climat très humide à un climat très sec peut être étayé par plusieurs constatations:

1. L'existence d'un très grand nombre de bois archéologiques dans la première moitié de la période romaine.
2. Très peu de bois archéologiques entre 300 et 400 ap. J.-C.,
3. De nouveau un accroissement des découvertes de bois au début de la période mérovingienne (6^{ème}/7^{ème} s.).
4. Les troncs de chênes, découverts dans les graviers fluviaux (Danube et Main), connaissent les mêmes variations que celles touchant les bois archéologiques (phases d'inondation et de sécheresse).
5. L'absence de troncs de chêne lors de la phase de sécheresse du 4^{ème}/5^{ème} siècle coïncide avec les rapports sur les tendances régressives des inondations en Italie et avec les interruptions des voies commerciales de la Chine vers l'Europe à cause de précipitations peu abondantes.

La comparaison des fluctuations pluviométriques reconstituées d'Europe de l'Ouest avec la densité des découvertes de bois archéologiques et géologiques donne une image presque conforme: du début de la deuxième moitié de la période romaine au début des migrations de populations, le climat était beaucoup plus sec en comparaison aux siècles passés et suivants.

E. M

Burghart Schmidt
 Universität zu Köln
 Institut für Ur- und Frühgeschichte
 Labor für Dendrochronologie
 50923 Köln-Weyertal 125

Wolfgang Gruhle
 Kölner Str. 66
 51429 Bergisch Gladbach