

## Permakulturmässige Wassernutzung in der Landschaft

### Inspiration aus Australien: Keyline System: Wasser für jeden Hof

Autor Beat Rölli

Australien ist der trockenste aller Kontinente. Trockenheit führte von jeher zu Ernteaussfällen und Grasmangel. Wegen der Abholzung der Wälder durch die europäischen Siedler hat sich das Problem noch verschärft. P. A. Yeomans hat bereits in den 1950-iger Jahren ein einfaches, sehr effizientes Wasserspeicher- und Bewässerungssystem entwickelt. Er nannte es das Keyline-System.



Abb. 1 Historische Luftaufnahme von Yobarnie der ersten Keyline-Farm. Quelle: keyline.com.au

**Ziel des Keyline Systems:** Jeder Hof hat jederzeit genügend Wasser im Boden, damit die Pflanzen auch in regenlosen Zeiten wachsen.

**Prinzip:** Das Wasser so lang wie möglich und so weit oben wie möglich auf dem Gelände halten.

### Landschaftsanalyse

Wasser verhält sich je nach Ort und Neigung unterschiedlich. Auf einem flachen Hügelrücken sammelt sich das Regenwasser. Im steilen Hang wird die Kraft des Wassers stärker, daher gibt es in diesem Bereich leicht Erosion

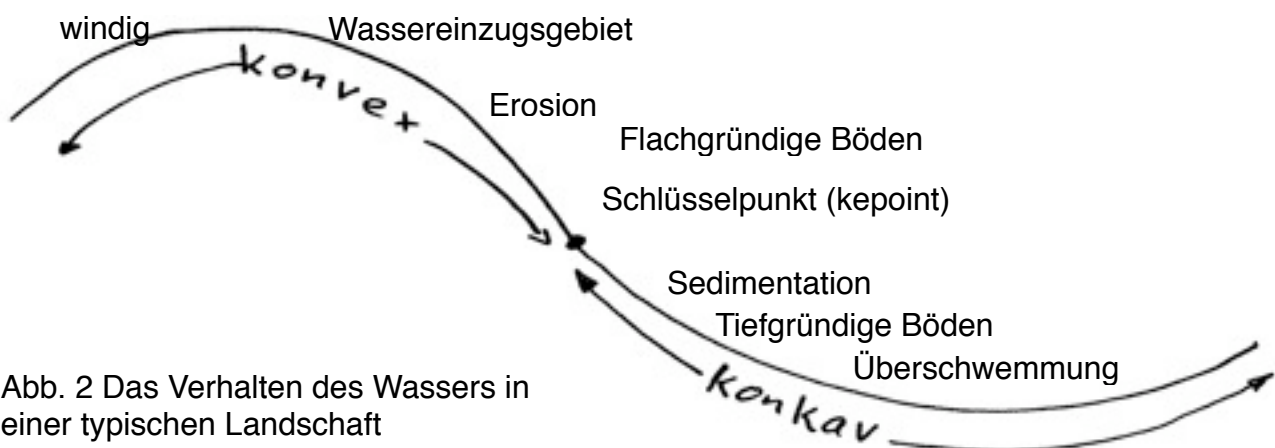


Abb. 2 Das Verhalten des Wassers in einer typischen Landschaft

und somit sind diese Böden meist flachgründig. Wenn der Hang wieder flacher wird, lässt die Kraft des Wassers nach und der Fluss lagert Steine und Schwebematerial ab, daher finden wir hier eher tiefgründige Böden.

### Bewirtschaftung der Landschaft anpassen

Der Keypoint zu deutsch Schlüsselpunkt, ist der Ort, wo die konvexe Hügelform in die konkave Talform übergeht. Dies ist ein idealer Ort für Häuser und Siedlungen. Hier ist man vor Überschwemmungen des Flusses sicher. Wenn der darüber liegende steile Hang mittels Waldgürtel gesichert ist droht auch da kaum Gefahr. Hier ist man vom Berg gut windgeschützt.



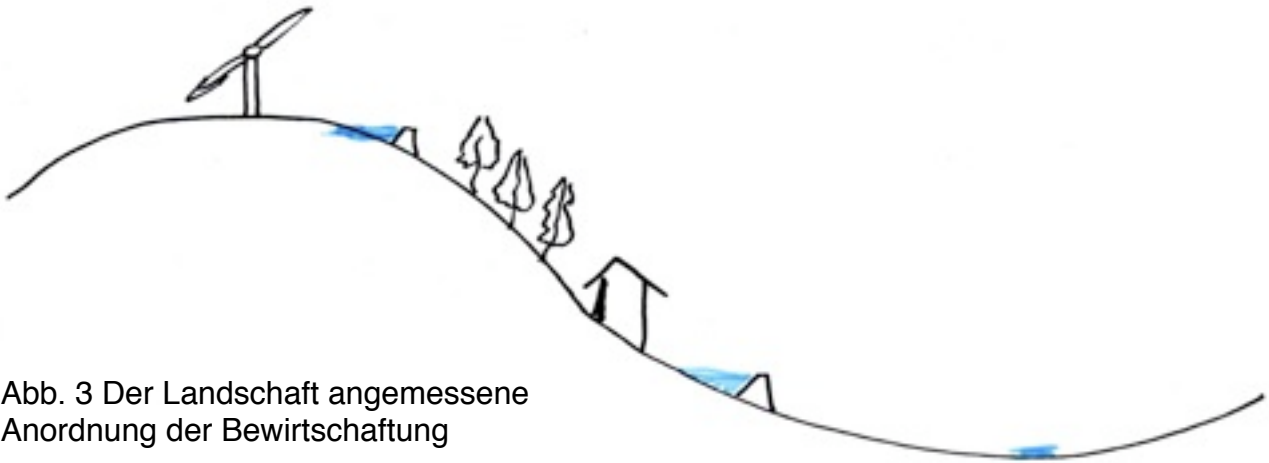


Abb. 3 Der Landschaft angemessene Anordnung der Bewirtschaftung

Zur Bewirtschaftung des Hanges ist der Ort zentral. Die darunter liegenden tiefgründigen Böden eignen sich für intensive Kulturen und sind nahe gelegen. Holz kann leicht von oben zum Haus transportiert werden. In windigen Gegenden eignet sich der Hügelrücken als Standort für ein Windrad. Auf dem Hügelrücken kann Wasser in einem Teich gespeichert werden. Dies kann ebenfalls zur Energienutzung benutzt werden. Unterhalb des Schlüsselpunkts ist ein guter Ort, um einen Teich anzulegen. So können die intensiven Kulturen unterhalb des Schlüsselpunkts passiv bewässert werden.

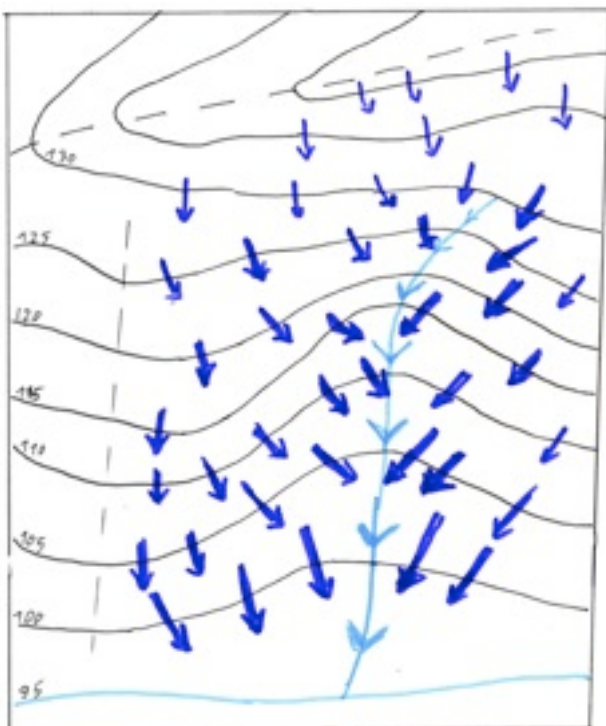


Abb. 4 Natürlicher Wasserfluss in einem Seitental

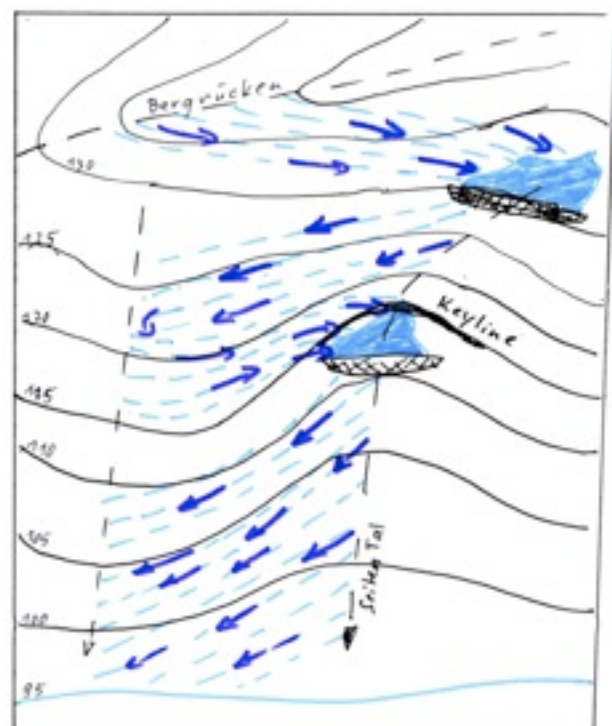


Abb. 5 Mit dem Keyline-System wird der Wasserfluss verlangsamt, das Wasser verteilt und in Teichen gespeichert



### Natürliche Entwässerung eines Seitentals

In einem Seitental fließt bei starkem Regen das Wasser, das der Boden nicht aufnehmen kann, entsprechend den Falllinien der Oberfläche. Es sammelt sich in Rinnsalen und kleinen Bächen. Das Wasser fließt schnell ab und führt je nach Bewuchs zu Erosion. Am Stärksten ist die Erosion auf nacktem Boden, am Kleinsten bei natürlichem Wald.

### Was bedeutet Keyline, Schlüssellinie?

Der Begriff Keyline verweist auf Schlüssellinien im Bezug auf passive Wassernutzung in einer Landschaft. Keyline sind Orte, die sich zum passiven Sammeln und Verteilen von Wasser am Besten eignen.



Abb. 6 Yeomans Plows, eine Art Grubber sind heute in Australien sehr verbreitet. Quelle [www.yeomansplow.com.au](http://www.yeomansplow.com.au).

Unter you tube „Yeomans Keyline Plow at Dalpura“ eingeben, dann sieht man einen klassischen Yeomans Plow im Betrieb.

Eine



Abb. 7 Wiese wird geflutet  
[keyline.com.au](http://keyline.com.au)

Schlüssellinie an einem Hang ist die Höhenlinie auf der die Hangneigung nach unten wieder flacher wird. Hierhin kann das Wasser vom oberen Teil des Hanges mittels Minigräben geleitet werden. Von der Keyline ausgehend können tiefer liegende Flächen über Wassergräben oder Röhren bewässert werden.

### Wie funktioniert das Keyline System?

Während den Regenperioden wird Wasser, das normalerweise abfließen würde, auf dem Hof gespeichert, um in Trockenperioden Felder und Wiesen bewässern zu können. Siehe Abbildung 3.



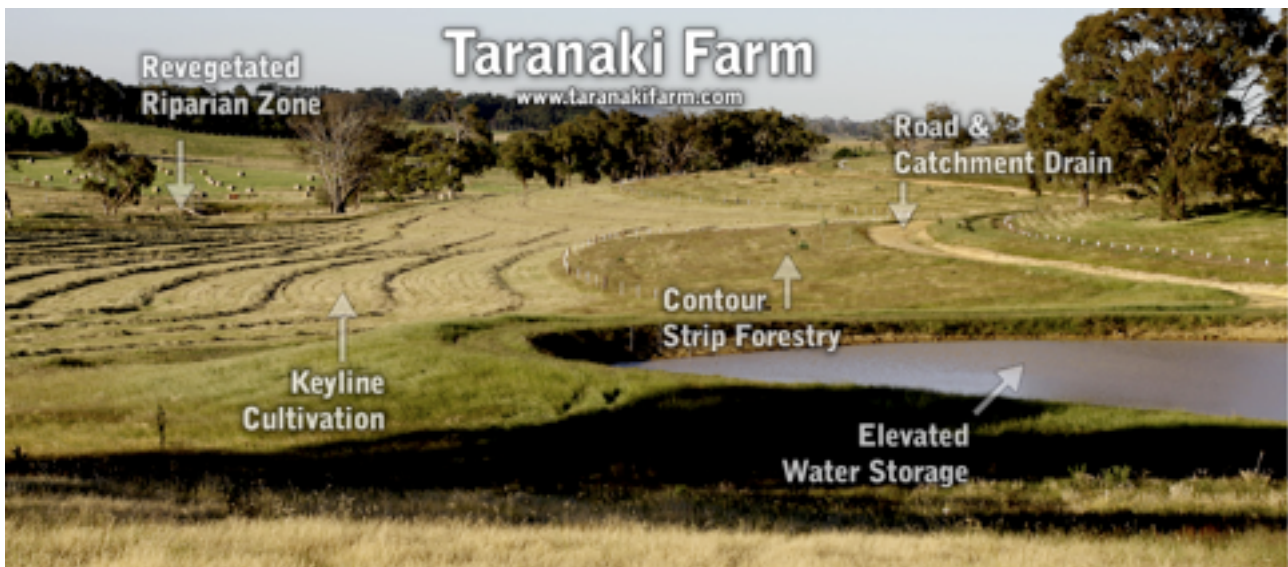


Abb. 6 Neu errichtetes Keyline System mit den typischen Elementen, taranakifarm.com

### 1. Die Wasser-Speicherfähigkeit des Bodens wird erhöht

Wenn starker Regen auf einen trockenen Hang fällt, kann der Boden das Wasser nur teilweise aufnehmen. Daher wird im Keyline System gegruppert. Das heisst der Boden wird mit ungefähr 30 cm langen, schmalen Einschnitten aufgeschnitten. Siehe Abbildung 4. Diese schmalen Minigräben werden im Abstand von zirka 80 cm fast parallel den Höhenlinien entlang - leicht abfallend - angelegt. Somit kann das Wasser leicht in diese Minigräben eindringen. Der Boden saugt sich mit Wasser voll.

### 2. Schmale Minigräben füllen Teiche. Teiche ermöglichen Bewässerung

Regnet es viel, füllen sich diese Minigräben und da sie ein kleines Gefälle haben, fließt das Wasser in Richtung der Neigung. An sorgfältig ausgewählten Stellen werden Dämme gebaut und somit entstehen Teiche oder gar Seen. Teilweise werden leicht abfallende Wassergräben angelegt, die ebenfalls das Wasser zu den Teichen leiten.

In Trockenperioden können tieferliegende Felder über Wassergräben oder Rohrleitungen bewässert werden. Siehe Abbildung 5.

### Typische Elemente des Keyline Systems sind:

- Teiche oder kleine Seen mit Wasservögeln. Sie sind verteilt über das ganze Gelände. Viele sind in den höheren Bereichen angelegt.
- Strassen entlang der Höhenlinien und Hügelrücken.



- Kontur-Pflanzungen: Landwirtschaftliche Kulturen entlang von Höhenlinien. Der Waldgürtel ist oft im steilsten Hang.
- gesunde Pflanzen und grüne Weiden sowie dunkler, fruchtbarer Boden.

### Erfolge und Geschichte des Keyline Systems

Die Erfolge des Systems waren und sind beeindruckend. Während in Trockenperioden das meiste Farmland in Australien braun wird, bleiben Keyline Farmen fast immer grün. Tausende besichtigen bereits in den 50-iger Jahren Yeomans Yobarnie Farm und waren begeistert. Leider fand die Vorzeigefarm damals kaum Nachahmer, denn die Bauern folgten dem Lockruf der grünen Revolution und setzten auf Kunstdünger und Pflanzenschutzmittel, um die Erträge kurzfristig zu steigern.

Nach 60 Jahren Erfahrung ist das Keyline System ausgereift. Die verschiedenen Aspekte wie Kontur-Pflanzungen, Kontur-Waldgürtel, Dämme, Strassen, Yeomans Plow und Erosionskontrolle sind hundertfach erprobt.

Ken Yeomans - P. A. Yeomans' Sohn - bietet auf [www.keyline.com.au](http://www.keyline.com.au) Beratungen zum Keyline System an. Das Buch "Water for every Farm" zu deutsch "Wasser für jeden Hof" beschreibt das Keyline System im Detail.

### Bedeutung des Keyline-Systems heute

- Das Keyline System ist ein herausragendes Beispiel für konsequente Nutzung des Regenwassers.
- Es ist für Grossbauern in trockenen Gegenden sehr vorteilhaft und wird heute in Australien von vielen, vor allem biologischen Bauern angewandt. Nach der grossen Trockenheit der letzten Jahr ist das Keyline System in Australien gefragter denn je.
- Der zeitliche und finanzielle Aufwand für Bau und Unterhalt sind im Vergleich zu den Vorteilen gering.
- Das System kann selbst auf grossen Farmen in kurzer Zeit umgesetzt werden.
- Das Keyline System führt zu schnellem Aufbau der Bodenfruchtbarkeit, denn
  - der Boden wird nur aufgerissen und nicht gekehrt, wie beim Pflügen. Dadurch wird viel weniger organisches Bodenmaterial oxidiert (abgebaut).
  - durch das Aufreissen des Bodens kommt mehr Wasser und Luft in den Boden. Beide wirken sich positiv auf das Pflanzenwachstum aus. Somit hat es mehr Wurzeln das heisst mehr organisches Material im Boden.
  - durch die leicht abfallenden Rissgräben wird die Erosion minimiert.

### Voraussetzungen des Keyline Systems

- Stellt ein Bauer auf Keyline um, muss er während den ersten Jahren jährlich später alle paar Jahre tief gruppieren, denn Traktorspuren, Tiertritte und Sedimente verschliessen die Rissgräben. Dieser Aufwand ist wirtschaftlich gut verkraftbar.
- Zum Gruppieren braucht man einen Traktor oder ein Pferd und natürlich den Yeomans Plow.
- Das Gruppieren ist in flachen Hängen gut umsetzbar. Im Steilen ist es schwieriger.
- Tief Gruppieren kann man nur auf offenen Flächen wie Weiden oder Äckern. Hat es viele Bäume auf dem Gelände, darf man nicht gruppieren, denn die Baumwurzeln würden verletzt.



### Keyline System aus der Sicht der Permakultur

- Bill Mollison hat Keylineprinzipien und Techniken übernommen und in die Permakultur eingebracht.
- Das Keyline System ist im Bezug auf die Ausnützung der Lageenergie des Wasser vorbildlich. Zum Transport werden minimale Höhenunterschiede genutzt. Die Speicherung des Wasser erfolgt möglichst weit oben im Gelände. In diesem Bereich ist das Keyline-System ein Vorbild für Permakulturisten.
- Keyline Farmen machen meist Rinderzucht oder Getreideanbau nach biologischen Kriterien. Dies bedeutet, dass sie maschinell arbeiten und meist auf Monokulturen setzen. Hier liegt ein Hauptunterschied zur Permakultur, wo der Maschineneinsatz minimalisiert wird und grosse biologische Vielfalt angestrebt wird. Permakultur zieht Mischkulturen und der Aufbau von Biotopen z.B. Waldgarten vor.
- Da viele Flächen, die nach Permakultur bewirtschaftet werden, stark mit Bäumen und Sträuchern durchsetzt sind, werden in der Permakultur bevorzugt Swales oder Wassergräben mit flachem Gefälle anstelle des Gruppens verwendet. Sie speichern viel Wasser und können Wasser auch zu einem Teich leiten. Ihr Vorteil: Sie bestehen langfristig und müssen nicht jährlich erneuert werden. Ein Beispiel findet ihr auf: Auf [www.youtube.com/watch?v=kPrfNVzDNME](http://www.youtube.com/watch?v=kPrfNVzDNME).
- Permakultur und das Keyline System beeinflussen sich heute gegenseitig in ihrer Weiterentwicklung. Auf you Tube hat es Videos zu "Keyline Design at the Beach". Dieser Kurs ist eine Synthese von Permakultur mit dem Keyline System.  
D. Doherty and B. Falloon, [taranakifarm.com](http://taranakifarm.com) haben mit dem Keyline Super Plow das Keyline System weiterentwickelt. Sie düngen und säen in die Minigräben. Auf youtube wird unter "Keyline Super Plow" dieser Pflug vorgestellt.

