

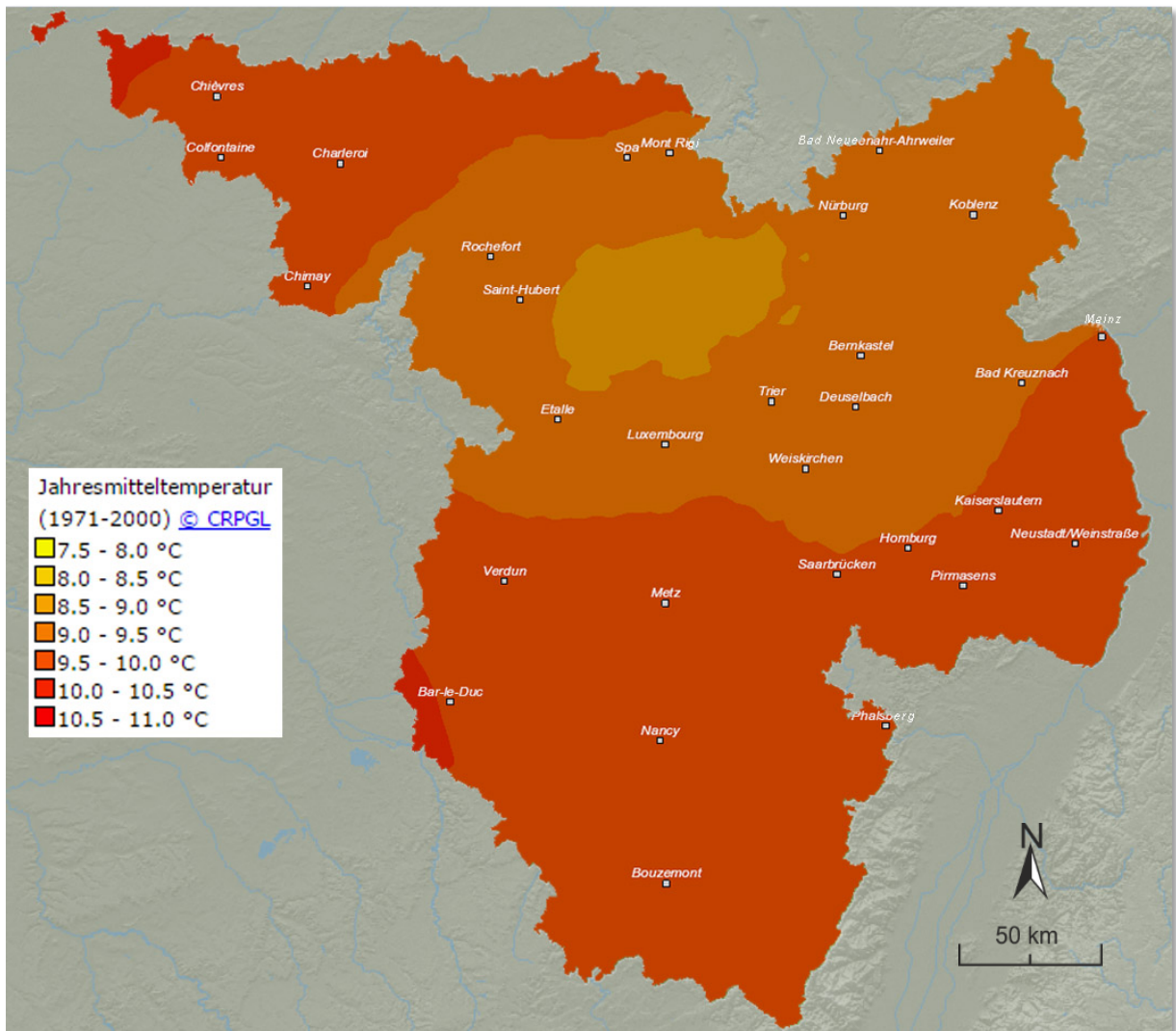
Das Klima der Großregion SaarLorLux

Laurent Pfister

Klimatische Mittelwerte

Die beiden Klimakarten der Großregion zeigen die Jahresmitteltemperaturen und das Jahresmittel der Niederschläge für den Zeitraum von 1971 bis 2000.

Die Wetterlagen, die im Verlaufe der Tage und der Jahreszeiten aufgezeichnet werden, sind einer natürlichen Variabilität ausgesetzt und kennzeichnen das Klima einer Region. Um repräsentative Werte widerspiegeln zu können, müssen die Klimakennzahlen wie Durchschnitts-, Maximal- und Minimalwerte unterschiedlicher Variablen (Niederschlag, Temperaturen usw.) selbstverständlich zwingend eine ganze Bandbreite von Kriterien abdecken, die sehr unterschiedlich häufig vorkommen können.



Die Jahresmitteltemperaturen (1971-2000) in der Großregion SaarLorLux.

Quelle: © [LIST](#)

Daher werden die klimatischen Mittelwerte, also die Durchschnitts-, Maximal- und Minimalwerte unterschiedlicher meteorologischer Variablen aufgrund täglicher Beobachtungen über einen Zeitraum von dreißig Jahren berechnet.

Die in diesem Atlas abgebildeten Karten der Großregion stellen somit die räumliche Variabilität der Jahresdurchschnittstemperaturen und –niederschläge für den Zeitraum von 1971 bis 2000 dar.

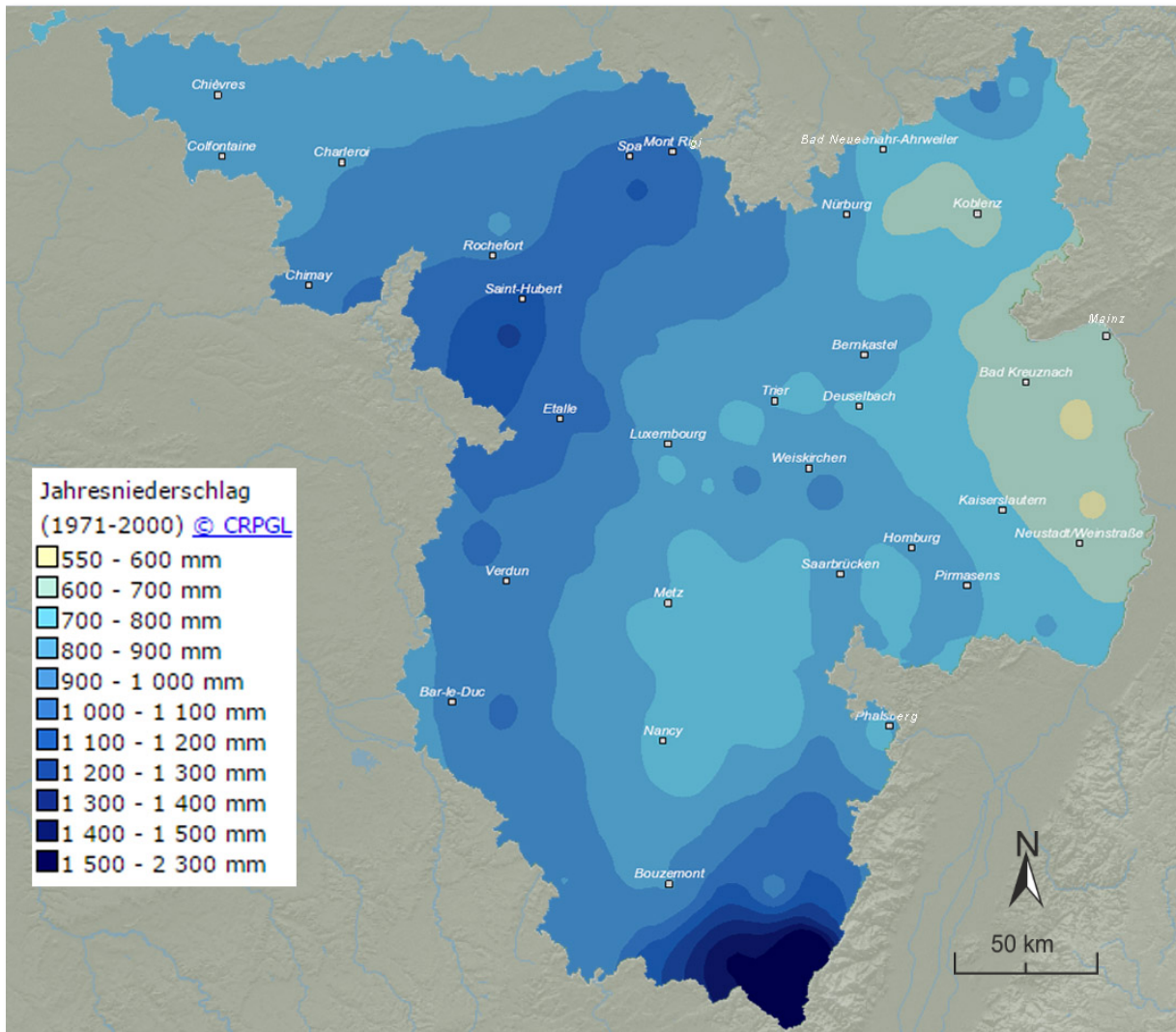


Sonnenuntergang in der Großregion. Foto: net_effect (cc)

Klimabeobachtung in der Großregion

Die ersten ausschlaggebenden systematischen Beobachtungen meteorologischer Phänomene in der Großregion wurden hauptsächlich in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts angestellt (vgl. Drogue et al., 2005). Zunächst standen nur wenige Beobachtungspunkte zur Verfügung, doch die Entwicklung automatisierter Messinstrumente ab den 1960er Jahren ermöglichte einen allmählichen Ausbau von Wetterstationen in der Großregion (Massard, 2005).

Bis Mitte des 20. Jahrhunderts musste die Mehrzahl der Beobachtungen durch einen Beobachter zu verschiedenen Tageszeiten erfolgen. Heute sind die meisten Messstationen mit Sensoren und Messgeräten ausgerüstet, die die Daten im Viertelstunden- oder sogar im Minutentakt registrieren (vgl. Pfister et al., 2005).



Jahresmittel der Niederschläge (1971-2000) in der Großregion SaarLorLux.

Quelle: © LIST

Das Klima der Großregion

Das Klima der Großregion wird weitgehend von den großen atmosphärischen Zirkulationen, die vom Atlantik her wehen, bestimmt. Diese befördern milde und feuchte Luftmassen in das Gebiet und erzeugen ein ozeanisches Klima, das sich durch relativ milde Winter wie auch durch gemäßigte Temperaturen im Sommer auszeichnet. Sporadischer treten auch kontinentale Einflüsse auf, die extremere Wetterbedingungen schaffen und sich durch sehr tiefe Temperaturen im Winter und besonders heiße Sommertage auszeichnen.

Während die Niederschläge ziemlich regelmäßig auf das ganze Jahr verteilt sind, sind die Temperaturen stark saisonal geprägt. Diese saisonalen Unterschiede bewirken denn auch die sehr starken Variationen der Wasserdurchflussmenge in den meisten Hydrosystemen der Großregion.

Das hydrologische Regime der Großregion wird als pluvio-evaporal bezeichnet und ist hauptsächlich durch Evapotranspiration geprägt. Dieser Prozess beschränkt sich auf das Sommerhalbjahr und setzt sich einerseits aus der Evaporation des Wassers durch die höheren Temperaturen und andererseits

aus einer verstärkten Transpiration aufgrund der maximalen Wachstumsphase der Vegetation zusammen.

Die Niederschlagsmengen im Sommer- und im Winterhalbjahr sind vergleichbar, doch der Wasserverlust durch Evapotranspiration führt zu einer Abnahme der unterirdischen Wasserreserven im Sommer. Folglich nimmt auch die Wasserdurchflussmenge im Verlaufe des Sommers sukzessive ab und erreicht gegen Oktober ihren Tiefststand. Die winterlichen Niederschläge spielen somit eine grundlegende Rolle beim Auffüllen der Wasserreserven vor dem nächsten Sommerhalbjahr.

Die räumliche Variabilität der Jahresmittel der Niederschläge in der Großregion

Die kartographische Darstellung der Jahresmittel der Niederschläge über dreißig Jahre hinweg in der Großregion zeigt große räumliche Unterschiede auf. Die größten Niederschlagsmengen werden über orographischen Hindernissen wie beispielsweise den Ardennen, der Eifel (bis 1 100 mm / Jahr) oder dem Vogesenmassiv (über 1 500 mm / Jahr) gemessen. Letztere stehen den atmosphärischen Zirkulationen aus dem westlichen Sektor im Weg. Dadurch wird die Instabilität der Luftmassen verstärkt, was wiederum zu höheren Niederschlagsmengen führt.

Seit den 1950er Jahren konnte eine direkte Verbindung zwischen äußerst starken Regenepisoden bei milden Temperaturen in Nordwesteuropa und der Zunahme der Häufigkeit und Dauer von atmosphärischen Zirkulationen aus dem westlichen Sektor festgestellt werden (Bardossy und Caspary, 1990). Im Verlaufe der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts nahmen die atmosphärischen Zirkulationen vom Atlantik her bedeutend zu, was die Wirkung der orographischen Hindernisse auf die Niederschlagsfelder in der Großregion akzentuierte.

Die neue Verteilung der Arten und Häufigkeit atmosphärischer Zirkulationen sowie die verstärkte Kumulation der Niederschläge über orographischen Hindernissen haben ebenfalls zu einer Zunahme der winterlichen Maximaldurchflussmengen in manchen Wassereinzugsgebieten der Großregion geführt. Dadurch stiegen seit den 1970er Jahren auch die zufallsbedingten und absehbaren Überschwemmungsgefahren (Drogue et al., 2006; Pfister et al., 2004).

Die räumliche Variabilität der Jahresmitteltemperaturen in der Großregion SaarLorLux

Das Netz der verfügbaren Temperaturmessstationen zur Berechnung der Jahresmitteltemperaturen zwischen 1971 und 2000 ist deutlich weniger dicht als jene zur Berechnung der Jahresmittel der Niederschläge, daher weist die Karte der jährlichen Durchschnittstemperaturen eine relativ grobe Raumauflösung auf.

Während der Einfluss des Vogesenmassivs auf der Karte nicht erkennbar ist, zeichnet sich jener der Ardennen für den Zeitraum von 1971 bis 2000, durch leicht niedrigere klimatische Jahresmittelwerte (8 bis 8.5°C) ab, als in den umliegenden Gebieten (über 9 °C).

Im Zusammenhang mit dem Klimawandel ist die räumliche Variabilität der Temperaturen von nebensächlichem Interesse, relevant ist hingegen deren Entwicklung im Verlaufe des 20. Jahrhunderts. Die Auswertung von meteorologischen Beobachtungsserien, die ab Mitte des 19. Jahrhunderts in Luxemburg-Stadt angestellt wurden, lässt eine fortschreitende Zunahme der Temperaturen erkennen. Die Analyse der Durchschnittswerte der täglichen Minimal- und Maximaltemperaturen in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts ergab für die Sommermonate eine 1,5 Mal stärkere Zunahme als für die Wintermonate (Drogue et al., 2004).

Die künftige Entwicklung des Klimas in der Großregion SaarLorLux

Die Auswertung von historischen meteorologischen Beobachtungsreihen, die seit Mitte des 19. Jahrhunderts in der Großregion zusammengestellt wurden, haben es ermöglicht, einerseits eine gewisse natürliche Variabilität des Klimas und andererseits eindeutige Hinweise auf eine spürbare Erwärmung der Temperaturen insbesondere im Verlaufe der letzten 50 Jahre zu dokumentieren. Diese Erwärmung kann teilweise auf eine weltweite natürliche Temperaturzunahme zurückgeführt werden, nichtsdestoweniger wirkt sich hier auch der von menschlichen Aktivitäten verursachte Treibhausgasausstoß beschleunigend aus.

Zurzeit werden fundamentale Untersuchungsarbeiten durchgeführt, die darauf abzielen, die Ausmaße der Klimaveränderungen für die nächsten Jahrzehnte genauer denn je zu berechnen. Erste Resultate dieser Studien lassen einen progressiven Wandel des Klimas in Richtung einer Zunahme meteorologischer Extremsituationen erwarten (z. B. Sommer-Hitzewelle 2003) (Drogue et al., 2005a). Diese Erkenntnisse sind von grundlegender Wichtigkeit, denn dadurch werden die möglichen Folgen des Klimawandels auf zentrale wirtschaftliche Sektoren (Wasserreserven, Landwirtschaft, Verkehr, usw.) absehbar.

Quellen

Bardossy, A., Caspary, H.J. 1990: Detection of climate change in Europe by analyzing European atmospheric circulation patterns from 1881-1989. *Theoretical and Applied Climatology* 42 : 155-167.

Drogue, G., Mestre, O., Hoffmann, L., Iffly, J.F., Pfister, L., 2004: Recent warming in a small region with semi-oceanic climate, 1949-1998: what is the ground truth ? *Theoretical and Applied Climatology* 81 : 1-10.

Drogue, G., Hoffmann, L., Pfister, L., 2005: Les archives climatiques quantitatives de Luxembourg-ville : analyse primaire des longues séries chronologiques (1838-2003). In : Ries C (Editeur), *Contribution à la climatologie du Luxembourg – Analyses historiques, scénarios futurs*. Ferrantia 43, 138 p.

Drogue, G., Hoffmann, L., Pfister, L., Paul, P. 2005a: Températures extrêmes de l'année 2003 dans le Nord-Est français et ses régions frontalières. *Revue Géographique de l'Est* 45: 79-98.

Drogue, G., Wagner, C., Mahr, N., Hoffmann, L., Pfister, L. 2006: Topography and recent winter rainfall regime change in temperate western European areas: a case study in the Rhine-Meuse basin. *International Journal of Climatology* 26 : 785-796.

Massard J., 2005: Aspects de l'histoire de la météorologie au Luxembourg. In: Ries, C. (Editeur), *Contribution à la climatologie du Luxembourg – Analyses historiques, scénarios futurs*. Ferrantia 43, 138 p.

Pfister L., Humbert J., Hoffmann L. 2000: Recent trends in rainfall-runoff characteristics in the Alzette River basin, Luxembourg. *Climatic Change* 45: 323-337.

Pfister L., Drogue G., El Idrissi A., Iffly J.F., Poirier C., Hoffmann L. 2004: Spatial variability of trends in the rainfall-runoff relationship: a mesoscale study in the Mosel basin. *Climatic Change* 66: 67-87.

Pfister L., Wagner C., Vansuypeene E., Drogue G., Hoffmann L. 2005: *Atlas climatique du grand-duché de Luxembourg*. Musée national d'histoire naturelle, Société des naturalistes luxembourgeois, Centre de recherche public – Gabriel Lippmann, Administration des services techniques de l'agriculture, Luxembourg, 80 p.

Links

CGIAR Consortium for Spatial Information (CGIAR_CSI) <http://www.cgiar-csi.org/>

Quellen der meteorologischen Daten:

[Ministère du Développement durable et des Infrastructures, Département de l'aménagement du territoire](#)

[Administration des Services Techniques de l'Agriculture \(ASTA\)](#)

[Institut Vitivinicole de Rémich](#)

[Service Météorologique de l'Aéroport de Luxembourg](#)

[European Climate Assessment and Dataset \(ECAD\)](#)

[Tyndall Centre for Climate Change Research](#)

Datenbearbeitung durch:

[Luxembourg Institute of Science and Technology](#) LIST (ehem. CRP Gabriel Lippmann)

In dieser Reihe bisher erschienen:

- N° 1 (2007): **Christian SCHULZ, Peter DÖRRENBÄCHER, Holger PANSCH**: Autoindustrie in der Großregion SaarLorLux 2007 - Produktion, Forschung, Ausbildung
- N° 2 (2007): **Michel PAULY**: Mittelalterliche Hospitäler in der Großregion SaarLorLux (von 600 bis 1500)
- N° 3 (2007): **Thomas SCHNEIDER**: Naturräumliche Gliederung der Großregion SaarLorLux
- N° 4 (2008): **Malte HELFER**: Aufschwung und Niedergang des Steinkohlenbergbaus in der Großregion SaarLorLux
- N° 5 (2008): **Eva MENDGEN**: Die Glas- und Kristallerzeugung in der Großregion SaarLorLux
- N° 6 (2008): **Cristian KOLLMANN**: Familiennamen aus der Berufsbezeichnung für den Glaser
- N° 7 (2008): **Sonja KMEC**: Die Verehrung Unserer Lieben Frau von Luxemburg
- N° 8 (2008): **Giovanni ANDRIANI**: Wunderheilungen Unserer Lieben Frau von Luxemburg im 17. Jahrhundert
- N° 9 (2009): **Malte HELFER**: Grenzüberschreitender öffentlicher Personennahverkehr in der Großregion SaarLorLux
- N° 10 (2009): **Malte HELFER**: Die Bodennutzungskarte der Großregion SaarLorLux von CORINE Landcover
- N° 11 (2009): **Malte HELFER**: Die Cassini-Karte (1750-1815)
- N° 12 (2009): **Malte HELFER**: Die Tranchot-Müffling-Karte (1801-1828)
- N° 13 (2009): **Malte HELFER**: Die Ferraris-Karte (1771-1777)
- N° 14 (2009): **Daniel ULLRICH**: Der Tanktourismus in der Großregion SaarLorLux
- N° 15 (2009): **Laurent PFISTER**: Das Klima der Großregion SaarLorLux
- N° 16 (2010): **Paul THOMES, Marc ENGELS**: Die Eisen- und Stahlindustrie in der Großregion SaarLorLux
- N° 17 (2010): **Pierre GINET**: Die Großsporteinrichtungen in der Großregion SaarLorLux
- N° 18 (2010): **Wolfgang BETHSCHEIDER**: Das Hochschulwesen der Großregion SaarLorLux
- N° 19 (2010): **Malte HELFER**: Die Natura-2000-Schutzgebiete in der Großregion SaarLorLux
- N° 20 (2010): **Martin UHRMACHER**: Leprosorien in der Großregion SaarLorLux
- N° 21 (2010): **Ines FUNK (KRUMM)**: Das Öffentliche Gesundheitswesen in der Großregion SaarLorLux
- N° 22 (2010): **Alain PENNY**: Spätmittelalterliche Städte in der Großregion SaarLorLux
- N° 23 (2010): **Patrick WIERMER**: Die Wahrnehmung der Großregion SaarLorLux in den Medien
- N° 24 (2010): **Christian WILLE**: Grenzgänger in der Großregion SaarLorLux (1998 - 2008)
- N° 25 (2010): **Florian WÖLTERING**: Der Tourismus in der Großregion SaarLorLux
- N° 26 (2010): **Claude BACK**: Grenzänderungen in der Großregion SaarLorLux vom Wiener Kongress bis heute
- N° 27 (2011): **Christoph HAHN**: Die Autoindustrie in der Großregion SaarLorLux 2011 - aktuelle Entwicklungen, Herausforderungen und Lösungsansätze
- N° 28 (2011): **Barbara NEUMANN, Jochen KUBINIOK**: Die Böden der Großregion SaarLorLux
- N° 29 (2011): **Christian WILLE**: Entwicklungen und Strukturen der grenzüberschreitenden Zusammenarbeit in der Großregion SaarLorLux
- N° 30 (2011): **Christian WILLE**: Atypische Grenzgänger in der Großregion SaarLorLux

www.gr-atlas.uni.lu



- N° 31 (2011): **Michel DESHAIES**: Naturparke in der Großregion SaarLorLux
- N° 32 (2011): **Brigitte KASTEN, Jens SCHÄFER**: Der frühmittelalterliche Leihe- und Schenkungsbesitz der Klöster Gorze und Weißenburg in der Großregion SaarLorLux (661 - ca. 860)
- N° 33 (2011): **Eva MENDGEN**: Das UNESCO Weltkulturerbe der Großregion SaarLorLux
- N° 34 (2011): **Malte HELFER**: Die Verwaltungsgliederung der Großregion SaarLorLux
- N° 35 (2012): **Malte HELFER**: Die Entwicklung des Eisenbahnverkehrs in der Großregion SaarLorLux
- N° 36 (2012): **Birte NIENABER, Ursula ROOS**: Internationale Migranten und Migration in der Großregion SaarLorLux
- N° 37 (2012): **Emile DECKER**: Die Keramikerzeugung in der Großregion SaarLorLux
- N° 38 (2012): **Simon EDELBLUTTE**: Die Textilindustrie in der Großregion SaarLorLux
- N° 39 (2012): **Guénaél DEVILLET, Mathieu JASPARD, Juan Vazquez PARRAS**: Das grenzübergreifende Angebot im Einzelhandel in der Großregion SaarLorLux
- N° 40 (2012): **Georg SCHELBERT, Stephan BRAKENSIEK**: Kirchenbau im 20. Jahrhundert in der Großregion SaarLorLux
- N° 41 (2013): **Florian WÖLTERING, Juliano DE ASSIS MENDONÇA**: Das Brauwesen in der Großregion SaarLorLux
- N° 42 (2014): **Interregionale Arbeitsmarktbeobachtungsstelle**: Die Bevölkerung der Großregion SaarLorLux
- N° 43 (2017): **Christian WILLE**: Grenzüberschreitende Alltagspraktiken in der Großregion SaarLorLux