

## Methodische Erläuterungen zum Indikatorenspiegel

Ein großes Problem bei der Bewertung der Entwicklung eines Indikators liegt darin, subjektive Betrachtungen sowie „Scheinentwicklungen“, welche oft auf Sonderfälle oder Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Werten (Autokorrelation) zurückzuführen sind, auszuschließen. Die Trendanalyse ist eine Möglichkeit, sich einer objektiven und statistisch fundierten Aussage über die Entwicklung der Umweltindikatoren anzunähern. Das Hauptziel dieser Analyse liegt in der Identifizierung und Testung linearer Tendenzen (Trends) bei den Indikatoren. Sie wurde im Landesbetrieb Information und Technik NRW (IT.NRW) im Rahmen der Kooperation zwischen dem AK UGRdL und der LIKI entwickelt und erfolgt nach einer Methode aus dem Gebiet der Zeitreihenanalysen namens autoregressives Fehlermodell der ersten Ordnung („First Order Autoregressive Error Model“ -FOAEM), welche an die besonderen Eigenschaften der Umwelt-indikatoren angepasst wurde.

Die Werte der letzten 10 Jahre wurden auf den linearen Trend getestet. Das heißt, es wurde anhand geeigneter statistischer Methoden untersucht, ob sich bei den einzelnen Indikatoren in den letzten 10 Jahren ein linearer Entwicklungstrend statistisch belegen lässt. Bei den Indikatoren, bei denen eine solche Entwicklung identifiziert wurde, erscheint im dazugehörigen Tabellenfeld ein Pfeil. Die Pfeilrichtung veranschaulicht den identifizierten Trend. Ein nach oben gerichteter Pfeil symbolisiert einen steigenden Trend, ein waagerechter Pfeil eine stetig konstante Entwicklung und ein nach unten gerichteter Pfeil einen fallenden Trend. Konnte in der Analyse kein signifikanter Trend statistisch nachgewiesen werden, wurde das zugehörige Tabellenfeld mit dem Zeichen „/“ belegt. Mit der Färbung der Pfeile wird das Ergebnis der Trendbewertung aus Umweltsicht visualisiert. Die Farben der Pfeile haben dabei folgende Bedeutung:

- grün, wenn der identifizierte Trend aus Umweltsicht einer positiven Entwicklung entspricht
- rot, wenn die Entwicklung als negativ einzuschätzen ist
- gelb, wenn die Entwicklung konstant verläuft (waagerechte Pfeile).

Mit grünen Pfeilen wurden beispielsweise ein fallender Trend beim "Energieverbrauch" und ein steigender Trend bei der "Ökologischen Landwirtschaft" visualisiert.

Bei der Trendanalyse erfolgte eine Begrenzung auf den Zeitraum der letzten zehn Jahre, um die aktuellste Entwicklung der Indikatoren abzubilden. Hier wurde die Aktualität der Information an Stelle der Historie bevorzugt. Im Hinblick auf die Zuverlässigkeit der Ergebnisse wurde jedoch bei Vorliegen von weniger als 7 Werten keine Trendanalyse durchgeführt. Erfolgt wegen einer zu geringen Wertezahl keine Bewertung, so bleibt das entsprechende Tabellenfeld im Indikatorenspiegel unbelegt. Das letzte Jahr des 10-Jahres-Zeitfensters für die Trendanalyse muss in mindestens 8 Ländern Werte aufweisen.

In einzelnen Fällen, in denen die Entwicklung der Werte eines Indikators keine Linie sondern eine Kurve verfolgt, wurden bei Bedarf anschließend eine zusätzliche Prüfung auf

einen passenden Trend höherer Ordnung durchgeführt und die Ergebnisse in den Indikatorenspiegel einbezogen.

Bei der Statusanalyse wird der aktuelle Zustand des Indikators mit Blick auf die anderen Länder eingeschätzt. Als Bezugsjahr wird das Jahr ausgewählt, in dem für mindestens 8 Länder Werte vorhanden sind. Gibt es für ein Land im Bezugsjahr keinen Wert für den Zustandsvergleich, wird vorzugsweise das Folgejahr, ersatzweise das Vorjahr zur Bewertung herangezogen. Sind auch diese Jahre nicht besetzt, wird das betreffende Land nicht in die Bewertung einbezogen. Ergibt sich, dass dadurch für weniger als acht Länder Werte verfügbar sind, entfällt die gesamte Statusanalyse für diesen Indikator.

Die Spanne der Länderwerte ergibt sich bei einem Indikator aus dem besten und schlechtesten Wert. Diese Wertespanne wird in drei Klassen unterteilt. Die Klassen werden farbig visualisiert. Eine dunkelblaue Signatur bedeutet, dass das Bundesland innerhalb der besseren 25 % der Länderwerte des Indikators liegt. Eine dunkelblaue Signatur steht somit für eine positive Wertung. Eine Signatur in mittlerem Blau bedeutet, dass sich das Bundesland in den mittleren 50 % der Länderwerte des Indikators befindet. Die Zuordnung einer hellblauen Signatur zu einem Bundesland in der Statusbewertung weist darauf hin, dass der aktuelle Indikatorenwert des Bundeslandes in den schlechteren 25 % der Werte des Indikators der verglichenen Länder angesiedelt ist.

Da mit der Statusbewertung die Indikatorwerte der Länder lediglich zueinander ins Verhältnis gesetzt werden, lässt diese Methode keine Rückschlüsse auf das Erreichen von Umweltzielen und damit auf das objektiv erreichte Umweltniveau zu.

	Klima und Energie (A)										Natur und Landschaft (B)				Umwelt und Gesundheit (C)								Ressourcen und Effizienz (D)																
	<b>Kohlendioxidemissionen [t/(a*E)]</b> - Energiebedingte Kohlendioxidemissionen, einwohnerbezogen -		<b>Kohlendioxidemissionen [t/(a*E)]</b> - Kraftstoffbedingte Kohlendioxidemissionen des Verkehrs, einwohnerbezogen -		<b>Energieverbrauch [GJ/(a*E)]</b> - Primärenergieverbrauch, einwohnerbezogen -		<b>Energieverbrauch [GJ/(a*E)]</b> - Endenergieverbrauch des Sektors private Haushalte, einwohnerbezogen -		<b>Erneuerbare Energien [%]</b> - Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch -		<b>Naturschutzflächen [%]</b> - Anteil der bundeseinheitlich streng geschützten Gebiete des Naturschutzes an der Landesfläche -		<b>Waldzustand [%]</b> - Anteil der deutlich geschädigten Bäume der Stufe 2 und größer (Kombinationsschadstufe 2-4) -		<b>Luftqualität [µg/m3]</b> - Jahresmittelwert der PM <sub>10</sub> -Immissionskonzentration im städtischen Hintergrund -		<b>Luftqualität [µg/m3]</b> - Jahresmittelwert der NO <sub>2</sub> -Immissionskonzentration im städtischen Hintergrund -		<b>Lärmbelastung [%]</b> - Anteil Betroffener von Lnight > 55 dB an der Gesamtbevölkerung -		<b>Verkehrsleistung [Pkm/(a*E)]</b> - Verkehrsleistung des öffentlichen Personennahverkehrs, einwohnerbezogen -		<b>Verkehrsleistung [%]</b> - Anteil des Eisenbahn- und Binnenschiffsverkehrs an der Güterverkehrsleistung -		<b>Nitrat im Grundwasser [%]</b> - Anteil der Messstellen mit Nitratgehalten über 50 mg/l -		<b>Flächenverbrauch [ha/d] und [%]</b> - Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsflächen, absolut - - Anteil der Siedlungs- und Verkehrsfläche an der Landesfläche -		<b>Ökologische Landwirtschaft [%]</b> - Anteil der Flächen mit ökologischer Landwirtschaft an der landwirtschaftlich genutzten Fläche -			<b>Abfallaufkommen [kg/(a*E)]</b> - Aufkommen ausgewählter Siedlungsabfälle (Haus- und Sperrmüll sowie Wertstoffe aus Haushalten und Bioabfälle), einwohnerbezogen -		<b>Energieproduktivität [Index]</b> - Verhältnis des Bruttoinlandsprodukts zum Primärenergieverbrauch, Index -		<b>Rohstoffproduktivität [Index]</b> - Verhältnis des Bruttoinlandsprodukts zum Rohstoffverbrauch, Index -			
	<b>A2.1</b>		<b>A2.2</b>		<b>A3.1</b>		<b>A3.2</b>		<b>A4.3</b>		<b>B3.1</b>		<b>B4.1</b>		<b>C1.1</b>		<b>C1.2</b>		<b>C2.2</b>		<b>C3.1</b>		<b>C3.3</b>		<b>C5.2</b>		<b>D1.1</b>		<b>D1.2</b>			<b>D2.1</b>		<b>D3.2</b>		<b>D5.1</b>		<b>D6.1</b>	
	Trend	Status	Trend	Status	Trend	Status	Trend	Status	Trend	Status	Trend	Status	Trend	Status	Trend	Status	Status	Trend	Status	Trend	Status	Trend	Status	Trend	Status	Trend	Status	Trend	Status	Trend		Status	Trend	Status	Trend	Status			
	2004 - 2013	2004 - 2013	2004 - 2013	2004 - 2013	2004 - 2013	2004 - 2013	2004 - 2013	2004 - 2013	2006 - 2015	2006 - 2015	2006 - 2015	2006 - 2015	2006 - 2015	2006 - 2015	2005 - 2014	2005 - 2014	2005 - 2014	2005 - 2014	2005 - 2014	2005 - 2014	2005 - 2014	2005 - 2014	2005 - 2014	2005 - 2014	2005 - 2014	2005 - 2014	2005 - 2014	2005 - 2014	2005 - 2014	2005 - 2014		2005 - 2014	2005 - 2014	2005 - 2014	2005 - 2014				
Baden-Württemberg	↘	■	→	■	↘	■	↗	■	↗	■	→	■	↘	■	↘	■	↗	■	→	■	↘	■	↘	■	↗	■	→	■	→	■	↗	■	↗	■	↗	■			
Bayern	→	■	↘	■	→	■	↗	■	↗	■	↘	■	↘	■	↘	■	↗	■	→	■	→	■	→	■	→	■	↗	■	→	■	→	■	↗	■	↗	■			
Berlin	→	■	↘	■	→	■	↗	■	↗	■	↘	■	→	■	→	■	↘	■	↗	■	↗	■	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/				
Brandenburg	→	■	→	■	→	■	↗	■	↗	■	→	■	→	■	↘	■	↗	■	→	■	→	■	→	■	→	■	↗	■	→	■	→	■	↗	■	↗	■			
Bremen	→	■	→	■	↘	■	↗	■	↗	■	→	■	→	■	↘	■	↗	■	→	■	→	■	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/				
Hamburg	↘	■	↘	■	↘	■	→	■	↗	■	↘	■	→	■	↘	■	↗	■	↗	■	↗	■	↘	■	↘	■	↘	■	↘	■	↘	■	↘	■	↘	■			
Hessen	↘	■	↘	■	→	■	↗	■	↗	■	→	■	→	■	↘	■	↗	■	→	■	→	■	→	■	↗	■	→	■	→	■	→	■	↗	■	↗	■			
Mecklenburg-Vorpommern	↗	■	→	■	↗	■	↗	■	/	/	→	■	→	■	↘	■	↗	■	→	■	→	■	↘	■	↘	■	↗	■	↘	■	↘	■	↘	■	↘	■			
Niedersachsen	↘	■	→	■	→	■	↗	■	↗	■	→	■	→	■	↘	■	↗	■	↘	■	↘	■	→	■	→	■	→	■	→	■	→	■	↗	■	↗	■			
Nordrhein-Westfalen	↘	■	→	■	↗	■	↗	■	↗	■	→	■	→	■	↘	■	↗	■	→	■	→	■	↘	■	↘	■	↗	■	→	■	→	■	↗	■	↗	■			
Rheinland-Pfalz	→	■	↘	■	→	■	↗	■	↗	■	↘	■	→	■	↘	■	↗	■	→	■	→	■	→	■	→	■	↗	■	→	■	→	■	↗	■	↗	■			
Saarland	→	■	→	■	→	■	↗	■	↗	■	↘	■	→	■	→	■	↘	■	↗	■	↗	■	/	■	→	■	↗	■	→	■	→	■	↗	■	↗	■			
Sachsen	↗	■	↗	■	→	■	↗	■	↗	■	→	■	↘	■	↘	■	↗	■	→	■	→	■	→	■	→	■	↗	■	→	■	→	■	↗	■	↗	■			
Sachsen-Anhalt	↗	■	→	■	↗	■	↗	■	↗	■	→	■	→	■	↘	■	↗	■	↘	■	↘	■	↘	■	/	■	↗	■	→	■	→	■	↗	■	↗	■			
Schleswig-Holstein	↘	■	→	■	↘	■	↗	■	↗	■	↘	■	→	■	↘	■	↗	■	↗	■	↗	■	→	■	↘	■	↗	■	→	■	→	■	↗	■	↗	■			
Thüringen	→	■	→	■	↗	■	↗	■	↗	■	↘	■	↘	■	→	■	↘	■	↗	■	↗	■	→	■	↘	■	↗	■	→	■	→	■	↗	■	↗	■			
Deutschland	↘	■	→	■	↘	■	↗	■	↗	■	→	■	↘	■	↘	■	↗	■	→	■	→	■	→	■	→	■	↗	■	→	■	→	■	↗	■	↗	■			

Trend im 10-Jahres Zeitraum	
↘ ↗	positive Entwicklung
→	konstant
↗ ↘	negative Entwicklung
/	kein statistisch signifikanter linearer Trend
	Analyse nicht möglich

Status aus der Spanne der Länderwerte	
■	bessere 25%
■	mittlere 50%
■	schlechtere 25%
	Bewertung nicht möglich

# LIKI - Indikatorenspiegel

Trend und Status

Version 11.0

Daten berücksichtigt bis: 1. Aug. 16

Berechnungsstand: 24. Aug. 16

Stand: 23. Sep. 16

Trendanalyse: Dr. Olivia Martone, IT.NRW für den AK UGRdL

Statusanalyse und Indikatorenspiegel: Joachim Nittka, Bayerisches Landesamt für Umwelt

[www.liki.nrw.de](http://www.liki.nrw.de)